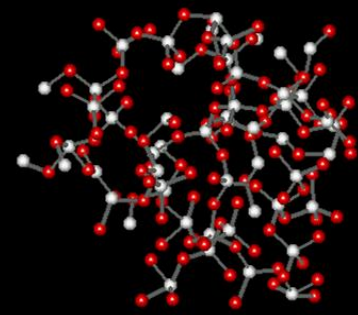
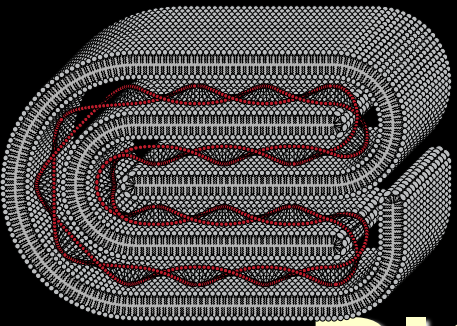


**MESTRADO
EM BIOFÍSICA E
BIONANOSSISTEMAS**



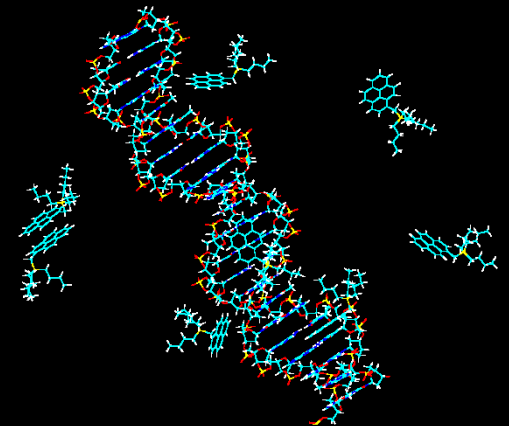
Mestrado em



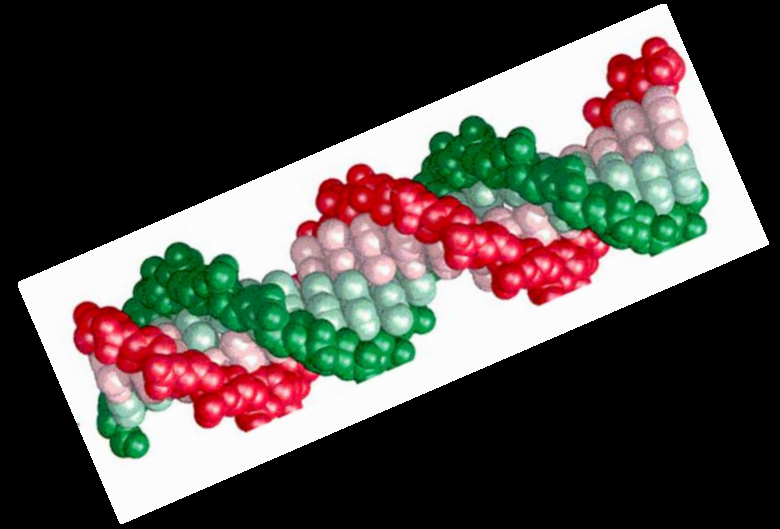
BIOFÍSICA E BIONANOSSISTEMAS

(4ª edição)

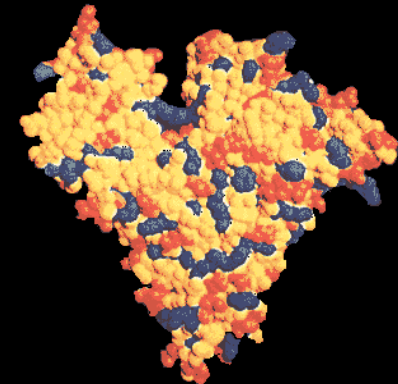
Co-parceria dos Departamentos
de Física e Biologia da ECUM



- ***O que é?***



Uma vez que a Biofísica estuda os princípios físicos subjacentes a todos os processos e funções dos sistemas vivos...



... o Mestrado em Biofísica e Bionanossistemas:

- Centra-se na relação entre estrutura, composição e função dos sistemas biológicos, combinando métodos físicos e métodos de biologia celular e molecular, de modo a compreender os processos biológicos;
- Foca-se também no estudo de sistemas modelo (bionanossistemas), com possível potencial de aplicação em bionanotecnologia, farmacologia e nanomedicina.

