
Ano Letivo 2019-20

Unidade Curricular ENGENHARIA GENÉTICA E BIOTECNOLOGIA

Cursos BIOLOGIA (1.º ciclo)
RAMO: BIOLOGIA

Unidade Orgânica Faculdade de Ciências e Tecnologia

Código da Unidade Curricular 14131099

Área Científica CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Sigla CB

Línguas de Aprendizagem Português

Modalidade de ensino Presencial

Docente Responsável João Carlos Serafim Varela

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
João Carlos Serafim Varela	T; TP	T1; TP1	5T; 7,5TP
SANDRA MARISA GOMES GONÇALVES	T; TP	T1; TP1	5T; 7,5TP

* Para turmas lecionadas conjuntamente, apenas é contabilizada a carga horária de uma delas.

ANO	PERÍODO DE FUNCIONAMENTO*	HORAS DE CONTACTO	HORAS TOTAIS DE TRABALHO	ECTS
3º	S2	10T; 15TP	84	3

* A-Anual;S-Semestral;Q-Quadrimestral;T-Trimestral

Precedências

Sem precedências

Conhecimentos Prévios recomendados

Biologia Celular, Genética Molecular, Microbiologia

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

Conhecer e discutir o conceito multidisciplinar da biotecnologia.

Conhecer a evolução e o papel das diferentes metodologias utilizadas em biotecnologia e engenharia genética.

Discutir, com conhecimentos científicos e tecnológicos, temas com impacto bioético e/ou mediático levantados pela biotecnologia e engenharia genética.

Desenvolver capacidades de aplicação, análise e síntese dos conhecimentos.

Desenvolver raciocínio científico e capacidade crítica perante a informação que lhes é transmitida.

Estimular a consulta de artigos científicos e de revisão como fonte bibliográfica.

Desenvolver a capacidade de encontrar soluções perante novas situações.

Conteúdos programáticos

1. Considerações gerais sobre biotecnologia, o seu carácter multidisciplinar e a sua evolução. Desenvolvimento das técnicas de biologia molecular.
2. Evolução da Biotecnologia. Considerações gerais sobre a cultura de tecidos. Aplicações da biotecnologia e os seus benefícios.
3. Conceito de organismo geneticamente modificado (OGM) / transgénico. Métodos de transformação genética. Aplicações. Terapia génica, produção de produtos farmacêuticos, produção de vacinas, produção de anticorpos, produção de novos alimentos, novos métodos de diagnóstico, biorremediação. Problemas éticos e ambientais.
4. Células estaminais. Tipos de células estaminais. Aplicações clínicas. Problemas bioéticos.
5. Clonagem de mamíferos. Problemas bioéticos levantados pela clonagem de mamíferos, incluindo humanos. Aplicações na pecuária.
6. Biocombustíveis. A necessidade de combustíveis de fonte renovável. Alternativas a biocombustíveis líquidos.

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

Os conteúdos programáticos são selecionados para corresponder aos objetivos da unidade curricular. As temáticas são lecionadas numa perspetiva avançada e estão direcionadas para as principais aplicações e benefícios da biotecnologia e engenharia genética. Os artigos científicos analisados e discutidos nas aulas teórico-práticas, são selecionados com o objetivo de aprofundar os conhecimentos lecionados nas aulas teóricas, e desenvolver a capacidade de interpretar dados experimentais e elaborar conclusões lógicas.

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

Nas aulas teóricas são expostos os conteúdos do programa, recorrendo à projeção de diapositivos e filmes, e a exemplos ilustrativos de aplicação dos conceitos fundamentais.

Nas aulas teórico-práticas faz-se a aplicação dos conhecimentos na análise e discussão de artigos científicos, e na análise de resultados de experiências práticas e discutem-se diversos estudos de caso.

A componente teórica será avaliada por exame ou através da realização de teste de frequência e tem um peso de 75%. A componente teórico-prática será avaliada através da apresentação de um trabalho de grupo que consiste na análise crítica, apresentação oral e discussão de um artigo científico sobre um tema escolhido no âmbito do programa, e tem um peso de 25%. Para admissão a exame, é obrigatória a presença a 3/4 das teórico-práticas e aprovação no trabalho de grupo.

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

Os conteúdos programáticos são selecionados para corresponder aos objetivos da unidade curricular. As temáticas são lecionadas numa perspetiva avançada e estão direcionadas para as principais aplicações e benefícios da biotecnologia e engenharia genética. Os artigos científicos analisados e discutidos nas aulas teórico-práticas, são selecionados com o objetivo de aprofundar os conhecimentos lecionados nas aulas teóricas, e desenvolver a capacidade de interpretar dados experimentais e elaborar conclusões lógicas. Discutem-se diversos estudos de caso, nomeadamente temas com impacto bioético e/ou mediático levantados pela biotecnologia e engenharia genética.

Bibliografia principal

Aluru et al. (2008). Generation of transgenic maize with enhanced provitamin A content. *J. Exp. Bot.* 59: 3551.

Bragança et al. 2011. Células estaminais e medicina regenerativa: Um admirável mundo novo. *Canal BQ*, 7:4.

Canhoto JM, 2010. Biotecnologia vegetal: da clonagem de plantas à transformação genética

Griffiths et al. (2005). *Introduction to genetic analysis*. 8th ed. W.H Freeman, NY.

Hartley (2006) *Cloning Technologies for protein expression and purification*. *Curr. Opin. Biotechnol.* 17:359.

