

# **Mestrado em Bioquímica para a Saúde**

**Guia Curricular 2019-2020**

# Índice

<b>ESTRUTURA CURRICULAR</b> .....	2
1º SEMESTRE.....	2
2º SEMESTRE.....	2
3º E 4º SEMESTRES.....	2
<b>DESCRIÇÃO DAS UNIDADES CURRICULARES</b> .....	3
Unidades Curriculares Obrigatórias .....	3
<b>BASES MOLECULARES DA DOENÇA</b> .....	3
<b>DISSERTAÇÃO EM BIOQUÍMICA</b> .....	4
<b>MÉTODOS DE CARACTERIZAÇÃO DE BIOMOLÉCULAS</b> .....	4
<b>PRÁTICAS LABORATORIAIS INTEGRADAS I</b> .....	6
<b>PRÁTICAS LABORATORIAIS INTEGRADAS II</b> .....	7
<b>PROCEDIMENTOS BIOANALÍTICOS</b> .....	8
<b>TÓPICOS AVANÇADOS EM BIOINFORMÁTICA</b> .....	9
Unidades Curriculares Opcionais.....	11
<b>BIOENERGÉTICA</b> .....	11
<b>BIOÉTICA</b> .....	12
<b>BIOLOGIA SINTÉTICA E DE SISTEMAS A</b> .....	13
<b>BIOFÁRMACOS</b> .....	14
<b>BIONANOTECNOLOGIA</b> .....	15
<b>BIOQUÍMICA ESTRUTURAL A</b> .....	17
<b>DESCOBERTA, DESIGN E DESENVOLVIMENTO DE FÁRMACOS</b> .....	18
<b>EFEITOS BIOLÓGICOS DA RADIAÇÃO</b> .....	19
<b>EMPREENDEDORISMO</b> .....	21
<b>GENÉTICA HUMANA</b> .....	22
<b>GLICOBIOLOGIA E DOENÇA</b> .....	26
<b>IMUNOLOGIA MOLECULAR</b> .....	27
<b>MICROBIOLOGIA MÉDICA</b> .....	29
<b>ORGANIZAÇÃO FUNCIONAL DA CÉLULA</b> .....	30
<b>PRINCÍPIOS ACTIVOS</b> .....	31
<b>PRINCÍPIOS DE TOXICOLOGIA</b> .....	32

# ESTRUTURA CURRICULAR

## 1º SEMESTRE

- **Métodos de Caracterização de Biomoléculas** (6 ECTS)
- **Práticas Laboratoriais Integradas I** (6 ECTS)
- **Procedimentos Bioanalíticos** (6 ECTS)
- **Opção 1:** \*
  - Bioenergética (3 ECTS)
  - Descoberta, Design e Desenvolvimento de Fármacos (3 ECTS)
  - Glicobiologia e Doença (3 ECTS)
  - Microbiologia Médica (3 ECTS)
  - Organização Funcional da Célula (3 ECTS)
  - Princípios Activos (3 ECTS)
  - Princípios de Toxicologia (3 ECTS)

## 2º SEMESTRE

- **Bases Moleculares da Doença** (6 ECTS)
- **Tópicos Avançados em Bioinformática** (6 ECTS)
- **Práticas Laboratoriais Integradas II** (6 ECTS) \*\*
- **Opção 2:** \*
  - Bioética (3 ECTS)
  - Biofármacos (3 ECTS)
  - Biologia Sintética e de Sistemas A (3 ECTS)
  - Bionanotecnologia (6 ECTS)
  - Bioquímica Estrutural A (6 ECTS)
  - Efeitos Biológicos da Radiação (3 ECTS)
  - Empreendedorismo (3 ECTS) \*\*
  - Genética Humana (3 ECTS)
  - Imunologia Molecular (3 ECTS)

## 3º E 4º SEMESTRES

- **Dissertação** (60 ECTS)

\* Os estudantes escolhem até quatro unidades curriculares perfazendo um total de 12 ECTS

\*\* As aulas terão lugar entre o 1º e o 2º semestre

# DESCRIÇÃO DAS UNIDADES CURRICULARES

## Unidades Curriculares Obrigatórias

### BASES MOLECULARES DA DOENÇA

#### DOCENTES

Paula Alexandra Quintela Videira (FCT NOVA)

Lígia Raquel Mendonça Faria Marques Saraiva Teixeira (ITQB NOVA)

Margarida Casal Castro Caldas Braga (FCT NOVA)

Sebastião Rodrigues (NMS|FCM)

#### OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

(conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes)

- Adquirir conhecimentos e competências sobre os mecanismos genéticos e bioquímicos subjacentes às doenças humanas.
- Relacionar os mecanismos genéticos e bioquímicos com as manifestações da doença.
- Aquisição de conhecimentos em contexto de Seminário e capacidade de reportar os mesmos.

#### CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

- Aspectos moleculares subjacentes a doenças neurológicas e imunológicas, doenças cardiovasculares, doenças infecciosas, doenças raras, cancro e envelhecimento.

#### METODOLOGIAS DE ENSINO E AVALIAÇÃO

A unidade curricular engloba aulas teóricas, teórico/práticas e seminários. As aulas teóricas serão leccionadas com recurso a “data show”, acompanhadas de bibliografia complementar disponibilizada previamente na página *Web* da disciplina.

As aulas teórico-práticas e os seminários incidirão na discussão de temas mais especializados. Os seminários consistem em palestras por oradores convidados, seguidas de debate activo com participação dos alunos.

#### Avaliação:

Exame final sobre a matéria da aula teórica - 60%

Relatórios das Aulas Práticas - 40%

Assiduidade obrigatória de 70%.

#### BIBLIOGRAFIA PRINCIPAL

Essential Concepts in Molecular Pathology. (2010) William B. Coleman and Gregory J. Tsongalis (Eds), Academic Press.

Molecular Basis of Health and Disease (2011) Undurti N. Das, Springer.

## DISSERTAÇÃO EM BIOQUÍMICA

### DOCENTES

Maria Teresa Nunes Mangas Catarino (FCT NOVA)

Pedro Manuel Henriques Marques Matias (ITQB NOVA)

António Sebastião Rodrigues (NMS|FCM)

### OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

#### **(conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes)**

O principal objetivo desta unidade é o desenvolvimento de um projecto de investigação na área da Bioquímica. Os alunos aprenderão como conduzir um projecto de investigação e como interpretar e apresentar os seus resultados.

### CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

A unidade curricular é inteiramente dedicada à realização de trabalho laboratorial e à escrita da dissertação de mestrado que incidirá sobre temas abordados nos semestres anteriores, ou temas sugeridos pelos Professores e discutidos com os alunos.

### METODOLOGIAS DE ENSINO E AVALIAÇÃO

A unidade inclui trabalho de investigação e desenvolvimento individual com o apoio tutorial de um orientador escolhido pelo estudante. A avaliação será feita por discussão pública da dissertação de Mestrado com um júri.

### BIBLIOGRAFIA PRINCIPAL

Artigos científicos específicos e outra pesquisa bibliográfica a cargo do estudante.

## MÉTODOS DE CARACTERIZAÇÃO DE BIOMOLÉCULAS

### DOCENTES

Miguel Teixeira (ITQB NOVA)

Maria João Romão (FCT NOVA)

Ana Maria de Jesus Bispo Varela Coelho (ITQB NOVA)

Maria dos Anjos Lopez Macedo (FCT NOVA)

João Carlos dos Santos Silva e Pereira de Lima (FCT NOVA)

Ricardo Saraiva Loureiro Oliveira Louro (ITQB NOVA)

Smilja Todorovic (ITQB NOVA)

### OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

#### **(conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes)**

Esta unidade tem por objetivo introduzir os princípios básicos e as potencialidades de múltiplas metodologias de caracterização funcional e estrutural de biomoléculas, numa perspectiva integrada e complementar.

## CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

Breve revisão de conceitos básicos relativos às diferentes biomoléculas seguida de uma introdução às múltiplas metodologias para a sua caracterização funcional e estrutural, com referência à respectiva complementaridade.

### I-Biomoléculas:

Proteínas; Lípidos e Membranas; Ácidos Nucleicos; Complexos moleculares e interacção de biomoléculas.

### II- Metodologias:

#### 1. Técnicas Espectroscópicas

- a) Espectroscopia de Ultravioleta e Visível;
- b) Espectroscopia de Fluorescência;
- c) Espectroscopias com luz polarizada: Dicroísmo circular (CD) e dicroísmo circular magnético (MCD); Ressonância Plasmónica de Superfície.
- d) Espectroscopias Vibracionais: Infra-vermelho e FTIR. Raman e Raman de ressonância;
- e) Espectroscopia de RMN;
- f) Espectroscopia de RPE.

#### 2. Espectrometria de massa

#### 3. Determinação da estrutura 3D de macromoléculas biológicas por:

- a) RMN;
- b) Cristalografia de raios-X (Cristalização; difracção de raios-X; cálculo de mapas de densidade electrónica). Informação estrutural por SAXS.
- c) Microscopia Electrónica.

## METODOLOGIAS DE ENSINO E AVALIAÇÃO

As aulas (teóricas e teórico-práticas) são dadas utilizando apresentações em Power Point. Quando necessário, as aulas teórico-práticas serão dadas em sala de computadores com dois alunos por máquina.

Serão realizadas aulas práticas de demonstração em laboratórios de investigação.

É disponibilizado o acesso a uma página web contendo a informação relativa ao funcionamento da unidade curricular. Nesta página são disponibilizados os ficheiros (pdf) das aulas leccionadas e problemas.

A avaliação terá duas componentes: (1) Exame final escrito (individual) (60%); (2) Seminário (40%) sobre um ou mais artigos científicos em que o caso em estudo envolva a utilização de diversas técnicas de caracterização de biomoléculas.

