

---

**Ano Letivo** 2019-20

---

**Unidade Curricular** SINALIZAÇÃO CELULAR

---

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

---

**Unidade Orgânica** Reitoria - Centro de Novos Projectos

---

**Código da Unidade Curricular** 14341029

---

**Área Científica** CIÊNCIAS BIOMÉDICAS

---

**Sigla**

---

**Línguas de Aprendizagem** Inglês-ENG, Português-PT

---

**Modalidade de ensino** Presencial

---

**Docente Responsável** Maria Teresa da Cruz Augusto Neves Petersen

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Maria Teresa da Cruz Augusto Neves Petersen	PL; S; T; TP	T1; TP1; PL1; S1	20T; 10TP; 10PL; 5S

\* 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	20T; 10TP; 10PL; 5S	168	6

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

### Precedências

Sem precedências

### Conhecimentos Prévios recomendados

Conhecimentos básicos de biologia celular

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

Pretende-se que os alunos adquiram um conhecimento detalhado das bases moleculares dos mecanismos envolvidos no controlo das respostas celulares a factores internos e externos capazes de afectar a divisão e morte celular. Deste modo assegura-se que compreendam a transdução de sinal num organismo multicelular e como falhas nesse processo possam estar na origem da génese de uma célula cancerosa. Em particular procura-se que aprendam mecanismos de controlo do metabolismo por actuação ao nível genético e ao nível de modificações pós-traducionais de proteínas, discutindo-se como exemplos alguns processos responsáveis por transformação celular e oncogénese, ou seja a introdução dos conceitos da biologia molecular e genética do cancro. Simultaneamente pretende-se que os alunos aprendam a interpretar dados contidos em artigos científicos publicados em revistas internacionais.

### Conteúdos programáticos

**PRINCÍPIOS BÁSICOS DE TRANSDUÇÃO DE SINAL CELULAR:** Moléculas de sinalização (extra e intracelulares); Mensageiros secundários e terciários; Receptores (de membrana e intracelulares); Ligandos; Processamento de sinal

**EXEMPLOS PARADIGMÁTICOS:** Sinalização de factores de crescimento; Modificações pos-translacionais e moléculas adaptadoras; Cinases e fosfatases; Três modos de transdução de sinal

**CANCRO COMO DOENÇA DE PROCESSAMENTO ABERRANTE DE SINAIS:** Principais vias de sinalização em cancro humano; Sinalização PI3K/Akt; Sinalização Ras; Sinalização Wnt; Sinalização Notch; Sinalização Jak/Stat; Sinalização NF-kb; Sinalização Hedgehog; Sinalização de Integrinas ect.

---

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

Os tumores do mesmo tipo muitas vezes mostram grande variação genética entre pessoas que partilham características comuns ao nível da via de sinalização ressaltando a noção de que o cancro é uma doença de vias de sinalização celular. Além disso, a redundância, loops de feedback e cross-talk conferem robustez de muitas vias de sinalização relacionadas ao cancro e compensam a inibição de um único componente da via. O conceito de cancro como uma doença vias de sinalização celular é essencial do ponto de vista terapêutico: Targeting de vias de sinalização inteiras em vez de proteínas alvo individuais é cada vez mais considerada como uma abordagem mais adequada para restaurar o equilíbrio dos sistemas reguladores intracelulares em células.

---

### **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 e discussão de artigos científicos diversos, fornecidos pelo docente. As apresentações dos artigos serão realizadas quer pelos alunos quer pelos docentes. A avaliação será feita mediante um exame final (75% da nota) e a apresentação de um artigo (25% da nota).

---

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

As aulas serão leccionadas por Teresa Neves, docente e investigador experiente da sinalização celular do cancro. Os artigos seleccionados para discussão serão seleccionados de modo a que cubram o conteúdo programático leccionado nas aulas. Com a apresentação e discussão dos artigos permitirá que os alunos revejam a matéria leccionada nas aulas e que possam simultaneamente esclarecer dúvidas e clarificar conceitos. A apresentação e discussão de artigos permitirá ainda que os alunos adquiram experiência na leitura e interpretação de dados contidos em artigos científicos, para além de tomarem conhecimento das técnicas utilizadas na obtenção dos mesmos.

---

### **Bibliografia principal**

Pdf dos slides

Molecular Biology of the Cell - Bruce Alberts, Alexander Johnson, Julian Lewis, Martin Raff, Keith Roberts, Peter Walter. 5th edition 2007. Garland Science.

The Biology of Cancer - Robert A. Weinberg. 2006. Garland Science.