Holst-Jensen et al. (2012) *Detecting un-authorized genetically modified organisms (GMOs) and derived materials*. *Biotechnol. Adv.* 30: 1318.

Schmidt (2004). *Recombinant expression systems in the pharmaceutical industry*. *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 65: 363.

Vasil IK (2008). *A history of plant biotechnology: from the Cell Theory of Schleiden and Schwann to biotech crops*. *Plant Cell Rep.* 27:1423

Schüler et al. (2017) *Trends and strategies to enhance TAGs and HV compounds in microalgae*. *Algal Res.* 25: 263.

Academic Year 2019-20

Course unit GENETIC ENGINEERING AND BIOTECHNOLOGY

Courses BIOLOGY (1st Cycle)
BRANCH BIOLOGY

Faculty / School FACULTY OF SCIENCES AND TECHNOLOGY

Main Scientific Area CY BI

Acronym BC GB

Language of instruction Portuguese

Teaching/Learning modality Presencial

Coordinating teacher João Carlos Serafim Varela

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
João Carlos Serafim Varela	T; TP	T1; TP1	5T; 7,5TP
SANDRA MARISA GOMES GONÇALVES	T; TP	T1; TP1	5T; 7,5TP

* For classes taught jointly, it is only accounted the workload of one.

Contact hours

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
10	15	0	0	0	0	0	0	84

T - Theoretical; TP - Theoretical and practical ; PL - Practical and laboratorial; TC - Field Work; S - Seminar; E - Training; OT - Tutorial; O - Other

Pre-requisites

no pre-requisites

Prior knowledge and skills

Cellular Biology, Molecular Genetics, Microbiology

The students intended learning outcomes (knowledge, skills and competences)

Understand and discuss the multidisciplinary concept of biotechnology. Comprehend the evolution and role of methodologies in biotechnology and genetic engineering in solving biomedical, food, energy and environmental problems. Discuss issues with bioethic and/or media impact raised by biotechnology and genetic engineering, with scientific and technological knowledge. Develop skills of application, analysis and synthesis of knowledge. Develop scientific reasoning and judgment before the information is transmitted to them. Encourage the reading of scientific and review papers as a source of literature. Develop the ability to find solutions towards new situations.

Syllabus

1. General features about biotechnology, its multidisciplinary nature of and its evolution.
2. Evolution of biotechnology in recent decades. Key applications in biotechnology and their benefits.
3. Definition of genetically modified organism / transgenic. Methods of genetic transformation. Applications. Gene therapy, production of pharmaceuticals, vaccines, antibodies, novel foods, new diagnostic methods. Bioremediation. Ethical and environmental problems.
4. Stem cells. Bioethical issues. Types of stem cells. Clinical applications. Bioethical problems.
5. Cloning of mammals. Bioethic problems arising from the cloning of mammals, including humans. Applications in livestock.
6. Biofuels. The need for renewable source fuels. Alternatives to liquid biofuels.

Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives

The syllabus was selected in order to meet the objectives of the course. The topics are being taught in an advanced perspective and are directed to key applications and benefits of biotechnology and genetic engineering. The papers analysed and discussed in theoretical and practical classes, are selected with the aim of deepening the knowledge taught in lectures, and develop the ability to interpret experimental data and draw logical conclusions. Several case studies are discussed, including topics with bioethics impact and / or media coverage, raised by biotechnology and genetic engineering.

Teaching methodologies (including evaluation)

In lectures the contents of the program are exposed using the projection of slides and films, illustrative examples of application of the fundamental concepts are presented. In the theoretical-practical classes knowledge acquired in lectures is used in the analysis and discussion of scientific papers, analysis of results of practical experiences and to discuss several case studies. Resources to support the study are available via e-tutoring and web page of the unit. The test / exam covers all the contents of the course (with a weight of 75%). The work group (with a weight of 25%) corresponds to the critical analysis and presentation of a scientific paper.

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

Overall, the theoretical, theoretical-practical and practical classes in this discipline provide the tools that allow students to understand the goals and strategies of biotechnology and genetic engineering. The contents of the program are exposed at lectures using the projection of slides and films, and illustrative examples of application of the fundamental concepts are presented. The subjects are addressed with a particular focus on fundamental aspects and permanently raising the discussion of the concepts transmitted. The subjects are systematically illustrated with examples or experiments, which allows a better understanding of the issues and increases students interest.

Main Bibliography

- Aluru et al. (2008). Generation of transgenic maize with enhanced provitamin A content. *J. Exp. Bot.* 59: 3551.
- Bragança et al. 2011. Células estaminais e medicina regenerativa: Um admirável mundo novo. *Canal BQ*, 7:4.
- Canhoto JM, 2010. *Biotecnologia vegetal: da clonagem de plantas à transformação genética*
- Griffiths et al. (2005). *Introduction to genetic analysis*. 8th ed. W.H Freeman, NY.
- Hartley (2006) *Cloning Technologies for protein expression and purification*. *Curr. Opin. Biotechnol.* 17:359.
- Holst-Jensen et al. (2012) *Detecting un-authorized genetically modified organisms (GMOs) and derived materials*. *Biotechnol. Adv.* 30: 1318.
- Schmidt (2004). *Recombinant expression systems in the pharmaceutical industry*. *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 65: 363.
- Vasil IK (2008). *A history of plant biotechnology: from the Cell Theory of Schleiden and Schwann to biotech crops*. *Plant Cell Rep.* 27:1423
- Schüler et al. (2017) *Trends and strategies to enhance TAGs and HV compounds in microalgae*. *Algal Res.* 25: 263.