## BIBLIOGRAFIA PRINCIPAL

*Proteins: From Analytics to Structural Genomics* (Hardcover) by Robert A. Meyers (Editor) , Vols. I and II, Wiley-VCH Verlag (2007)

*Biophysical Chemistry: Part I, II e III* (Paperback) by Charles R. Cantor (Author), Paul R. Schimmel (Author) W. H. Freeman; 1st edition (1980)

# PRÁTICAS LABORATORIAIS INTEGRADAS I

## DOCENTES

Maria Teresa Nunes Mangas Catarino (FCT NOVA)  
Margarida Archer Baltazar Pereira da Silva Franco Frazão (ITQB NOVA)  
Ana Maria de Jesus Bispo Varela Coelho (ITQB NOVA)  
Miguel Nuno Sepúlveda de Gouveia Teixeira (ITQB NOVA)  
Maria Alice Santos Pereira (FCT NOVA)

## OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

### (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes)

Esta unidade curricular tem por objectivo dotar os alunos de um vasto conhecimento nas técnicas experimentais utilizadas em diferentes áreas da bioquímica. Os alunos terão a oportunidade de contactar com diversas técnicas, integrando trabalhos experimentais a desenvolver em laboratórios no Departamento de Química da FCT e no ITQB.

Pretende-se que os alunos aprofundem os seus conhecimentos das técnicas experimentais seleccionadas, nas vertentes teórica e prática, e que desenvolvam uma abordagem crítica na análise e interpretação de dados experimentais.

## CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

Os estudantes terão a oportunidade de executar trabalho experimental em diferentes áreas da Bioquímica, desde a biologia molecular à biofísica. Serão aplicadas técnicas utilizadas na produção e purificação de biomoléculas e sua caracterização a nível bioquímico e biofísico, cinético, espectroscópico e estrutural. No caso de proteínas recombinantes, o trabalho prático poderá também incluir técnicas de amplificação de genes, clonagem e expressão. Os trabalhos a realizar serão articulados com o conteúdo das restantes UCs do 1º semestre deste Mestrado.

## METODOLOGIAS DE ENSINO E AVALIAÇÃO

Os estudantes serão organizados em grupos com um máximo de 3 elementos. A avaliação será contínua e terá em conta o desempenho do aluno na realização dos trabalhos experimentais e a sua capacidade crítica de análise e interpretação de dados experimentais. A avaliação final será feita por um júri de 3 elementos, que incluirá pelo menos um elemento exterior ao corpo docente desta unidade curricular, com base na apresentação pelos alunos dos relatórios científicos dos respectivos trabalhos e sua discussão.

## BIBLIOGRAFIA PRINCIPAL

*Livros de texto de interesse geral:*

*LEHNINGER PRINCIPLES OF BIOCHEMISTRY*

*Nelson, D.L., & Cox, M.M.*

*W.H. Freeman and Company, San Francisco, 5th ed. 2008*

*PRINCIPLES OF BIOCHEMISTRY*

*Voet, D., Voet, J.G. & Pratt, C.W.*

*John Wiley & Sons, Inc., New York, 3rd ed. 2008*

*BIOCHEMISTRY*

Lubert Stryer

W. H. Freeman and Company, San Francisco. 6th Ed. 2007

BIOANALYTICAL CHEMISTRY

Andrea Manz, Nicole Pamme and Dimitri Iossifidis

Imperial College Press, 2004

*Livros mais especializados, artigos originais ou de revisão serão seleccionados de acordo com as técnicas experimentais abordadas.*

## PRÁTICAS LABORATORIAIS INTEGRADAS II

### DOCENTES

Lígia Maria de Oliveira Martins (ITQB NOVA)

Maria Teresa Nunes Mangas Catarino (FCT NOVA)

Outros membros da Equipa Docente do Mestrado em Bioquímica para a Saúde

### OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

#### (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes)

Esta unidade curricular vem na sequência de Práticas Laboratoriais Integradas I, onde os estudantes adquiriram um conhecimento das múltiplas técnicas usadas em Bioquímica.

Nesta unidade curricular, os estudantes trabalharão em mini-projectos sorteados a partir de uma lista fornecida pelos docentes. Ao longo do semestre os estudantes terão de planear e executar o trabalho experimental de modo a atingir os objectivos dos projectos. Estes trabalhos serão realizados em laboratórios de investigação da FCT ou do ITQB. Cada trabalho será realizado em grupo, tendo cada grupo a dimensão máxima de 2-3 elementos.

Pretende-se que os estudantes adquiram uma visão e uma prática integrada de várias metodologias laboratoriais usadas na área de investigação relacionada com biomoléculas.

### CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

Os estudantes irão planear e realizar trabalho experimental de modo a atingir os objectivos dos projectos escolhidos, recorrendo às várias técnicas experimentais disponíveis na FCT e no ITQB.

### METODOLOGIAS DE ENSINO E AVALIAÇÃO

No início do semestre serão distribuídos pelos diferentes grupos de estudantes projectos específicos, a partir de uma lista elaborada pelo docente, com a colaboração dos outros docentes deste Mestrado.

Os alunos começarão por elaborar um plano de trabalhos exequível. Após a aprovação desse plano, os alunos irão efectuar o respectivo trabalho experimental, em ambiente de laboratório de investigação, recorrendo às várias técnicas experimentais disponíveis na FCT e no ITQB.

A execução do projecto será acompanhada por meio de um regime tutorial.

A avaliação será contínua e no final do semestre os alunos prepararão um relatório sucinto e farão uma apresentação oral com os resultados obtidos.

### BIBLIOGRAFIA PRINCIPAL

Artigos específicos aos projectos.



Pesquisa bibliográfica a cargo dos estudantes.

## PROCEDIMENTOS BIOANALÍTICOS

### DOCENTES

Ana Maria de Jesus Bispo Varela Coelho (ITQB NOVA)

Marco Diogo Richter Gomes da Silva (FCT NOVA)

Luís Pedro Gafeira Gonçalves (ITQB NOVA)

João Filipe Bogalho Vicente (ITQB NOVA)

### OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

**(conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

- Adquirir conhecimentos e competências na área da Bioquímica Analítica e procedimentos associados.
- Conhecer os métodos bioanalíticos (espectrofotometria, espectrometria de massa, cromatografia, electroforese, métodos enzimáticos e imunológicos) utilizados na quantificação e/ou caracterização de fármacos e compostos em matrizes biológicas.
- Proceder à implementação e desenvolvimento de métodos bioanalíticos.
- Conhecer os parâmetros de validação de métodos, elaborar planos para validação e concluir sobre validade de métodos bioanalíticos.
- Conhecer os aspectos básicos da regulamentação, controlo e sistemas de qualidade.
- Pesquisar e interpretar criticamente a literatura científica nesta área.

### CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

1. Introdução à Bioquímica Analítica.
2. Métodos bioanalíticos relevantes na quantificação e/ou caracterização de fármacos, metabolitos e outros compostos em matrizes biológicas.
3. Estratégias para desenvolvimento e implementação de métodos bioanalíticos.
4. Validação de métodos bioanalíticos.
5. Noções básicas de regulamentação, controlo e sistemas da qualidade no Laboratório de Bioquímica Clínica.

### METODOLOGIAS DE ENSINO E AVALIAÇÃO

A unidade curricular engloba aulas teóricas, teórico/práticas e práticas laboratoriais. As aulas teóricas serão leccionadas com recurso a “data show”, acompanhadas de bibliografia complementar disponibilizada previamente na página *Web* da disciplina.

Aulas teórico-práticas: resolução de problemas, pesquisa bibliográfica e estudo e discussão de planos e resultados de validação de métodos.

Aulas práticas Laboratoriais: execução de trabalho experimental de acordo com protocolos fornecidos integrado na disciplina de Práticas Integradas I.

Frequência na unidade curricular: obrigatória frequência a 2/3 das aulas teórico-práticas e práticas laboratoriais

Avaliação: Avaliação contínua nas teórico-práticas (40%) e práticas (30%) e preparação de plano e relatório de validação para método bioanalítico (30%).

## **BIBLIOGRAFIA PRINCIPAL**

- Thomas Devlin. Textbook of Biochemistry with Clinical Correlations. 6<sup>th</sup> Edition, Wiley-Liss, 2006.
- Allan Gaw, Michael J. Murphy, Robert A. Cowan, Denis St. J. O'Reilly, Michael J. Stewart, James Shepherd. Clinical Biochemistry: An Illustrated Colour Text. 4<sup>th</sup> Edition, Churchill Livingstone Elsevier, 2008.
- David Sheehan. Physical Biochemistry: Principles and Applications, 2nd Edition, Wiley, 2009
- Garofolo, F. (2004) Bioanalytical Method Validation, in Analytical Method Validation and Instrument Performance Verification (eds C. C. Chan, H. Lam, Y. C. Lee and X.-M. Zhang), John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, NJ, USA

## **TÓPICOS AVANÇADOS EM BIOINFORMÁTICA**

### **DOCENTES**

João Aires de Sousa (FCT NOVA)  
Cláudio Manuel Soares (ITQB NOVA)  
António Baptista (ITQB NOVA)  
Sara Campos (ITQB NOVA)  
Manuel Melo (ITQB NOVA)  
Diana Lousa (ITQB NOVA)

### **OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM**

#### **(conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes)**

Esta unidade curricular pretende dar uma visão geral das áreas principais da Bioinformática e Químio-Informática, fornecendo conhecimentos de base na área, mas também dando aos alunos valências sobre aplicações práticas em ciências biológicas. O conhecimento e capacidades adquiridas pelos estudantes nesta unidade curricular vão permitir a compreensão geral da literatura científica na área, o aprofundamento individual desse conhecimento em áreas específicas e o uso de ferramentas bioinformáticas no estudo de problemas reais em ciências biológicas.

