

Instituto Superior Politécnico de Viseu

Escola Superior Agrária



Unidade curricular: MICROBIOLOGIA ENOLÓGICA

Créditos: 3 ECTS

Área de educação e formação: 421 - Biologia e Bioquímica

Área Científica:

Curso: Curso Técnico Superior Profissional em Viticultura e Enologia

Ano curricular: 1^o

Semestre: 1^o

Componente de formação¹: Geral e Científica

Tipo²: Obrigatória

Anos letivos: 2018/2019; 2019/2020

Horas de trabalho totais: 99

Horas de contacto totais: 45

Horas de contacto totais de aplicação³:

Departamento/Secção: Departamento de Ecologia e Agricultura Sustentável

Docente responsável: António de Fátima de Melo Antunes Pinto

Docente(s) que lecciona(m): António de Fátima de Melo Antunes Pinto

¹Geral e Científica, Técnica, Em Contexto de Trabalho

²Obrigatória/Optativa

³Aplicável nas unidades curriculares da componente de formação técnica

1. Referencial de competências

A unidade curricular procura refletir o nível tecnológico do ensino em que se situa e oferecer ao estudante, entre outras, as seguintes competências:

- a) Compreende como mostos e vinhos são substratos para o crescimento de microrganismos;
- b) Conhece os grupos de microrganismos envolvidos no processo de fabrico dos vinhos;
- c) Domina a dinâmica populacional dos microrganismos ao longo da fermentação alcoólica;
- d) Compreende os efeitos dos processos tecnológicos sobre os microrganismos;
- e) Identifica as diferentes formulações de microrganismos usados como produtos enológicos;
- f) Determina a quantidade correta a aplicar de produtos enológicos de natureza microbiana;
- g) Identifica situações de amuos de fermentação ou de doenças de origem microbiana em vinhos;
- h) Executa os métodos próprios da microbiologia para a avaliação e identificação dos microrganismos;
- i) Avalia a viabilidade dos fermentos enológicos;
- j) Aplica as medidas de prevenção e de controlo nos microrganismos indesejáveis nos processos de vinificação e de estabilização dos vinhos.

2. Objetivos

A unidade curricular procura refletir o nível tecnológico do ensino em que se situa e procura atingir, entre outros, os seguintes objetivos:

- a) Compreender como mostos e vinhos são substratos para o crescimento de microrganismos;
- b) Caracterizar os grupos de microrganismos envolvidos no processo de fabrico dos vinhos;
- c) Discutir a dinâmica populacional dos microrganismos ao longo da fermentação alcoólica;
- d) Compreender os efeitos dos processos tecnológicos sobre os microrganismos;
- e) Identificar as diferentes formulações de microrganismos usados como produtos enológicos;
- f) Calcular de forma correta a quantidade de produtos enológicos de natureza microbiana a aplicar;
- g) Identificar situações de amuos de fermentação ou de doenças de origem microbiana em vinhos;
- h) Executar os métodos próprios da microbiologia para a avaliação e identificação dos microrganismos;
- i) Avaliar a viabilidade dos fermentos enológicos;
- j) Aplicar medidas de prevenção e controlo de microrganismos indesejáveis nos processos de vinificação.

3. Conteúdos programáticos da vertente teórica

Definição de microrganismo. Posição dos microrganismos no mundo vivo. 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 e sucessão dos grupos de leveduras, ao longo do processo. Efeito "Killer". Metabolismo dos açúcares e dos compostos azotados nas leveduras. Fermentação vinária: a especificidade e composição nutritiva do mosto de uva; populações mistas, cinética de crescimento e fatores em jogo; aplicação de fermentos, amuos de fermentação. Fermentação malo – láctica: bioquímica do processo, bactérias lácticas envolvidas e exigências nutritivas e ambientais para o seu crescimento. Fermentação malo – alcoólica: o caso da *Schizosaccharomyces pombe*. Caracterização das doenças e alterações de origem microbiana nos vinhos: doenças provocadas por leveduras com especial referência aos casos específicos dos géneros *Brettanomyces/Dekkera* e *Zygosaccharomyces*; doenças provocadas por bactérias lácticas; doenças provocadas por bactérias acéticas; doenças provocadas por bactérias esporuladas e actinomicetos; doenças provocadas por bolores. Bioprocessos.

