

---

**Ano Letivo** 2021-22

---

**Unidade Curricular** DIVISÃO E PROLIFERAÇÃO CELULAR

---

**Cursos** CIÊNCIAS BIOMÉDICAS - MECANISMOS DE DOENÇAS (2.º ciclo)

---

**Unidade Orgânica** Faculdade de Medicina e Ciências Biomédicas

---

**Código da Unidade Curricular** 14341045

---

**Área Científica** CIÊNCIAS BIOMÉDICAS

---

**Sigla**

---

**Código CNAEF (3 dígitos)** 421

---

**Contributo para os Objetivos de  
Desenvolvimento Sustentável - 3, 4  
ODS (Indicar até 3 objetivos)**

---

**Línguas de Aprendizagem** Português

**Modalidade de ensino**

Presencial.

**Docente Responsável**

Álvaro Augusto Marques Tavares

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
---------	--------------	--------	-----------------------------

\* 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
1º	S1	25T; 10TP; 5S	168	6

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

**Precedências**

Sem precedências

**Conhecimentos Prévios recomendados**

Conhecimentos básicos de Biologia, Biologia Celular, Bioquímica e Genética.

**Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)**

Pretende-se que os alunos adquiram um conhecimento detalhado das bases moleculares dos mecanismos da divisão e proliferação celulares. Pretende-se ainda que aprendam como estes mecanismos respondem a factores externos ou internos, acelerando ou bloqueando

a proliferação celular. Finalmente, pretende-se que os alunos compreendam a divisão deve processar-se sem erros de modo a garantir uma progenia viável, e que erros neste processo são geralmente conducentes à morte celular ou a células com elevadas alterações no material genético. Finalmente, abordar-se-ão os mecanismos de morte celular programada ou induzida, como meio de manutenção do número de células num organismo multicelular. Deste modo assegura-se a compreensão do controlo e execução da proliferação celular num organismo

multicelular e de como a ocorrência de falhas pode estar na génese de células cancerosas.

### **Conteúdos programáticos**

**CONTROLO DA PROLIFERAÇÃO E DO NUMERO DE CÉLULAS:** Ciclo celular; Controlo intracelular do ciclo celular; Controlo extracelular do ciclo celular; Crescimento e tamanho celular e a sua coordenação com a divisão celular; Morte celular programada (Apoptose) e a sua coordenação com o ciclo celular. Senescência celular, senescência replicativa e envelhecimento.

**A MECÂNICA DA DIVISÃO CELULAR:** A replicação do DNA ? Fase S. Mitose, meiose e citocinese. Checkpoints e correção de erros na divisão celular.

**PERDA DO CONTROLE DA PROLIFERAÇÃO:** Mecanismos de fuga ao controlo da proliferação; erros na divisão celular que podem originar

aneuploidia e instabilidade genética; As bases genéticas do cancro; Mutações Oncogénicas em proteínas promotoras de crescimento; Mutações causadoras de perda de controlos inibidores do crescimento e de controlos do ciclo celular.

---

### **Metodologias de ensino (avaliação incluída)**

Dois terços das aulas será ocupado com a leccionação do conteúdo programático, sendo disponibilizados aos alunos todos os slides utilizados nas mesmas. O último terço das aulas será dedicado à apresentação, discussão e interpretação de experiências clássicas e marcantes do campo do ciclo celular. A avaliação será feita mediante quatro mini-testes (um por semana, valendo cada 5% da nota final) e um exame final (80% da nota final).

---

### **Bibliografia principal**

- ?Molecular Biology of the Cell? - Bruce Alberts, Alexander Johnson, Julian Lewis, Martin Raff, Keith Roberts, Peter Walter. 6th edition 2014. Garland Science.
- ?Cell Cycle? - David Morgan. 2006. Oxford University Press.
- ?The Biology of Cancer? - Robert A. Weinberg. 2nd Edition. 2013. Garland Science.
- ? Cell Cycle and Growth Control: Biomolecular Regulation and Cancer? - Gary S. Stein and Arthur B. Pardee. 2nd Edition 2004. Wiley-Liss.
- ? Cell Cycle Deregulation in Cancer? - Greg H. Enders. 2010. Springer.

---

**Academic Year** 2021-22

---

**Course unit** CELL DIVISION & PROLIFERATION

---

**Courses** Common Branch

---

**Faculty / School**

---

**Main Scientific Area**

---

**Acronym**

---

**CNAEF code (3 digits)** 421

---

**Contribution to Sustainable Development Goals - SGD (Designate up to 3 objectives)** 3, 4

---

**Language of instruction** Portuguese, with support material in english.

---

**Teaching/Learning modality** Presential.

**Coordinating teacher** Álvaro Augusto Marques Tavares

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
----------------	------	---------	-----------

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

Contact hours	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
	25	10	0	0	5	0	0	0	168

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

Basic knowledge of Biology, Cell Biology, Biochemistry and Genetics.

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

It is intended that students acquire detailed knowledge of the molecular basis of division and cellular mechanisms proliferation. The aim is also for them to learn how these mechanisms respond to external or internal factors, speeding or blocking cell proliferation. Finally, it is intended that students understand that division should be carried out without errors so as to ensure a viable progeny, and that errors in this process generally lead to cell death or cells with changes in the genetic material. Finally, we will address them mechanisms of programmed or induced cell death, as a means of maintaining the number of cells in a multicellular organism. This ensures to comprehension of the control and execution of cell proliferation in a multicellular organism and how failures may be in the genesis of cancer cells.

#### Syllabus

Control of cell proliferation and numbers: Cell cycle; intracellular cell-cycle control; extracellular cell-cycle control; Cell growth and size and their coordination with cell division; programmed cell death (apoptosis) and their coordination with the cell cycle. Cell senescence, replicative senescence and aging.

MECHANICS OF CELL DIVISION: DNA replication - Phase S. G1 phase, G2 phase, mitosis, meiosis and cytokinesis. Checkpoints and error correction during the cell division cycle.

LOSS OF PROLIFERATION OF CONTROL: escape mechanisms to proliferation control; errors in cell division that can lead to genetic instability, and aneuploidy; The genetic basis of cancer; Oncogenic mutations in growth-promoting proteins; Mutations that cause loss of growth control and in inhibitors of cell cycle controls.

### **Teaching methodologies (including evaluation)**

Two-thirds of the classes will be busy with the teaching of the program content, with all slides used in classes made available to students. The last third of the classes will be dedicated to the presentation, discussion and interpretation of classic and remarkable experiences of the cell cycle field. Evaluation will be done by four mini-tests (one per week, each worth 5% of the final grade) and a final exam (80% of the final grade).

---

### **Main Bibliography**

- ?Molecular Biology of the Cell? - Bruce Albert s, Alexander Johnson , Julian Lewis , Martin Raff , Keith Roberts , Peter Walter . 6 th edition 2014. Garland Science.
- ?Cell Cycle? - David Morgan . 2006. Oxford University Press.
- ?The Biology of Cancer? - Robert A. Weinberg, 2nd Edition. 2013. Garland Science.
- ? Cell Cycle and Growth Control: Biomolecular Regulation and Cancer? - Gary S. Stein and Arthur B. Pardee. 2nd Edition 2004. Wiley-Liss.
- ? Cell Cycle Deregulation in Cancer? - Greg H. Enders. 2010. Springer.