English version at the end of this document

Ano Letivo	2022-23
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
Código CNAEF (3 dígitos)	420
Contributo para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS (Indicar até 3 objetivos)	4 14 15
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	10T; 14TP

* 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; 14TP	78	3

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

Precedências

Sem precedências

Conhecimentos Prévios recomendados

Biologia Celular, Genética Moecular, 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. Plataformas de sequenciação de nova geração (NGS) e sua aplicação na biotecnologia.

5. Utilização de bactérias, leveduras, microalgas e plantas na biotecnologia, sua transformação/transfeção, vectores de expressão genética e integração no genoma.

6. Técnicas de edição de genes (CRISPR-Cas9) e problemas bioéticos relacionados com o tema.

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.

Bibliografia principal

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

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

Goodwin et al. (2016) Coming of age: ten years of next-generation sequencing technologies. Nature Genetics 17: 333.

Hartley (2006) Cloning Technologies for protein expression and purification. Curr. Opinion 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 compunds in microalgae. Algal Res. 25: 263.

Academic Year	2022-23
Course unit	GENETIC ENGINEERING AND BIOTECHNOLOGY
Courses	BIOLOGY (1st Cycle)
Faculty / School	FACULTY OF SCIENCES AND TECHNOLOGY
Main Scientific Area	
Acronym	BC GB
CNAEF code (3 digits)	420
Contribution to Sustainable Development Goals - SGD (Designate up to 3 objectives)	4 14 15
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	10T; 14TP

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

Contact hours

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
10	14	0	0	0	0	0	0	78

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

Celular 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 considerations on biotechnology, its multidisciplinary character and its evolution. Development of molecular biology techniques.

2. Evolution of Biotechnology. General considerations on tissue culture. Biotechnology applications and their benefits.

3. Concept of genetically modified organism (GMO) / transgenic. Genetic transformation methods. Applications. Gene therapy, production of pharmaceuticals, production of vaccines, production of antibodies, production of new foods, new diagnostic methods, bioremediation. Ethical and environmental issues.

4. Next generation sequencing platforms (NGS) and their application in biotechnology.

5. Use of bacteria, yeasts, microalgae and plants in biotechnology, their transformation/transfection, gene expression vectors and integration into the genome.

6. Gene editing techniques (CRISPR-Cas9) and bioethical issues related to the topic.

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.

Main Bibliography

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

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

Goodwin et al. (2016) Coming of age: ten years of next-generation sequencing technologies. Nature Genetics 17: 333.

Hartley (2006) Cloning Technologies for protein expression and purification. Curr. Opinion 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 compunds in microalgae. Algal Res. 25: 263.