4. Conteúdos programáticos da vertente de aplicação (prática/laboratorial/oficinal/projeto)

Realização da vindima: pesagem das uvas com vista à determinação do rendimento em vinho; esmagamento das uvas e recolha de amostras do mosto. Demonstração da fermentação alcoólica em micro vinificadores (Birreatores de bancada). Monitorização da fermentação alcoólica, através da determinação diária da densidade, peso, produção de CO₂ 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. Processos de esterilização e métodos de manipulação asséptica de microrganismos. Fundamentos e execução dos métodos aplicados à microbiologia enológica: métodos de observação direta, métodos de cultura e de isolamento e métodos de avaliação quantitativa de

microrganismos. Avaliação da viabilidade dos fermentos selecionados utilizados na vinificação LSA (leveduras secas ativas). Avaliação da tolerância das leveduras ao Sulfuroso e ao Álcool. Métodos de deteção de leveduras e bactérias em vinhos engarrafados pelo método da filtração. Referência a métodos moleculares de identificação e deteção de microrganismos vínicos (*PCR em Real Time*). Execução de bioprocessos conducentes à imobilização de leveduras em esferas de alginato de cálcio.

5. Metodologias de ensino e aprendizagem

Aulas teóricas: 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.

Aulas práticas laboratoriais: O professor explica o fundamento das metodologias e funcionamento dos equipamentos laboratoriais utilizados, demonstrando e exemplificando, previamente, os procedimentos laboratoriais necessários à realização das diferentes técnicas e metodologias. Posteriormente, promove-se a aquisição de proficiência, por parte dos estudantes, através da execução individual das técnicas e métodos, conforme a natureza e objetivos de cada um dos protocolos das aulas práticas. Reflexão crítica, em grupo, sobre os resultados obtidos e elaboração de relatório sobre os protocolos mais interessantes.

6. Bibliografia e recursos didáticos recomendados

- BOULTON, R., SINGLETON, V., BISSON, L. & KUNKEE, R. (1995). *Principles and Practices of Winemaking*. Chapman & Hall. New York.
- DURIEUX, A. & SIMON, J.P. (Editores) (2002). *Applied Microbiology*. Vol. 2, Kluwer Academic Publishers, 275 pp.
- FAO, (Editor). *Manual of Food Quality Control -Microbiological Analysis*. Vol.4.
- FERREIRA, W.F.C. & SOUSA, J.C.F. (Editores), (1998). *Microbiologia*. Lidel, Edições técnicas, Vol. 1. Lisboa. 342 pp.
- FERREIRA, W.F.C.; 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.
- FRAZIER, W.C. & WESTHOFF, D.C., (1978). *Microbiologia de los Alimentos*. Editorial Acribia, 681 pp.
- INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIAL SPECIFICATION FOR FOODS (ICMSF), (Editor), (1980). *Microbial Ecology of Foods: Factors Affecting Life and Death of Microorganisms*. Vol. 1. Academic Press, 550 pp.
- INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIAL SPECIFICATION FOR FOODS (ICMSF), (Editor), (1980). *Ecología Microbiana de los Alimentos 2*. Editorial Acribia, 989 pp.
- INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIAL SPECIFICATION FOR FOODS (ICMSF), (Editor.), (1988). *Microorganisms in Foods 4. Application of the Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) System to Ensure Microbiological Safety and Quality*. Blackwell Scientific Publications.
- JACKSON, R.S. (2008). *Wine Science: principles and applications*. 3ª Edição, Academic Press, Elsevier., Canadá. 751 pp.
- JAY, J., M. (1992). *Microbiologia Moderna de los Alimentos*. 3ª Edição, Editorial Acribia, 804 pp.
- JAY, J.M.; LOESSNER, M.J. & GOLGEN, D.A. (2005). *Modern Food Microbiology*. 7ª Edição, Springer, 790 pp.
- KÖNIG, H.; UNDEN, G. & FRÖHLICH, J. (Editores) (2009). *Biology of Microorganisms on Grapes, in Must and in Wine*. Springer, 522 pp.
- MEDIGAN, M.T., MARTINKO, J.M. & PARKER, J. (2000). *Brock Biology of Microorganisms*. 9th. Edição, Prentice-Hall, Inc. Upper Saddle River. New Jersey. 991 pp.
- MORRIS, C.E.; NICOT, P.C. & NGUYEN-THE, C. (Editores) (1996). *Aerial Plant Surface Microbiology*. Plenum Press, NY, London, 307 pp.
- MELO, F.M.S. (2011). *Utilização de técnicas microbiológicas na avaliação da eficiência de um sistema de HACCP a nível de adega*. Tese de Mestrado. Universidade de Lisboa. Lisboa, 50 pp.
- NORRIS, J.R. & PETTIPIPER, G.L., (Editores), (1987). *Essays in Agricultural and Food Microbiology*. John Wiley & Sons, 448 pp.