### **CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS**

Os tópicos desta unidade curricular são muito variados, reflectindo o grande número de áreas e metodologias presentes neste campo. Os tópicos abaixo discriminados têm como objectivo cobri-lo de uma forma global, mas o detalhe abrangido dependerá de cada tópico.

- 1) Genómica computacional e evolução.
- 2) Biologia de sistemas computacional.
- 3) Um guia de sobrevivência em métodos de biologia computacional para experimentalistas – Sessões práticas num contexto de resolução de problemas.
- 4) Representação e visualização de estruturas moleculares.
- 5) Introdução à mecânica/dinâmica molecular.
- 6) Simulação de interacções moleculares.
- 7) Previsão de estrutura de proteínas.
- 8) Relações Quantitativas Estrutura-Actividade (QSAR).
- 9) O papel da Químio-Informática na descoberta e desenvolvimento de fármacos.

## **METODOLOGIAS DE ENSINO E AVALIAÇÃO**

As aulas serão teóricas/teórico-práticas utilizando meios computacionais.

Em alguns módulos será adoptada a Aprendizagem Baseada em Equipas (TBL, <http://www.teambasedlearning.org>). A TBL é um método de aprendizagem centrado em pequenos grupos. Baseia-se em equipas permanentes de 5-7 membros, responsabilização individual pela preparação pré-aula, actividades de aplicação e avaliação pelos pares. A primeira fase de cada módulo garante a aquisição dos conceitos essenciais através do estudo individual: realização de um teste individual, repetição do mesmo em equipa e mini-aula teórica. Na segunda fase, as equipas realizam actividades de aplicação.

A avaliação compreenderá avaliação contínua (50%) e um exame (50%). Nos módulos TBL, a avaliação consistirá nos elementos de avaliação intrínsecos (testes individuais e em grupo, actividades de aplicação e avaliação inter pares). Nos restantes módulos, a avaliação contínua poderá basear-se num trabalho computacional.

## **BIBLIOGRAFIA PRINCIPAL**

1. Leach, A. R., *Molecular Modelling: Principles and Applications*, 2nd ed., Prentice Hall, 2001
2. *Bioinformatics and Molecular Evolution* by Paul G. Higgs and Teresa K. Attwood. Wiley-Blackwell (ISBN-13: 978-1405106832)
3. *An introduction to systems biology. Design Principles of Biological Circuits*. U. Alon. Chapman & Hall/CRC Mathematical & Computational Biology; 2006.
4. *Chemoinformatics - a Textbook*, Gasteiger, J. Engel, T., Eds.; Wiley-VCH: Weinheim, 2003.
5. Leach, A. R.; Gillet, V. J. *An Introduction to Chemoinformatics*, 2<sup>a</sup> ed.; Springer: Dordrecht, 2007.
6. *Handbook of Chemoinformatics: from Data to Knowledge*, Gasteiger, J., Engel, T., Eds.; Wiley-VCH: Weinheim, 2003.
7. Artigos seleccionados de revistas científicas internacionais especializadas.

# Unidades Curriculares Opcionais

## BIOENERGÉTICA

### DOCENTES

Maria Teresa Nunes Mangas Catarino (FCT NOVA)

Ricardo Saraiva Loureiro de Oliveira Louro (ITQB NOVA)

### OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

#### (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes)

Na disciplina de Bioenergética serão abordados os aspectos relacionados com a captação e transformação de energia pelos seres vivos dando ênfase ao estudo das reacções de transferência electrónica na respiração celular e nas reacções luminosas da fotossíntese. No final desta unidade curricular o aluno deverá dominar os fundamentos termodinâmicos e cinéticos implicados nos processos de transdução de energia e deverá ser capaz de resolver problemas numéricos a eles associados. Deverá saber como são constituídas as cadeias respiratórias e os fotossistemas e compreender os mecanismos de transferência de electrões e prótons na mitocôndria e no cloroplasto. Deverá ter consciência da diversidade da respiração e da fotossíntese em bactérias e da sua implicação nos ciclos geoquímicos dos elementos. Pretende-se também que o aluno adquira competências na exploração e estudo da literatura científica recente.

### CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

1. Introdução à Bioenergética: vida, energia e metabolismo.
2. Bioenergética quantitativa. Medição de forças motrizes. Energia livre de Gibbs. Potencial de oxidação-redução. Potencial electroquímico.
3. Transdução de energia quimiosmótica. Transferência electrónica e acoplamento electrão/próton. Geração da força protomotriz.
4. Cadeia respiratória mitocondrial.
5. ATPsintase: estrutura, mecanismo e regulação
6. Reacções luminosas da fotossíntese: organização dos fotossistemas e geração de força protomotriz.
7. Bacteriorodopsina e halorodopsina: geração de gradientes iónicos.
8. Diversidade respiratória bacteriana e sua implicação ambiental.
9. *Stress* oxidativo e sua implicação na saúde: envolvimento da mitocôndria em doenças genéticas e neurodegenerativas.

### METODOLOGIAS DE ENSINO E AVALIAÇÃO

A leccionação está organizada em aulas teóricas, aulas teórico-práticas e seminários. Haverá aulas teórico-práticas onde serão abordados os aspectos de aplicação numérica da Bioenergética e aulas em que os alunos apresentarão e discutirão artigos científicos relacionados com as matérias leccionadas num formato de “journal club”. Nas aulas de seminário os alunos farão uma apresentação oral de um tema na área da Bioenergética seguindo-se um período de discussão.

A avaliação desta unidade curricular consta de uma parte teórica e de uma parte prática, sendo a nota final igual à média ponderada das duas partes: Nota final = 70% nota teórica + 30% nota prática. A nota teórica será igual à média de dois testes realizados durante o semestre. A nota prática será ponderada entre a apresentação e discussão dos artigos científicos e a apresentação do seminário.

### **BIBLIOGRAFIA PRINCIPAL**

1. “Bioenergetics 3”, David G. Nicholls and Stuart J. Ferguson (2002) Academic Press.
2. “Energy and Life”, John M. Wrigglesworth (1997) Taylor and Francis.
3. “Bioenergetics at a Glance”, David A. Harris (1995) Blackwell Science

## **BIOÉTICA**

### **DOCENTE**

Isabel Maria da Silva Pereira Amaral (FCT NOVA)

### **OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM**

#### **(conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes)**

- Contextualizar a dimensão ética das ciências da vida e das suas aplicações práticas;
- Promover o debate informado sobre a importância crescente das aplicações das ciências da vida e da biotecnologia na sociedade contemporânea;
- Desenvolver o raciocínio argumentativo sobre problemas científicos e éticos contemporâneos;
- Reflectir sobre a neutralidade da ciência e a responsabilidade social do cientista ou engenheiro.

### **CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS**

1. A responsabilidade do cientista e do engenheiro na sociedade contemporânea
2. A emergência da Bioética – História e princípios
3. Bioética e Tecnologia – marcos na história da biotecnologia
  - a. Acesso à informação genética;
  - b. Clonagem e investigação em células estaminais;
  - c. Terapia génica;
  - d. Organismos geneticamente modificados e agricultura biotecnológica
4. Bioética e Medicina
  - a. Genética e diagnóstico pré-natal
  - b. Sexualidade e procriação humana
  - c. Experimentação em animais e no homem
5. Os comités de bioética – códigos de investigação científica e conduta nacionais e internacionais

### **METODOLOGIAS DE ENSINO E AVALIAÇÃO**

As aulas são teórico/práticas e combinam introduções pela docente aos temas da disciplina e sessões de reflexão e debate com a intervenção dos alunos e ainda a elaboração de casos de

estudo. Os estudantes têm acesso a um variado tipo de documentação de apoio à frequência da unidade curricular que é disponibilizado na página da disciplina na plataforma Moodle.

A avaliação inclui os seguintes elementos:

- Participação nas aulas (15%);
- Apresentação de um artigo em grupo (4 elementos) sobre um tema específico do programa (30%);
- Elaboração de trabalho individual escrito sobre um dos tópicos da disciplina (45%).

### **BIBLIOGRAFIA PRINCIPAL**

- Cristina Beckert (2012), *Ética*. Lisboa: CFUL.
- Fukuyama, Francis, (2002), *Our Posthuman Future: Consequences of the Biotechnology Revolution*, Profile Books.
- Elio Screccia (1999), *Manual de Bioética – fundamentos e ética biomédica*, Edições Loyola, S. Paulo, Brasil.
- Gehring, Verna V. (ed. 2003), *Genetic Prospects: Essays on Biotechnology, Ethics, and Public Policy*, Rowman & Littlefield Publishers.
- Singer, P. (2000), *Ética Prática*. Gradiva.
- Guy Durand, (2ª ed. 2007), *Introdução Geral à Bioética*, Edições Loyola, S. Paulo, Brasil.
- Walter, L. (1999), *Contemporary Issues in Bioethics*, Wadsworth Publishing.
- Warren, T. R. (ed.) (1995), *Encyclopedia of Bioethics*, 5 vols., Macmillan Library.

## **BIOLOGIA SINTÉTICA E DE SISTEMAS A**

### **DOCENTE**

Isabel Cristina de Almeida Pereira da Rocha (ITQB NOVA)

### **OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM**

#### **(conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes)**

- i) Formação em conceitos fundamentais da nova área interdisciplinar de Biologia de Sistemas;
- ii) Aprendizagem de técnicas experimentais usadas para a medição de dados ómicos;
- iii) Familiarização com a importância da Biologia de Sistemas na compreensão de processos celulares e sua importância em biomedicina;
- iv) Aprendizagem de conceitos básicos de Biologia Sintética, incluindo circuitos de regulação transcricional e de transdução de sinal;
- v) Aquisição de noções introdutórias sobre construção e implementação de circuitos sintéticos em células;
- vi) Familiarização com aplicações de ponta em Biologia Sintética, com foco em biomedicina.

