

---

**Ano Letivo** 2019-20

---

**Unidade Curricular** IMUNOLOGIA

---

**Cursos** BIOTECNOLOGIA (1.º ciclo)  
BIOLOGIA (1.º ciclo)  
RAMO: BIOLOGIA  
CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS (Mestrado Integrado)

---

**Unidade Orgânica** Faculdade de Ciências e Tecnologia

---

**Código da Unidade Curricular** 140064304

---

**Área Científica** CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

---

**Sigla** CB

---

**Línguas de Aprendizagem** Inglês e Portuguese

---

**Modalidade de ensino** Presencial

---

**Docente Responsável** Deborah Mary Power

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Deborah Mary Power	OT; PL; T; TP	T1; TP1; TP2; PL1; PL2; PL3; OT1; OT2; OT3	20T; 8TP; 39PL; 9OT
Liliana Isabel Tomé dos Anjos	PL	PL3	15PL

\* 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	20T; 4TP; 18PL; 3OT	168	6

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

### Precedências

Sem precedências

### Conhecimentos Prévios recomendados

Biologia Celular/Bioquímica/ Biologia Molecular/ Fisiologia/ Anatomia

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

Para além de contribuir para os objetivos gerais de uma formação adequada de nível universitário, a disciplina de imunologia é uma disciplina chave para a formação em Ciências Farmacêuticas uma vez tem com objectivo caracterizar o sistema imune e as suas funções e aplicações. A disciplina faz uma ligação entre as disciplinas propedêuticas e as disciplinas mais direcionadas à formação na área de Ciências Farmacêuticas. Pretende-se que os alunos obtenham uma visão global sobre os fundamentos básicos de imunologia (resposta imunológica), aplicações da imunologia (desenvolvimento de ensaios, diagnóstico e interpretação, desenvolvimento de fármacos), imunologia aplicada a Biomedicina (vacinação, anticorpos monoclonais, engenharia de tecidos). Pretende-se ainda com esta disciplina estimular o interesse do estudante neste campo e dar uma perspetiva da sua importância em Ciências Farmacêuticas e promover a integração de conceitos de biologia celular, biologia molecular, evolução e fisiologia.

### Conteúdos programáticos

1. Vista geral de sistema imunitário: sistema inato e adquirido; 2. Os linfócitos T e B, antígenos (Ags) e imunogénios, linfócitos B e a resposta imune dita humoral, linfócitos T e a resposta imune dita celular; 3. Fisiologia do sistema imunitário; 4. Imunoglobulinas (Igs): estrutura/função, especificidade, classificação, origem da diversidade dos anticorpos; 5. Complexo maior de histocompatibilidade (major histocompatibility complex, MHA): MHC classe I e II, função do MHC; 6. Sistema do complemento; 7. Imunoensaios: interações antígeno ? anticorpo, fundamentos sobre reação de precipitação, aglutinação, ensaios de complemento, imunoensaios e western blotting; 8. Anticorpos policlonais e anticorpos monoclonais (tecnologia de hibridomas), engenharia de anticorpos; 9. Vacinação (imunização passiva e imunização ativa); 10. Imunologia aplicada a biomedicina.

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

A imunologia representa a integração de um conjunto de disciplinas incluindo biologia celular, biologia molecular, bioquímica, microbiologia e fisiologia. Assim, ao longo da disciplina vão sendo sublinhados os conceitos básicos que os alunos devem rever. A disciplina começa com uma consideração geral sobre as diversas vertentes do sistema imune para fornecer uma visão integrante. Os subseqüentes temas apresentam elementos chave sobre o funcionamento do sistema imune e pormenores sobre a estrutura e função dos principais elementos e com são integrados na resposta imune. Posteriormente, é feita uma consideração sobre as aplicações da imunologia que inclui desenvolvimento de ensaios, diagnóstico e interpretação, vacinas, e a seguir imunologia aplicada à biomedicina. O curso prático estimula a aprendizagem de capacidade de trabalho laboratorial com relevância para a disciplina; transmite a noção de processo de estudo científico e exemplifica alguns aspetos teóricos.

---

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

As aulas teóricas são lecionadas tendo com suporte pedagógico, multi-media, acetatos e o quadro. Os alunos são incentivados a atingir objetivos pré estabelecidos para cada tema. Há aulas teóricas tradicionais e aulas baseadas em exercícios (PBL - problem based learning) para discussão durante os OTs. As aulas práticas, decorrem em laboratório, havendo introdução teórica, exercícios teórico-práticos e execução individual de técnicas em imunologia laboratorial. A avaliação de conhecimentos da prática é feita por meio de um teste individual composta de um exercício prático, interpretação de ensaios e resolução de problemas (30% da classificação final). A avaliação de conhecimento teórico pode ser feita por meio de exame final, ou por uma avaliação ao longo do semestre (dois testes). O exame final constará de uma prova escrita sobre toda a matéria teórico dada no semestre. A classificação desta componente corresponde a 70% da classificação final.