Signal Transduction - 2nd Edition from Bastien Gomperts, Ijsbrand Kramer, Peter Tatham. 2009 2009 Elsevier

Cell Signaling & Molecular Targets in Cancer - Chatterjee, Malay; Kashfi, Khosrow (Eds.) 2012, Springer

The Biology of Cancer - Robert A. Weinberg. 2006. Garland Science.

Signal Transduction - 2nd Edition from Bastien Gomperts, Ijsbrand Kramer, Peter Tatham. 2009 2009 ? Elsevier

Cell Signaling & Molecular Targets in Cancer - Chatterjee, Malay; Kashfi, Khosrow (Eds.) 2012, Springer

**Academic Year** 2019-20

**Course unit** CELL SIGNALLING

**Courses** BIOMEDICAL SCIENCES  
Tronco comum

**Faculty / School** DEPARTMENT OF BIOMEDICAL SCIENCES AND MEDICINE

**Main Scientific Area** CIÊNCIAS BIOMÉDICAS

**Acronym**

**Language of instruction** English and Portuguese

**Teaching/Learning modality** Presencial

**Coordinating teacher** Maria Teresa da Cruz Augusto Neves Petersen

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Maria Teresa da Cruz Augusto Neves Petersen	PL; S; T; TP	T1; TP1; PL1; S1	20T; 10TP; 10PL; 5S

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

### Contact hours

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
20	10	10	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 cell biology

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

It is intended that students acquire detailed knowledge of the molecular basis of the mechanisms involved in the control of cellular responses to internal and external factors capable of affecting cell division and cell death. Understanding signal transduction in multicellular organisms is key to appreciate how failures in these processes can be the cause of the genesis of a cancer cell. In particular metabolic control mechanisms at genetic level and the level of post-translational protein modifications are discussed as examples for processes responsible for cell transformation, tumorigenesis and tumour progression. At the same time it is intended that students learn to interpret data in scientific papers published in international journals.

### Syllabus

**BASICS OF SIGNAL TRANSDUCTION:** Signaling Molecules (extra and intracellular); secondary and tertiary messengers; Receptors (membrane and intracellular); ligands; Signal Processing

**PARADIGMATIC EXAMPLES** growth factor signaling; post-translational modifications and adapter molecules; Kinases and phosphatases; Three modes of signal transduction

**CANCER As A DISEASE OF ABERRANT CELL SIGNALING:** Signaling pathways in human cancer; PI3K/Akt signaling; Ras signaling; Wnt signaling; Notch signaling; Jak/Stat signaling; NF-kB signaling; Hedgehog signaling; Integrins signaling ect.

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

Cancer research is undergoing a paradigm shift from gene-centric to a pathway-centric view. While tumors of the same type often show great genetic variation between people they share common features at the signalling pathway level underscoring the notion that cancer is a pathway disease. In addition, redundancy, feedback loops and cross-talk confer robustness to many cancer-related signaling pathways and compensate for the inhibition of a single pathway component. The concept of cancer as a pathway disease is essential from a therapeutic point of view: targeting entire signaling pathways rather than single protein targets is increasingly considered as a more appropriate approach to restoring the balance of intracellular regulatory systems in cancer cells.

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

Two-thirds of the classes will be dedicated to the teaching of the program content, being made available to students all slides used in them. The remaining third of the classes will be dedicated to the presentation and discussion of several scientific questions, tasks and articles, provided by the teacher. Presentations of items will be carried out either by the students or by teachers. The evaluation will be made by means of a final exam (75% of score) and the presentation of a paper (25% of grade).

---

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

Classes will be taught by Prof. Teresa Neves, lecturer and experienced researcher in the field of cell signaling in cancer. The articles for discussion will be selected to cover the programmatic content taught in class. The presentation and discussion of articles will allow students to review the material taught in class and can simultaneously clarify doubts and concepts. The presentation and discussion of articles will also allow students to gain experience in reading and interpreting data contained in scientific articles, as well as become familiar with experimental procedures used in signaling research

---

### **Main Bibliography**

Pdf from lectures

Molecular Biology of the Cell - Bruce Alberts, Alexander Johnson, Julian Lewis, Martin Raff, Keith Roberts, Peter Walter. 5th edition 2007. Garland Science.

The Biology of Cancer - Robert A. Weinberg. 2006. Garland Science.

Signal Transduction . 2nd Edition from Bastien Gomperts, Ijsbrand Kramer, Peter Tatham. 2009 2009 Elsevier

Cell Signaling & Molecular Targets in Cancer - Chatterjee, Malay; Kashfi, Khosrow (Eds.) 2012, Springer