### **CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS**

- 1) Conceitos básicos de Biologia de Sistemas;
- 2) Técnicas analíticas para medição de dados ómicos;
- 3) Redes metabólicas, transcricionais e de transdução de sinal;
- 4) Redes moleculares em pluripotência e diferenciação de células estaminais;

- 5) Redes moleculares na biologia do cancro;
- 6) Conceitos básicos em Biologia Sintética;
- 7) Técnicas experimentais em Biologia Sintética;
- 8) Componentes de rede simples, incluindo interruptores e osciladores;
- 9) Redes metabólicas sintéticas;
- 10) Redes de regulação génica sintéticas;
- 11) Aplicações biomédicas da Biologia Sintética.

## **METODOLOGIAS DE ENSINO E AVALIAÇÃO**

A unidade curricular inclui dois tipos de aulas: teóricas e teórico-práticas. Serão abordados trabalhos científicos que tiveram uma importante contribuição conceptual para a Biologia de Sistemas e Sintética. Serão discutidas publicações relevantes focando metodologias experimentais, análise e interpretação de dados. As notas serão dadas com base na participação dos alunos (15%), realização de trabalhos e apresentações (25%), e um exame final escrito (60%).

## **BIBLIOGRAFIA PRINCIPAL**

O material da disciplina é composto por trabalhos publicados recentes e artigos de revisão selecionados. Os artigos de revisão têm como objectivo fornecer uma visão geral sobre cada tema e serão incorporados nas aulas pelo professor. Os trabalhos publicados serão utilizados para facilitar discussões sobre métodos e abordagens recentes.

## **BIOFÁRMACOS**

### **DOCENTES**

Paula Marques Alves (ITQB NOVA e iBET)

Catarina Brito (iBET)

Margarida Serra (iBET)

Ana Sofia Coroadinha (iBET)

### **OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM**

#### **(conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes)**

- A Tecnologia de Células Animais como uma área crucial na descoberta e desenvolvimento de biofármacos complexos, nomeadamente proteínas recombinantes (p.ex., anticorpos monoclonais), vacinas e vectores virais para terapia génica.
- Relevância das células estaminais como produtos de elevado potencial terapêutico.
- Desenvolvimento de competências na área de tecnologias de cultura de células como modelos *in vitro* para investigação fundamental e ensaios pré-clínicos (p.ex., culturas primárias de células de cérebro e hepatócitos para ensaios de toxicologia).
- Estudos de caso e exemplos de aplicações biotecnológicas da tecnologia de células animais.
- Relevância da Tecnologia de Células Animais em I&D na Indústria Farmacêutica e em SME.
- Exploração comercial das áreas da biotecnologia de células animais e mercado das biotecnologias.

## CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

- Princípios básicos de cultura de células animais, técnicas de imortalização celular e desenvolvimento de linhas celulares produtoras.
- Cultura de células animais em bioreactores: Produção, purificação, caracterização e aumento de escala.
- Produção de biofármacos, vacinas, VLP's (*Virus-Like Particles*, Partículas Quasi-Víricas) e vectores para terapia génica.
- Noções básicas de GMP (*Good Manufacturing Practices*, Boas Práticas de Fabrico).
- Células animais como modelos para investigação pré-clínica.
- Aspectos de bioengenharia de células estaminais, aplicações em terapia celular e como ferramentas para rastreio de biofármacos.

## METODOLOGIAS DE ENSINO E AVALIAÇÃO

A unidade curricular inclui aulas: teóricas, teórico-práticas e experimentais em laboratório. Nas aulas teóricas a matéria será exposta e nas aulas teórico-práticas serão abordados estudos de caso através da análise de artigos científicos, o que permitirá a consolidação dos conhecimentos que posteriormente serão postos em prática nas aulas de laboratório.

A avaliação será feita através de um exame escrito sobre temas explorados nas aulas teóricas (60 %), das apresentações dos estudantes e discussões durante sessões teórico-práticas e seminários e sobre temas previamente fornecidos pelos Professores (20 %) e dos relatórios das aulas praticas (20%).

## BIBLIOGRAFIA PRINCIPAL

- "Culture of Animal Cells: A Manual of Basic Technique and Specialized Applications", R. Ian Freshney, Wiley-Blackwell, 6th edition, 2010.
- "Animal Cell Technology: From Biopharmaceuticals to Gene Therapy", Castilho, Morais, Augusto e Butler (Ed), Taylor and Francis Group (Pub).
- "Tecnologia do Cultivo de Células Animais de Biofármacos e Terapia Gênica", Morais AM, Castilho L, Augustos EP (Eds), Editora Roca (Pub).
- Artigos científicos publicados em revistas internacionais da especialidade com elevado impacto, por exemplo, Nature Biotechnology, Trends in Biotechnology, Biotechnology and Bioengineering, Tissue Engineering, Journal of Biotechnology, Gene Therapy.

## BIONANOTECNOLOGIA

### DOCENTES

José Ricardo Ramos Franco Tavares (FCT NOVA)

Pedro Miguel Ribeiro Viana Baptista (FCT NOVA)

### OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

#### (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes)

O objectivo geral de aprendizagem é a sensibilização do aluno para a importância das nanociências e das nanotecnologias em geral e das suas aplicações no campo da biomedicina em particular.



Objectivos específicos:

- Aplicações de nanotecnologia ao biodiagnóstico e à construção de biossensores.
- Aplicações de bionanotecnologia no campo do diagnóstico médico e investigação biomédica.
- Desenvolvimento de competências de laboratório básicas em síntese e caracterização de nanoestruturas;
- Utilização de conhecimentos teóricos para utilização das propriedades das nanoestruturas em contexto de biodiagnóstico;
- Discussão crítica de trabalhos científicos.

### **CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS**

1. Origem e importância da Nanotecnologia
2. Efeito de escala e propriedades físico-químicas de nanomateriais
3. Nanofabricação: abordagem “bottom-up” e “top-down”
4. Técnicas microscópicas de caracterização de nanomateriais (TEM, SEM, SPR)
5. Bionanotecnologia e Bionanomáquinas
6. Aplicações de nanopartículas em Medicina
7. Nanotecnologia e Química Verde
8. Nanotoxicologia
9. Construção de nanoestruturas
  - 9.1. Funcionalização de superfícies
    - 9.1.1. Self-assembly
    - 9.1.2. Biopolimerização
    - 9.1.3. Cross-linking
  - 9.2. Nanoestruturas baseadas em DNA
    - 9.2.1. Electrónica
    - 9.2.2. Biomimetização
  - 9.3. Nanoestruturas baseadas em proteínas
10. Aplicações em bionanodeteção
  - 10.1. DNA e RNA (técnicas com e sem reticulação)
11. Nanopartículas como agentes de transporte de fármacos e genes

### **METODOLOGIAS DE ENSINO E AVALIAÇÃO**

Aulas teórico-práticas de 2 h para exposição de matéria e resolução de problemas. As aulas práticas com 3 h de duração, efectuar-se-ão nos laboratórios com realização de trabalhos experimentais segundo protocolos sujeitos a preparação prévia pelos alunos, seguidas da realização do respectivo relatório.

Avaliação: Relatórios e discussão dos trabalhos práticos (25% da classificação final); Apresentação e discussão de artigos científicos (10% da classificação final); Monografia sobre um tema proposto (45% da classificação final) e apresentação oral da mesma (20% da classificação final).

### **BIBLIOGRAFIA PRINCIPAL**

- “Nanobiotechnology: Concepts, Applications and Perspectives” C.M. Niemeyer, C.A. Mirkin (Eds.), 2004, Wiley-VCH, Weinheim, Germany.
- “Materials Chemistry” B.D. Fahlman, 2007, Springer, Dordrecht, the Netherlands.
- “Bionanotechnology”, D.S. Goodsell, 2004, Wiley-Liss, Hoboken, NJ, USA.

## BIOQUÍMICA ESTRUTURAL A

### DOCENTES

Maria João Lobo Madeira Crispim Romão (FCT NOVA)

Pedro Manuel Henrique Marques Matias (ITQB NOVA)

Maria dos Anjos Lopez Macedo (FCT NOVA)

Ricardo Saraiva Loureiro Oliveira Louro (ITQB NOVA)

Pedro Miguel António Lamosa (ITQB NOVA)

Célia Maria Valente Romão (ITQB NOVA)

### OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

#### (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes)

Esta unidade curricular destina-se a conferir aos alunos competências teóricas e práticas para:

- planear, executar e analisar ensaios de cristalização de uma proteína;
- caracterizar cristalograficamente os cristais obtidos por difracção de raios-X;
- recolher e processar dados de difracção de um cristal de proteína;
- planear e realizar a resolução da estrutura 3D de uma proteína;
- construir, refinar e analisar criticamente o modelo estrutural 3D de uma proteína;
- realizar a análise estrutural do modelo obtido, compará-lo com modelos obtidos por outras técnicas e encontrar estruturas semelhantes em bases de dados;
- interpretar a um nível básico espectros RMN 1D e 2D de proteínas;
- recolher e processar espectros RMN 1D e 2D de proteínas;
- determinar por RMN a estrutura de uma proteína com MW <15kDa.

### CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

- Simetria cristalina; métodos de cristalização; caracterização dos cristais;
- Fontes de radiação X, difracção por monocristais, instrumentação e métodos para recolha de intensidades de difracção;
- O factor de estrutura, mapas de densidade electrónica, o “problema da fase” e métodos para a sua resolução;
- Métodos de construção e refinamento de um modelo estrutural; critérios de convergência;
- Cristalografia de Electrões e Microscopia Electrónica para análise de estruturas 3D;
- Métodos de validação de estruturas de proteínas; comparação de estruturas; bases de dados cristalográficos. Comparação com outros métodos de análise estrutural 3D. Ferramentas computacionais *on-line*;
- Teoria básica de RMN 1D e 2D. Informação estrutural: ângulos, distâncias, ambiente químico;
- Sequências de pulsos para aquisição de dados e atribuição espectral. Métodos 2D e 3D;
- Métodos de determinação de estrutura de proteínas por RMN: Proteínas com MW <15kDa vs. Proteínas com MW >15kDa.

### METODOLOGIAS DE ENSINO E AVALIAÇÃO

- Aulas teóricas - contacto directo com os docentes em sala de aula para apresentação e discussão dos conceitos teóricos e teórico-práticos constantes do programa.

- Aulas práticas - contacto directo com os docentes em sala ou laboratório para aplicação dos conceitos teóricos e teórico-práticos apresentados nas aulas teóricas. Os alunos serão divididos em grupos de trabalho e cada grupo escolherá um projecto de caracterização estrutural de uma proteína por cristalografia de raios-X e/ou RMN. A evolução do projecto acompanhará o mais possível o conteúdo das aulas teóricas por forma a permitir aos alunos uma melhor assimilação dos conceitos apresentados.
- Estudo independente - tempo dedicado pelos alunos à elaboração dos relatórios e preparação para o exame final.
- Avaliação - consistirá de um exame escrito (45% da classificação final) e da apresentação oral e discussão do(s) projecto(s) realizado(s) (55% da classificação final).

### **BIBLIOGRAFIA PRINCIPAL**

“Crystallography made Crystal Clear - A Guide for users of Macromolecular Models” G. Rhodes, 2<sup>nd</sup> Ed., Academic Press: San Diego, London (2000)

“Introduction to Protein Structure” Branden, C.-I. & Tooze, J. Garland Pub. (1999)

“Structural Biology; Practical NMR applications” Q. Teng, Springer Science +Business Media, Inc, NY (2005)

Wlodawer, A., Minor, W., Dauter, Z., and Jaskolski, M. (2008) "Protein crystallography for non-crystallographers, or how to get the best (but not more) from published macromolecular structures", *FEBS J* 275, 1-21. doi:10.1111/j.1742-4658.2007.06178.x

## **DESCOBERTA, DESIGN E DESENVOLVIMENTO DE FÁRMACOS**

### **DOCENTE**

Maria Rita Mendes Bordalo Ventura Centeno Lima (ITQB NOVA)

### **OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM**

#### **(conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes)**

O objectivo desta unidade curricular (UC) é contribuir para a formação de futuros profissionais na investigação ou na indústria farmacêutica, apetrechados para entender e actuar sobre as diversas etapas da criação dum princípio activo, sua transformação em fármaco e sua introdução no mercado como medicamento eficaz e seguro.

No final desta UC os alunos devem conhecer e saber articular os seguintes temas:

1. Processos de identificação/descoberta de princípios activos;
2. Metodologias de design e optimização dos princípios activos por adequação ao seu alvo terapêutico;
3. Métodos de optimizar a administração, distribuição e entrega do princípio activo *in vivo*;
4. Etapas e exigências do processo de introdução dum fármaco no mercado.

### **CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS**

Fármacos e alvos terapêuticos: introdução

Alvos terapêuticos

Proteínas: como alvo

Enzimas: como alvo

Receptores: como alvo

Ácidos nucleicos: como alvo  
Outros alvos moleculares: lípidos, hidratos de carbono  
Descoberta de Fármacos: design e desenvolvimento  
Procurar um candidato (lead)  
desenvolver um ensaio biológico  
composto candidato  
  otimização das interações com o alvo (SAR; farmacoforo)  
  otimização do fármaco  
  otimização do acesso ao alvo  
  targeting de fármacos  
  pro-fármacos  
Problemas de Formulação e Entrega de Fármacos  
  métodos de preparar compostos solúveis em água  
  solubilização de fármacos em solventes orgânicos, micelas ou dispersões coloidais  
  solubilização com ciclodextrinas  
Introdução de Fármacos no Mercado  
Tópicos seleccionados (e.g. antibacterianos, anti-cancro) e estudos de caso.

### **METODOLOGIAS DE ENSINO E AVALIAÇÃO**

O ensino presencial será constituído por aulas teóricas, teórico-práticas e seminários sobre tópicos seleccionados ou estudos de caso relevantes. A avaliação final será feita através de dois testes escritos realizados durante o semestre e um seminário final (com discussão pública) sobre tema a escolher dum lote previamente anunciado. Cada tipo de avaliação contribuirá com 50% da nota final.

### **BIBLIOGRAFIA PRINCIPAL**

- Graham L. Patrick, An Introduction to Medicinal Chemistry
- Gareth Thomas, Fundamentals of Medicinal Chemistry
- The Practice of Medicinal Chemistry
- Camille G. Wermuth, (Ed) The Practice of Medicinal Chemistry
- B. Silverman, The Organic Chemistry of Drug Design and Drug Action
- Drug Discovery Today, Elsevier periodical with extensive discussions, updates and case studies in Drug Discovery and Development.

## **EFEITOS BIOLÓGICOS DA RADIAÇÃO**

### **DOCENTES**

Pedro António de Brito Tavares (FCT NOVA)

Paulo Manuel Assis Loureiro Limão Vieira (FCT NOVA)

### **OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM**

#### **(conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes)**

Esta unidade curricular tem por objectivo proporcionar um entendimento geral dos efeitos da radiação ionizante em sistemas biológicos. Procura proporcionar a compreensão da interação da radiação ionizante com a matéria a um nível molecular e como os efeitos dessa interação

levam a danos ao nível celular e de tecidos. No final desta unidade curricular, os alunos deverão estar aptos a:

1. Compreender o efeito da radiação em átomos e moléculas;
2. Distinguir entre diferentes mecanismos de dano ao nível molecular;
3. Compreender os mecanismos de defesa e reparação contra os danos induzidos pela radiação;
4. Analisar criticamente a literatura científica da área.

### **CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS**

1. Introdução e perspectiva histórica
2. Fontes e tipo de radiação ionizante
  - a. Particulada vs. Eletromagnética
  - b. Estrutura atómica, origem e natureza da radiação ionizante
  - c. Dose e unidades de radiação
  - d. Princípios de dosimetria
  - e. Interação da radiação com a matéria
3. Introdução à Química da Radiação
  - a. Radiólise da água
  - b. Formação de radicais livres
  - c. Efeitos diretos vs. indiretos
4. Morte celular induzida por radiação
  - a. Curvas de sobrevivência *in vivo* e *in vitro*
  - b. Reparação de danos a nível celular
  - c. Efeitos da dose
5. Efeitos da radiação no ciclo celular
6. Antioxidantes
7. Efeitos da radiação no DNA
  - a. Tipos de dano causados pela radiação ionizante
  - b. Mecanismos de reparação de DNA
8. Efeitos genéticos da exposição à radiação
  - a. Aberrações cromossómicas
  - b. Mutações induzidas por radiação
9. Efeitos da radiação em proteínas e lípidos

### **METODOLOGIAS DE ENSINO E AVALIAÇÃO**

Os conteúdos programáticos serão expostos através de dois tipos de aulas: i) aulas teóricas, com recurso a casos práticos sempre que tal seja possível; e ii) aulas de seminário, com a apresentação e discussão em grupo de artigos de revistas científicas internacionais. Será ainda pedido que os alunos elaborem um ensaio individual sobre temas fornecidos. A avaliação incidirá sobre a apresentação (40%) e o ensaio (60%).

### **BIBLIOGRAFIA PRINCIPAL**

“Radiation Biology: A Handbook for Teachers and Students”, training course series no. 42, International Atomic Energy Agency, Vienna, 2010.

“Essentials of Radiation, Biology and Protection”, Steve Forshire, Delmar Cengage Learning; 2 edition, 2008.

Artigos seleccionados de revistas científicas internacionais.

## EMPREENDEDORISMO

### DOCENTE

António Carlos Bárbara Grilo (FCT NOVA)

Fernanda Antónia Josefa Llussá (FCT NOVA)

### OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

#### (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes)

A unidade curricular de Empreendedorismo tem como objectivos motivar os alunos para o empreendedorismo e para a inovação tecnológica. Nesta disciplina serão apresentados e discutidos temas importantes para a criação de empresas assim como para o empreendedorismo corporativo, ou seja, iniciativas empreendedoras dentro de organizações existentes, e empreendedorismo social.

As competências a adquirir no curso incluem a conscientização do processo de criação de um novo negócio, expor os estudantes a “questões certas” mais do que “respostas certas” e discutir os atributos que se correlacionam com o sucesso. É também muito importante o processo de “learning by doing”: em equipas os alunos irão identificar uma oportunidade de negócios e preparar um plano de negócios. As últimas sessões do curso abordarão tópicos como empreendedorismo corporativo e empreendedorismo social.

### CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

1. O empreendedorismo e as suas dimensões económicas, sociais e individuais
2. Ideias e oportunidades de negócio
3. Direitos de propriedade intelectual
4. O Plano de Negócios.
5. Análise de Mercado, Marketing, Estratégia de Mercado e Modelo de Negócios
6. Equipas Empreendedoras e Liderança
7. Avaliação de Projectos e Financiamento de novas empresas
8. Empreendedorismo corporativo ou Intra empreendedorismo
9. Empreendedorismo Social

### METODOLOGIAS DE ENSINO E AVALIAÇÃO

As sessões serão teórico-práticas, sendo solicitado aos alunos que realizem diversos trabalhos práticos relacionados com as diferentes componentes do planeamento de um negócio. Adicionalmente, os alunos em grupos deverão entregar um trabalho escrito, o Plano de Negócios que deverá ser apresentado num “*elevator pitch*” na última aula.