---

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

Os cursos de ensino universitário devem criar a capacidade cognitiva que permite racionalizar e resolver problemas complexos. Não deve ser apenas a apresentação de conhecimentos que após de sua memorização permite obter um boa classificação. Assim, a disciplina de Imunologia é ensinada de modo a tentar aumentar a capacidade cognitiva de cada aluno mas fornecendo as bases fundamentais para o seu compreensão, e estimulando os alunos a procurar informação nos livros recomendados e noutras fontes.

Cada aula teórica segue um plano que tem uma estrutura lógica. Inicia com uma introdução e a integração de tema principal da aula na Imunologia; segue-se o primeiro tema a ser abordado durante a aula acompanhado com o desenvolvimento da ideia, ilustrado com diversos exemplos para facilitar a sua compreensão, e finalmente a reiteração do tema; todos os temas a apresentar na aula são abordados no mesmo modo; a aula acaba com sumário e conclusões. Durante cada teorica e reforçada os conceitos de aulas anteriores procurando de interligar os diversos temas apresentadas ao longo de semestre.

Para facilitar a transferência de informação transmitida pelo docente para a memória do aluno é importante que os alunos compreendem a matéria. Procura-se expor de forma simples e clara, com o dinamismo necessário para despertar a atenção dos alunos. Para manter interesse são utilizados vários meios durante as aulas e todos os assuntos são acompanhados pela projeção de diapositivos. O quadro é utilizado para explicar e aprofundar conceitos apresentadas nos diapositivos, ou para apresentar os objetivos de aula e palavras chaves associadas á matéria a ser apresentada.

O docente tenta estimular o interesse pelos diversos temas e é encorajada a participação ativa dos alunos nas aulas. Esta participação pode ser através de pedidos de esclarecimento durante as aulas ou no fim de cada aula, quando são reservados alguns minutos para o esclarecimento de dúvidas ou ainda pela resposta a questões colocadas periodicamente durante a aula. De vez em quando realiza-se a resolução de problemas durante as aulas teóricas para permitir ao docente avaliar a compreensão dos diversos temas abordados pelos alunos e para estimular a prática de autoavaliação.

### **Bibliografia principal**

Para orientação dos alunos, é elaborado um conjunto de apontamentos que resumem a matéria salientando os aspetos considerados fundamentais em cada capítulo. Este texto é apenas para o aluno orientar e recomendado um conjunto de bibliografia incluindo recursos no Web of Science. Durante cada aula teórica, é indicada a melhor fonte bibliográfica sobre o tema.

Os livros de texto que se aconselham aos estudantes são os seguintes:

Kuby Immunology, [T.J. Kindt](#) , [R.A. Goldsby](#) , [B.A. Osborne](#) , 6<sup>th</sup> ed. WH Freeman, New York, USA (ISBN-10: 1-4292-0211-4 ISBN-10: 1-4292-0211-4)

Fundamentos de Imunologia, Arosa F.A., Cardoso E.M., Pacheco F.C. 2<sup>a</sup> ed. Lidel, Portugal (ISBN: 978-972-757-856-6)

Roitt's Essential Immunology Immunology, [P. Delves](#) , [S. Martin](#) , [D. Burton](#) , [I. Roitt](#) , 11<sup>th</sup> ed. Blackwell Publishing, Oxford, UK (ISBN-13:978-1-4051-3603-7)

Immunology: a laboratory manual, R.L. Myers, 2<sup>nd</sup> ed. WC Brown, Iowa, USA (ISBN: 9780697053787)

---

**Academic Year** 2019-20

---

**Course unit** IMMUNOLOGY

---

**Courses** BIOTECHNOLOGY (1st Cycle)  
BIOLOGY (1st Cycle)  
BRANCH BIOLOGY  
PHARMACEUTICAL SCIENCES (Integrated Master's)

---

**Faculty / School** FACULTY OF SCIENCES AND TECHNOLOGY

---

**Main Scientific Area** CY BI

---

**Acronym** BC GB

---

**Language of instruction** English and Portuguese

---

**Teaching/Learning modality** Face to face

---

**Coordinating teacher** Deborah Mary Power

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Deborah Mary Power	OT; PL; T; TP	T1; TP1; TP2; PL1; PL2; PL3; OT1; OT2; OT3	20T; 8TP; 39PL; 9OT
Liliana Isabel Tomé dos Anjos	PL	PL3	15PL

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

#### Contact hours

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
20	4	18	0	0	0	3	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

Cell Biology/ Biochemistry/ Molecular Biology/ Anatomy/ Physiology

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

In addition to contributing to the general objectives of a University education, the module immunology is a key discipline for Pharmaceutical Science. This discipline aims to bridge the basic science modules and those offering more specific training in Pharmaceutical Science and makes the link with biomedicine. The aim is to give students an overview of the basic concepts of immunology (or the immune system), technological applications of immunology (development of immunoassays, diagnostics and their interpretation) and immunology applied to human health (vaccines, monoclonal antibodies, transplant). The aim is to link immunology with Pharmaceutical Science by highlighting the impact of drugs on the immune system and the use of concepts and molecules from the immune system for pharmaceuticals. The discipline should stimulate interest in immunology and at the same time integrate knowledge from cell biology, molecular biology, evolution, physiology and therapeutics and pharmaceuticals.