PELCZAR, M., REID, R. & CHAN, E.C.S. (1981). *Microbiologia*. Vol. I, e II, McGraw-Hill, 1071 pp.

PIERSON, D., CORLETT, Jr. & DONALD, A., (1992). *HACCP, Principles and Applications*. An AVI Book, Vah, Nostrand Reinhold (eds.).

PINTO, A. (1996). Papel dos Microrganismos na Produção e na Transformação de Alimentos. *ESAV, Terra Fértil*, 1: 55-61.

PINTO, A. (2016). *Sebenta Prática de Microbiologia Enológica*. Escola Superior Agrária de Viseu. 33 p.

PINTO-MARQUES, C.A.R., & GALHARDO, M.I.P.A.T., (1988). *Trabalhos Práticos de Microbiologia*. 3ª Edição., A.E.A., Instituto Superior de Agronomia.

POLETO, C. M.(2009). *Capacidade de linhagens de Saccharomyces cerevisiae em inibir a acção de Brettanomyces custersianus durante o processo de elaboração do vinho*. Tese de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Brasil, 129 pp.

PRESCOTT, L.M.; HARLEY, J.P. & KLEIN, D.A. (1996). *Microbiology*. 3ª Edição, Wm. C. Brown Publishers, 935 p.

RIBÉREAU-GAYON, P., DUBOURDIEU, D., DONÉCHE, B. & LONVAUD, A. (1998). *Traité D'oenologie: Microbiologie du Vin. Vinifications*. Dunod. Paris. 617 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.

SIMPÓSIO DE VITIVINICULTURA DO ALENTEJO, 8º (2010). Livro de Actas: 1-496.

SPERBER, W. H.; & DOYLE, M.P. (Editores) (2009). *Compendium of the Microbiological Spoilage of Foods and Beverages*. Food microbiology and food safety series, Springer, London, 367 pp.

STANLEY, R.Y. et al. (1986). *General Microbiology*. 5ª Edição., MacMillan Education Lda., 982 pp.

TSAKALIDOU, E. & PAPADINITION, K. (Editores) (2011). *Stress Responses of Lactic Acid Bacteria*. Food microbiology and food safety series, Springer, 530 pp.

REVISTAS NACIONAIS E INTERNACIONAIS DA ESPECIALIDADE.

SÍTIOS ESPECIALIAZADOS DA INTERNET (www.springer.com; www.elsevier.com; www.insight-media.com; www.sciencedirect.com, www.b-on.pt, www.qualfood.com entre outros).

7. Sistema de avaliação

- 1- Obrigatoriedade de presenças às aulas práticas, com uma assiduidade mínima de 75%;
- 2- Nota Prática (P) é obtida pela avaliação de relatórios práticos, elaborados em grupo, sobre alguns dos temas das aulas práticas;
- 3- Nota Teórica (T) obtida pela realização de 1 teste objetivo, com questões de resposta múltipla, no final do semestre.
- 4- Nota de Frequência (F) é obtida por $F = (T+P) / 2$
Se $F \geq 10$, o estudante é dispensado de exame e a nota de frequência é a nota de classificação final da disciplina, desde que tenha positiva em T e P.
Se $F < 10$, o estudante é admitido a exame à parte ou partes em que obteve negativa, sendo a nota calculada como a de Frequência.
- 5- Todas as classificações referidas são expressas numa escala de 0 a 20 valores
- 6 – Se o estudante não satisfizer o preceituado no ponto 1, não será admitido a qualquer avaliação, no presente ano letivo, a menos que seja trabalhador estudante.**

O (s) docente (s)