A avaliação consistirá em:

- *Trabalhos e sua apresentação em aula (30%)* - Equipas de alunos deverão entregar e apresentar trabalhos ao longo do semestre. Para cada trabalho um elemento do grupo será escolhido para “CEO” de forma a que todos os alunos tenham a oportunidade de experimentar tal papel. A nota do trabalho em que o aluno for o “CEO” da equipa pesará 40% na sua nota sendo os restantes 60% a média dos restantes trabalhos em grupo.
- *Plano de Negócios (50%)* - A versão escrita do Plano de Negócios terá um peso de 50% na nota.
- *Elevator Pitch (20%)* - A apresentação do Plano de Negócios será em formato *elevator pitch* e deverá ser na última aula.

## BIBLIOGRAFIA PRINCIPAL

1. J. Timmons & S. Spinelli. "New Venture Creation: Entrepreneurship for the 21st Century", 2009.
2. R.C. Dorf & T.H. Byers, "Technology Ventures: From Idea to Enterprise", 3rd ed., McGraw-Hill Int'l Ed., 2007.
3. R.D. Hisrich, M.P. Peters & D.A. Shepherd, "Entrepreneurship", 7th ed., McGraw-Hill Int'l Ed., 2007.
4. Artigos científicos, e outros.

**Nota:** Esta UC será leccionada "entre semestres", i.e., fora do período lectivo normal.

## GENÉTICA HUMANA

### DOCENTES

José Rueff (NMS|FCM)

António Sebastião Rodrigues (NMS|FCM)

### OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

(conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes)

#### Objetivos gerais (5 C's)

---

<b>Curiosidade</b>	desejo de descobrir as potencialidades da genética em medicina (... <i>wonderful and full of wonder</i> ).
<b>Conhecimentos</b>	compreender e dominar os mecanismos genéticos e seu papel em patologia.
<b>Competências</b>	saber aplicar os modelos e os métodos da genética a situações novas.
<b>Capacidades</b>	aptidão para realizar tarefas experimentais e de busca de informação.
<b>Criatividade</b>	saber criticar hipóteses e saber fundamentar novas hipóteses explicativas de fenómenos genéticos.

---

#### Objetivos específicos

- compreensão e domínio da linguagem e dos mecanismos genéticos e seu papel em patologia – da variabilidade genética à particularização da doença,
- treino para a recolha de dados clínicos para elaboração de uma árvore genealógica, com vista à dedução do tipo de hereditariedade associada a uma dada patologia,
- capacidade de reconhecer as doenças genéticas mais comuns, e de entender o seu quadro fisiopatológico e o potencial prognóstico,
- capacidade de estimar o risco associado à transmissão à descendência de patologia mendeliana e sua aplicação ao aconselhamento genético,
- seleção e interpretação de exames genéticos complementares para a elucidação de uma

determinada patologia de índole genética,

- treino para criticar hipóteses e para saber avançar e fundamentar novas hipóteses explicativas de fenómenos genéticos, do seu papel em etiopatogenia até à aplicação clínica em medicina translacional,
- ter consciência da natureza genética única de cada indivíduo e da sua relevância, em conjugação com fatores ambientais, na suscetibilidade individual para a doença multifatorial,
- treino para saber fazer a ponte entre a investigação em Genética e os avanços terapêuticos,
- estímulo do desejo de descobrir as potencialidades da Genética em Medicina.

### **Objetivos transversais**

- treino para o saber não compendiado – o livro não pretende ser uma trajetória fechada, circular e acabada da genética,
- treino para a autoaprendizagem permanente, e desenvolvimento da consciência da necessidade de frequentar atividades de formação ao longo da vida,
- treino para a evolução do conhecimento,
- aceitar as incertezas da ciência,
- aceitar as abordagens multidisciplinares,
- treino para o trabalho em grupo.

### **CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS**

#### **Estrutura e função dos genes e organização do genoma humano**

1. Organização dos genes. Regiões codificantes e não-codificantes.
2. Regulação da expressão génica. Mecanismos de regulação. Estrutura da cromatina. Epigenética.
3. Papel do processamento do mRNA.
4. Variação da função génica na embrio-fetogénese e em patologia. Genes de 'stress'.
5. Utilização e limites da informação recolhida da sequenciação.
6. Utilização da informação recolhida de RNAs e polipéptidos
7. Duplicação e divergência génica. Genes parálogos. Elementos translocáveis.

#### **Genes e doença**

1. Padrões de transmissão de situações autossómicas recessivas, dominantes, ligadas ao X.
2. Fatores modificadores da expressão fenotípica. Penetrância, expressividade, abiotrofia, pleiotropia.
3. Quadro clínico das situações mendelianas mais frequentes. Das mutações ao fenótipo.
4. Erros inatos do metabolismo e das variações farmacogenéticas.
5. Patologia mitocondrial e padrão de hereditariedade mitocondrial.
6. Natureza das mutações e de pré-mutações; situações de expansão de trinucleotídeos.
7. Conceito e importância clínica do 'imprinting' e da dissomia uniparental.
8. Utilização em medicina dos polimorfismos, do mapeamento génico, do desequilíbrio de 'linkage' e dos estudos de associação.
9. Natureza multifactorial de muitas características normais e patológicas. Hereditariedade multifactorial.
10. Interação de genes com outros genes e com fatores ambientais e papel em patologia. Epistasia.



## **Cromossomas e patologia cromossómica**

1. Organização dos genes nos cromossomas. Transmissão dos cromossomas.
2. Mecanismos causais das alterações cromossómicas.
3. Anomalias cromossómicas numéricas, estruturais e mosaicos. Da citogenética ao fenótipo.

## **Genética de populações**

1. Princípios de genética de populações e frequências em populações específicas. Frequência alélica e deriva genética. Efeito da consanguinidade e das neo-mutações nas frequências génicas. Intervenção médica e frequências génicas.
2. Princípios evolutivos na compreensão da biologia e patologia humanas.

## **METODOLOGIAS DE ENSINO E AVALIAÇÃO**

A leccionação está organizada em:

- 1) Aulas Teóricas de exposição crítica dos principais assuntos do conteúdo da unidade curricular;
- 2) Aulas Teórico-temáticas de análise e discussão de temas específicos com interesse

A avaliação da unidade curricular consta de um Exame Escrito (EE) e de um Seminário (S), sendo a Nota Final (NF) igual à média ponderada das duas partes:  $NF = 0.8 * EE + 0.2 * S$ , em que EE e S  $\geq 9,50$ .

O exame escrito é sem consulta e consiste em perguntas com resposta de escolha múltipla, abrangendo toda a matéria das aulas teóricas e teórico-práticas.

O seminário consiste na apresentação / discussão (10 minutos / 5 minutos) de um dos temas propostos, por grupos de 4-5 alunos formados dentro da respetiva turma.

Critérios de avaliação (S):

- Análise crítica do tema
- Capacidade de síntese
- Pesquisa bibliográfica
- Cumprimento do tempo de apresentação

## **BIBLIOGRAFIA PRINCIPAL**

### **Bibliografia para a Genética:**

- Speicher M, Antonarakis SE, Motulsky AG (Eds.) "Vogel and Motulsky's Human Genetics. Problems and Approaches" Springer Verlag, 4th ed., 2010.
- Strachan T, Goodship J., Chinnery P. "Genetics and Genomics in Medicine". ISBN 978-0-8153-4480-3; Garland Science, 2015.
- Strachan T, Read A.P. "Human Molecular Genetics", 4th edition. Garland Science, 2010.
- "Preventive and Predictive Genetics: Towards Personalised Medicine" Editors: Grech, Godfrey, Grossman, Iris (Eds.); Springer; Series: Advances in Predictive, Preventive and Personalised Medicine, Vol. 9. ISBN 978-3-319-15343-8
- Feuk L (Ed.) "Genomic Structural Variants". Series: Methods in Molecular Biology, Vol. 838. Springer Protocols. Humana Press, 2012
- Nussbaum RL, McInnes RR, Willard HF. "Thompson & Thompson Genetics in Medicine", 7th edition. Saunders, 2007.
- Korf BR, Irons MB "Human Genetics and Genomics", 4th edition. Wiley-Blackwell, 2013.
- Lewis R. "Human Genetics: Concepts and Applications". 9th edition. McGraw-Hill Companies Incorporated. 2009.

- Ellard S, Turnpenny P. "Emery's Elements of Medical Genetics". 14th edition. Churchill Livingstone, 2011.
- Passarge E. "Color Atlas of Genetics". 3rd edition. Thieme Medical Publishers, 2007.
- Regateiro FJ. "Manual de Genética Médica". Imprensa da Universidade, Coimbra, 2007.
- Emery A, Rimoin D. "Principles and Practice of Medical Genetics" - 3 vols. 5th edition. Churchill Livingstone, 2007. (principalmente o 1º volume)
- "Encyclopedia of the Human Genome" 5 vols. John Wiley & Sons, Ltd. 2003.