#### Syllabus

1. Overview of the immune system: 1. innate versus acquired immunity; 2. Lymphocytes B and T, antigenes (Ags) and immunogens, lymphocytes B and humoral immunity, lymphocytes T and the cellular immunity; 3. Physiology of the immune system; 4. Immunoglobulin's (Igs): structure/function, specificity, classification and origin of Igs diversity; 5. The major histocompatibility complex; MHC I and II and its role in the immune system; 6. The complement system; 7. Immunoassays: antigen-antibody interactions, reactions of immunoprecipitation, agglutination, complement assays, immunoassays and Western blotting; 8. Production of polyclonal antisera and monoclonal antibodies (hybridoma technology), antibody engineering; 9. Vaccination (passive and active immunization); 10. Immunology and Biomedicine.

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

Immunology integrates knowledge from cell biology, molecular biology, biochemistry, microbiology and physiology. The concepts arising from such basic disciplines are integrated into the immunology program and students are encouraged to revise the relevant disciplines. The program of immunology starts by giving a general overview of the immune system. The subsequent material presents key notions about immunology highlighting the evolution of immunity, the structure and function of molecules, cells and tissues and their integration in the immune response and organism biology. The applications of immunology encompass aspects of assay development, diagnostics and immunoassay interpretation and also immunology in biomedicine by considering vaccination, transplants, allergies and infectious diseases. The practical course stimulates learning of key 'hands-on' skills in Immunology it reinforces theoretical aspects and students are exposed to basic notions related to scientific investigation.

---

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

The theoretical program is taught using multi-media (power-point), acetates and the white board. Students are encouraged to achieve the study objectives that are established for each of the themes presented. The theoretical program takes the form of traditional theoretical classes, and OTs based on PBL (problem based learning). The practical classes are structured with a theoretical introduction, theoretical-practical exercises and execution of the protocol provided and students work is assessed independently. Evaluation of the practical element of the discipline is via a final practical test that includes execution of an experiment, interpretation of the results of an assay and resolution of problems (PE). The classification of this part of the discipline accounts for 25% of the final classification. Evaluation of the theoretical component of the discipline can be via a final exam (EF) or by continuous evaluation (2 tests) during the semester and accounts for 75% of the final mark.

---

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

aprendizagem da unidade curricular (3000 caracteres)

An essential aspect of University courses is to stimulate the development of critical thinking and the capacity to solve complex problems rather than reinforce memorization of knowledge. The methodology adopted to teach immunology aims to stimulate the development of independent study methods and develop students' capacity to solve complex problems by providing a framework and strong background of essential fundamental knowledge about immunology. Lectures start with the learning objectives, a general introduction to the theme, the essential facts and their integration in Immunology in general. At the end of each lecture a general summary and conclusion is provided and the books that should be consulted indicated. To facilitate and consolidate the transfer of knowledge from lecturer to student power point presentations are made available and pertinent book chapters are indicated. Practical classes focus on demonstrating theoretical concepts and method application for samples analysis. Questions for resolution in independent study are used to stimulate student self-evaluation and to stimulate discussion during OTs.

### Main Bibliography

The main subjects covered in theoretical class are presented in the form of power points that are made available to the students. The power point study aid is not exhaustive and students are advised to use the books/chapters and the web of knowledge to obtain detailed information about the main themes covered in lectures.

Recommended books are both English and Portuguese to facilitate study for students with difficulties in English or Portuguese:

Kuby Immunology, [T.J. Kindt](#) , [R.A. Goldsby](#) , [B.A. Osborne](#) , 6<sup>th</sup> ed. WH Freeman, New York, USA (ISBN-10: 1-4292-0211-4 ISBN-10: 1-4292-0211-4)

Fundamentos de Imunologia, Arosa F.A., Cardoso E.M., Pacheco F.C. 2<sup>a</sup> ed. Lidel, Portugal (ISBN: 978-972-757-856-6)

Roitt's Essential Immunology, [P. Delves](#) , [S. Martin](#) , [D. Burton](#) , [J. Roitt](#) , 11<sup>th</sup> ed. Blackwell Publishing, Oxford, UK (ISBN-13:978-1-4051-3603-7)

Immunology: a laboratory manual, R.L. Myers, 2<sup>nd</sup> ed. WC Brown, Iowa, USA (ISBN: 9780697053787)