### **Bibliografia para a Embriologia**

- Alberts, Bruce *et al.*; *Molecular Biology of the Cell*; Garland Publ. Inc.; New York.
- Carlson, Bruce M.; *Human Embryology and Developmental Biology*; Mosby.
- Larsen's Human Embryology (2009)

### **Pesquisa Bibliográfica Geral**

[MEDLINE](#)

[IARC](#)

[National Library of Medicine](#)

### **Bases de Dados de Genética**

[Base de dados de mutações em p53](#)

[BioGPS](#)

[National Center for Biotechnology Information](#)

[Tools of Genetics and Molecular Biology](#)

[OMIM - Online Mendelian Inheritance in Man](#)

[Human Genome Resources](#)

[Martindale's Health Science Guide](#)

[Généthon](#)

[Information for Genetic Professionals](#)

[Clinical Genetics Homepage](#)

[Cytogenetics Gallery](#)

### **Doenças Genéticas**

[GeneClinics](#)

### **Ensaio Laboratoriais de diagnóstico genético**

[GeneTests](#)

### **Base de Dados de doenças genéticas para o grande público**

[NORD](#)

### **Base de Dados de DNA e Proteínas**

[Genbank](#)

### **Base de Dados de DNA**

[EMBL](#)

### **Medicina baseada na Evidência**

[Cochrane Collaboration](#)

## GLICOBIOLOGIA E DOENÇA

### DOCENTES

Paula Alexandra Quintela Videira (FCT NOVA)

Maria Angelina de Sá Palma (FCT NOVA)

Filipa Margarida Marcelo (FCT NOVA)

### OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

#### (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes)

Toda a célula viva apresenta à sua superfície uma rede complexa de glicanos ou glicoconjugados (glicoproteínas, glicolípidos, glicosaminoglicanos e proteoglicanos), que medeiam funções tão diversas quanto a construção da matriz extracelular, resposta imunitária e inflamatória, interação patógeno-hospedeiro entre outras. Esta glicosilação é dramaticamente influenciada por mecanismos de doença, por exemplo no desenvolvimento de cancro.

Esta unidade curricular visa a desenvolver e aplicar conceitos básicos em Glicobiologia, para entender o papel de glicanos em mecanismos fisiológicos e de doença com foco em cancro, interação patógeno-hospedeiro, doenças congénitas da glicosilação e infeção. Os seus conteúdos programáticos apresentam um vasto leque de temas. Será dada uma perspetiva crítica, mas também integradora da Glicobiologia em várias áreas da saúde.

No final da Unidade Curricular, o aluno deverá possuir a capacidade de:

- 1) Nomear patologias cujos mecanismos envolvem glicanos e associar estrutura e a função biológica dos glicanos em causa e de proteínas que reconhecem estas macromoléculas (lectinas)
- 2) Referir metodologias avançadas em Glicobiologia para o estudo dos glicanos.
- 3) Referir métodos de diagnóstico / tecnologias para doenças congénitas da glicosilação e cancro.
- 4) Listar fármacos baseados em glicanos ou glicoconjugados e desenvolvimento de vacinas, correlacionado com a sua aplicação clínica.
- 5) Formular questões relacionadas com a diversidade e função de glicanos e sua relevância em patologias tais como infecção e cancro.

### CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

#### Aulas teóricas

- 1) Introdução à Glicobiologia: conceitos básicos da diversidade estrutural de glicanos e sua biossíntese; metodologias avançadas em Glicobiologia para o estudo dos glicanos
- 2) Reconhecimento de glicanos pelo sistema imunitário e imunomodulação
- 3) Lectinas e infeção bacteriana: análise funcional e estrutural
- 4) Inflamação e migração celular
- 5) Doenças congénitas da Glicosilação
- 6) Alterações da expressão de glicanos em cancro
- 7) Gangliosídeos complexos e mucinas aberrantemente glicosiladas e papel na progressão tumoral
- 8) Terapias humanas baseadas em glicanos

#### Aulas práticas:

- 1) Identificação de glicosilação aberrante em células tumorais através de lectinas (microscopia/citometria de fluxo)

- 2) Glycan-arrays para identificação de especificidade fina para glicanos e descoberta de novos ligandos
- 3) NMR para caracterização de interação proteínas – glicano

### **METODOLOGIAS DE ENSINO E AVALIAÇÃO**

A unidade curricular encontra-se organizada em oito temas, cada um dos quais compreendendo aulas teóricas, teórico/práticas e práticas. Esta unidade curricular decorrerá em formato *b-learning*: ou seja, contém aulas presenciais com os professores, e uma parte do ensino é *on-line* (vídeos de aulas, documentos, fóruns), fazendo uso dos computadores e da internet como ferramentas didáticas e pedagógicas. De um modo geral haverá dois terços de aulas teóricas (*b-learning*), e um terço de aulas práticas. As aulas teóricas incluem aulas acompanhadas à distância, com conteúdos *on-line* com recursos e vídeos de professores. A unidade curricular abrange estratégias de tutoria com sessões à distância e fóruns de discussão sobre os temas de interesse.

As aulas práticas incluem tecnologias inovadoras e permitem aos alunos trabalhar *hands-on* em diversas técnicas laboratoriais.

O ensino será em língua Portuguesa e Inglesa. Pretende-se desta forma que o aluno atualize e amplie os seus conhecimentos na área da glicobiologia bem como o desenvolvimento do pensamento crítico para aplicação em glicopatologia. Com estas metodologias de ensino pretende-se cativar o aluno desde o início da unidade curricular, fomentar uma participação ativa e colaborativa, fomentar a discussão e crítica, permitindo aos alunos inter-relacionar os vários temas entre si e criar bases para eventual aplicação da Glicobiologia no seu trabalho futuro.

A nota final será a média ponderada de:

- 1) um teste escrito presencial de avaliação dos conhecimentos adquiridos (50 %);
- 2) participação nas praticas e mini-teste ou relatório (40%);
- 3) fórum de discussão (formato e-learning) (10%).

### **BIBLIOGRAFIA PRINCIPAL**

- Essentials of Glycobiology, Third Edition. Edited by Varki A, Cummings RD, Esko JD, et al. Cold Spring Harbor Laboratory Press; 2017, ISBN 978-1-62-182132-8. Available from: <https://www.bookdepository.com/Essentials-Glycobiology-Third-Edition-Ajit-Varki/9781621821328> or <http://www.cshlpress.org/essenglycobio3>
- Introduction to Glycobiology, Third Edition. Maureen E. Taylor and Kurt Drickamer, Oxford University Press, Inc., New York. 2011, ISBN 978-0-19-956911-3
- Artigos científicos selecionados disponibilizados pelos docentes na página MOODLE da Unidade Curricular.

## **IMUNOLOGIA MOLECULAR**

### **DOCENTE**

Paula Alexandra Quintela Videira (FCT NOVA)

### **OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM**

**(conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes)**

- Aquisição de conhecimento sobre a constituição e função do sistema imunitário.
- Aquisição de conhecimento básico sobre os mecanismos de resposta imunitária, nas várias fases da resposta imune.
- Aprendizagem das bases moleculares e dos mecanismos de reconhecimento antigénico e ativação leucocitária
- Introdução de conhecimentos sobre o papel das disfunções imunológicas em doenças autoimunes e em imunodeficiências.
- Desenvolvimento de competências sobre a aplicabilidade de metodologias/tecnologias empregues no estudo da Imunologia em áreas distintas como investigação básica, diagnóstico e novas terapias.
- Visão crítica da dinâmica dos conhecimentos contidos numa ciência de desenvolvimento rápido que se integra em todas outras ciências biomédicas.

### **CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS**

- A resposta imune humana em ação: conceitos gerais
- Elementos e mecanismos de resposta inata
- Resposta adaptativa e cooperação entre células T e B
- Bases da diversidade de reconhecimento antigénico (anticorpos e receptores de células T)
- Balanço Th1/Th2
- Memória imunológica
- MHC e apresentação antigénica
- Moléculas de adesão e migração leucocitária
- Citocinas
- Vias de sinalização imune
- HLA, imunogenética e sua relevância no contexto da histocompatibilidade clínica.
- Imunoterapia
- Técnicas elementares e modelos animais em Imunologia
- Técnicas de Imunologia aplicadas ao diagnóstico
- Hipersensibilidade e autoimunidade
- Imunodeficiências
- Imunidade na saúde e na doença

### **AValiação**

O aluno será avaliado de acordo com a média ponderada de: 1) um exame escrito (ponderação 50%) que inclui matéria sobre temas explorados em todas as aulas, matéria das apresentações dos alunos e das discussões durante os eventuais seminários de investigação; 2) apresentação e discussão de artigos de alto índice de impacto, a fornecer pelo responsável pela unidade curricular (ponderação 40%); 3) participação e atitude na aula (ponderação 10%).

### **BIBLIOGRAFIA PRINCIPAL**

Cellular and Molecular Immunology, Saunders/Elsevier, 2011 by Abbas, Lichtman, and Pillai  
 Janeway's Immunobiology; Garland Science, 7<sup>th</sup> edition, by Murphy, Travers, Walport  
 Kuby Immunology; Kindt, Goldsby, Osborne  
 Fundamentos de Imunologia, Lidel 2007, Fernando A. Arosa, Elsa M. Cardoso, Francisco C. Pacheco

Artigos científicos publicados em revistas internacionais da especialidade, com elevado impacto, por exemplo, Nature Immunology, Nature Reviews Immunology, Journal of Immunology, Molecular Immunology, European Journal of Immunology.

## **MICROBIOLOGIA MÉDICA**

### **DOCENTE**

Lígia Raquel Mendonça Faria Marques Saraiva Teixeira (ITQB NOVA)

### **OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM**

#### **(conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes)**

As doenças infecciosas constituem um problema premente de saúde humana que requer um estudo aprofundado que permita a sua prevenção, diagnóstico e tratamento. Esta unidade curricular visa desenvolver e aplicar conceitos básicos em Microbiologia, providenciando conhecimentos e competências sobre a microbiologia subjacente às doenças infecciosas. Será dada uma perspectiva crítica, mas também integradora da Microbiologia na área de infeções.

No final da Unidade Curricular, o aluno deverá ter:

- Capacidade para descrever as diferenças biológicas entre bactérias, vírus, fungos e *protozoa* e patologias associadas.
- Capacidade para relacionar as características biológicas dos microrganismos com as manifestações da doença.
- Conhecimento e capacidade de identificar métodos de diagnóstico/tecnologias para doenças infecciosas e uso de antimicrobianos.
- Capacidade de elaborar análises críticas de casos clínicos, com recurso a literatura científica.

### **CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS**

- 1) Microbioma humano
- 2) Metais em Microbiologia
- 3) Infeções bacterianas emergentes e re-emergentes.
- 4) Vírus e doenças associadas
- 5) Fungos e infeções por parasitas
- 6) Introdução à Entomologia Médica
- 7) Métodos de diagnóstico e terapia antimicrobiana

### **METODOLOGIAS DE ENSINO E AVALIAÇÃO**

Pretende-se que o aluno amplie os seus conhecimentos na área da Microbiologia adquirindo novo know-how e desenvolvendo um pensamento crítico para aplicação da microbiologia em doenças infecciosas.

O conteúdo programático aborda diversos aspectos considerados essenciais para compreender a microbiologia que sustenta as doenças infecciosas. A unidade curricular encontra-se organizada em seis temas, cada um apresentado em aulas teórico/práticas. Os temas seleccionados são apresentados ao longo da unidade curricular e visam obter conhecimento dos diversos tipos de patógenos e infeções associadas. A inclusão de estudos de casos clínicos permitirá ao aluno correlacionar e contextualizar os conhecimentos adquiridos.

O ensino será em língua Inglesa e Portuguesa.

A classificação final consistirá na média ponderada de:

- 1) Um teste escrito presencial de conhecimentos adquiridos (60%);
- 2) Elaboração de relatórios de casos clínicos (40%).

### **BIBLIOGRAFIA PRINCIPAL**

- Murray PR, Rosenthal KS, Pfaller MA. Medical Microbiology, 8th Edition Elsevier (2016).
- David Greenwood. Medical microbiology: a guide to microbial infections, pathogenesis, immunity, laboratory diagnosis and control, 17th Edition (2007).
- Artigos científicos seleccionados a disponibilizar na página MOODLE da disciplina.

## **ORGANIZAÇÃO FUNCIONAL DA CÉLULA**

### **DOCENTES**

Júlia Carvalho Costa (ITQB NOVA)

Rita Sobral Moutinho Abranches (ITQB NOVA)

### **OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM**

**(conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes)**

1. Adquirir conhecimentos sobre a organização e dinâmica funcional de proteínas, membranas e organitos na célula eucariótica, mais especificamente, no endereçamento e processamento de proteínas, transporte vesicular, organização e dinâmica do citosqueleto, ciclo celular, interações entre células e com o seu ambiente.
2. Ter a capacidade de caracterizar vários tipos de células específicas, por exemplo, células cancerosas e células neurais.
3. Adquirir conhecimentos sobre mecanismos moleculares e celulares que se encontram desregulados em doenças, tais como cancro e doenças neurodegenerativas.
4. Realizar pesquisa bibliográfica e desenvolver análise crítica de literatura científica a fim de adquirir conhecimentos sobre um tema específico para a elaboração de uma monografia.

### **CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS**

1. Endereçamento e processamento de proteínas na célula eucariótica: mecanismos de transporte vesicular; vias de secreção; “folding” e glicosilação de proteínas; vias de endocitose; desregulação em doenças humanas.
2. Organização e dinâmica do citosqueleto: filamentos intermédios; microtúbulos; filamentos de actina.
3. O ciclo celular: descrição geral; mecanismos de controlo do ciclo celular; fase S; fase M; mitose.
4. Interações entre células e com o exterior: junções celulares; adesão celular; matriz extracelular.
5. Cancro: características de células cancerosas.
6. Sistema nervoso: componentes celulares do sistema nervoso e suas características; neuroregeneração.

7. Mecanismos desregulados em doenças neurodegenerativas: “misfolding” de proteínas; degradação de proteínas; transporte axonal; disfunção mitocondrial; apoptose; excitotoxicidade.

### **METODOLOGIAS DE ENSINO E AVALIAÇÃO**

A unidade curricular é constituída por uma componente teórica e uma componente tutorial.

A componente teórica consiste em aulas teóricas sobre os temas do currículo.

A componente tutorial consiste numa monografia escrita pelos alunos sobre um tema específico, a qual é apresentada oralmente e discutida com o docente e os colegas. O tema é seleccionado de um conjunto de temas fornecido pelo docente.

A avaliação consiste num exame final sobre a componente teórica (60%) e na realização de uma monografia com respectiva apresentação oral e discussão (40%).

### **BIBLIOGRAFIA PRINCIPAL**

Alberts, B., Bray, D., Hopkin, K., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K., Walter, P. (2010) Essential Cell Biology. 3<sup>rd</sup> Edition. Garland Science, Taylor & Francis Group, New York, USA. ISBN 978-0-8153-4129-1.

Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K., Walter, P. (2008) Molecular Biology of the Cell. 5th Edition. Ed. Garland Science, Taylor & Francis Group, New York, USA. ISBN 978-0-8153-4106-2.

Lodish, H., Berk, A., Kaiser, C.A., Krieger, M., Scott, M.P., Bretscher, A., Ploegh, H., Matsudaira, P. (2007) Molecular Cell Biology. 6th ed., W. H. Freeman. ISBN-10: 0716776014.

Siegel, G.J., Agranoff, B.W., Albers, R.W., Fisher, S.K., Uhler, M.D. (1999) Basic Neurochemistry. Molecular, cellular and medical aspects. 6th Ed. Lippincott Williams &Wilkins. ISBN 0-397-51820

Artigos científicos publicados em revistas científicas internacionais com impacto elevado.

## **PRINCÍPIOS ACTIVOS**

### **DOCENTES**

Paula Cristina de Sérgio Branco (FCT NOVA)

### **OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM**

#### **(conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes)**

Pretende-se que o estudante compreenda o processo de desenvolvimento, a estratégia de design e as transformações orgânicas usados na preparação de fármacos.

### **CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS**

- Síntese de fármacos. Considerações no desenho de uma síntese. A análise retró sintética. Novas metodologias em química medicinal sintética.
- O centro quiral. Os métodos de preparação de fármacos enantiomericamente puros.
- Síntese clássica e bioassistida.
- Reacções biocatalizadas.
- Péptidos e compostos peptidomiméticos
- Fármacos baseados num anel benzénico substituído.
- Analgésicos opióides



- Fármacos baseados em heterociclos de 5 membros.
- Anéis contendo 3 ou mais heteroátomos.

### **METODOLOGIAS DE ENSINO E AVALIAÇÃO**

A unidade curricular é constituída por uma componente teórica, em que são leccionados aos alunos os conhecimentos teóricos, e uma componente tutorial, em que os alunos desenvolvem um tema sob a forma de monografia a qual é apresentada oralmente e discutida.

A avaliação consiste num teste escrito sobre a componente teórica (60%) e na realização de uma monografia sobre temas apresentados aos alunos com a respectiva apresentação oral e discussão (40%).

### **BIBLIOGRAFIA PRINCIPAL**

*New Trends in Synthetic Medicinal Chemistry, F. Gualtieri, Wiley 2000.*

*Advanced Practical Medicinal chemistry, Ashutosh Kar, New Age International Publishers, New Delhi (2004)*

## **PRINCÍPIOS DE TOXICOLOGIA**

### **DOCENTES**

António Sebastião Rodrigues (NMS|FCM)

José Rueff (NMS|FCM)

Michel Kranendonk (NMS|FCM)

### **OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM**

#### **(conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes)**

- apreender os conceitos básicos de farmacocinética, farmacodinâmica, metabolismo e toxicologia bem como os mecanismos biológicos e químicos destes fenómenos.
- compreender os efeitos biológicos tóxicos decorrentes da exposição a agentes xenobióticos, sejam ambientais, alimentares ou farmacológicos.
- compreender as consequências toxicológicas associadas a variações inter-individuais nas enzimas de biotransformação e transportadores de membrana, polimorfismos genéticos e variação genética no metabolismo e transporte de xenobióticos.
- conhecimento de exemplos práticos de aplicação destes conceitos a nível clínico, de investigação e industrial.
- desenvolvimento de competências em algumas metodologias analíticas para estudos de farmacologia e toxicologia.
- conhecimento da regulamentação a nível nacional, europeu e mundial, as suas diferenças, pontos de convergência e implicações.

### **CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS**

1. Princípios básicos de farmacodinamia e farmacocinética.
2. Princípios básicos de toxicologia;
3. Metabolismo de fármacos.
4. Transportadores membranares e resposta a xenobióticos. Efluxo e resistência.

5. Estratégia de melhoramento da absorção e distribuição de fármacos: Pro-fármacos e Tecnologia farmacêutica aplicada à distribuição direccionada.
6. Toxicologia ambiental. Mecanismos de acção de agentes tóxicos ambientais; Fármacos no ambiente e sua toxicologia; Disruptores endócrinos; Metais; Poluentes industriais orgânicos.
7. Farmacogenómica e farmacogenética. Medicina Personalizada.
8. Métodos analíticos em farmacologia e toxicologia
9. Toxicologia genética e cancro.
10. Avaliação de risco
11. Regulamentação.

### **METODOLOGIAS DE ENSINO E AVALIAÇÃO**

Aulas Teóricas (24h) e teórico-práticas (4h).

Avaliação por exame e seminário (70:30). Seminários em grupos de 3 alunos.

### **BIBLIOGRAFIA PRINCIPAL**

*Goodman & Gilman's The Pharmacological Basis of Therapeutics*, 12<sup>th</sup> Edition, Laurence L. Brunton, ED

*Pharmacology for chemists*, ACS, Oxford University press, 1999, Joseph Cannon

*Casarett & Doull's Toxicology: The Basic Science of Poisons*, 6th Edition, Curtis D. Klaasen, Ed.

Artigos originais e de revisão recentes publicados em revistas especializadas (p.ex., Annual Review of Pharmacology and Toxicology).