... **Porquê Biofísica?**

- **Nanociências** (Ciências das pequenas dimensões (nm))

- Física Quântica
- Química e Bioquímica
- Nano-electrónica
- Ciências dos materiais
- **Biofísica**

....**Porquê Bionanossistemas?**

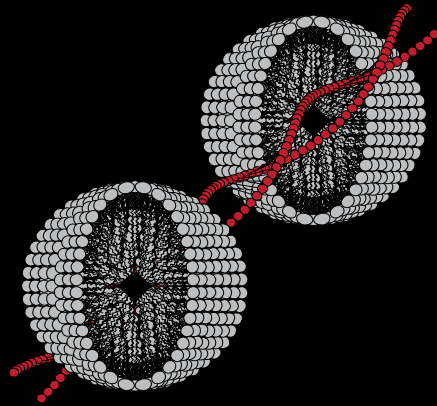
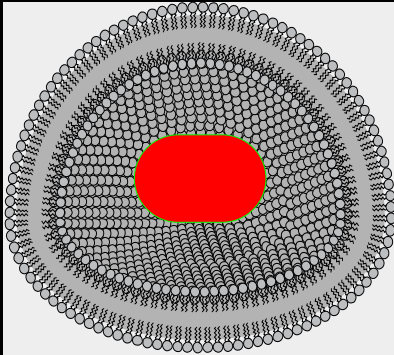
- **Nanotecnologias** (Aplicações de pequenas dimensões (nm))

- Física dos materiais e dispositivos
- Tecnologia de processos
- Metodologias de Desenho para nanoelectrónica
- Novos dispositivos e sensores
- **Bionanossistemas**

Bionanossistemas (exemplos)

10^4 - 10^5 moléculas anfifílicas

➤ Lipossomas



➤ **Lipossomas** vesiculos preparados em laboratório.

❑ Podem complexar moléculas de ADN e podendo deste modo ser a chave para o **transporte de genes *in vivo*** para as células.

➤ Nanoparticulas-quantum dots

➤ Lipoplexos

- ❑ BIONANOSSISTEMAS PARA ENTREGA DE FÁRMACOS E MATERIAL GENÉTICO
- ❑ PROPRIEDADES E APLICAÇÕES BIOMÉDICAS DE NANOPARTÍCULAS
- ❑ BIONANOCONJUGADOS E BIOSSENSORES
- ❑ MÉTODOS DE PREPARAÇÃO, BIOCAMPATIBILIZAÇÃO, TARGETING E TÉCNICAS AVANÇADAS

Objectivos do C2 em Biofísica e Bionanossistemas (BBns):

- ❑ *proporcionar formação avançada de elevada qualidade em Biofísica e bionanossistemas;*
- ❑ *proporcionar um ambiente científico estimulante em projectos de investigação de reconhecida qualidade, facilitador da aprendizagem, da troca de ideias e do empreendedorismo;*
- ❑ *preparar adequadamente os candidatos para uma carreira de investigação em Biofísica, no país e no estrangeiro;*
- ❑ *fomentar a integração no mercado de trabalho, em empresas de base tecnológica e em centros de investigação.*
- ❑ *Para ingressar neste programa de estudos avançados, o candidato deverá possuir uma preparação científica adequada e um grau de motivação elevado.*

Competências adquiridas com o Grau de Mestre em Biofísica de Bionanossistemas (MBBNs):

- ❑ Desenvolvimento de novos bionanossistemas para aplicações específicas, respondendo ao interesse de empresas e consórcios de investigação, nomeadamente nas áreas de Nanomedicina e Bionanomateriais.**
- ❑ Capacidade de integração em equipas interdisciplinares de investigação e desenvolvimento (I&D) na área de Biofísica e dos Bionanossistemas;**
- ❑ Empreendedorismo para novos projectos na área dos Bionanossistemas;- Implementação e utilização de técnicas de caracterização avançada de Bionanossistemas;**
- ❑ Desenvolvimento de novas áreas tecnológicas na interface da Física com a Biologia.**

São pontos fortes do MBBNs

- i) o facto de existirem já na UM programas multidisciplinares envolvendo as áreas de Física e Biologia.**
- ii) contribuição para a projecção da UM como uma Escola de qualidade ao nível nacional e internacional.**
- iii) a escassa oferta a nível nacional de ciclos de estudo nesta área científica.**
- iv) o fortalecimento da interacção da UM com o novo Instituto "International Iberian Nanotechnology Laboratory", promovendo a qualidade da investigação na área de Nanotecnologia.**

C2 BIOFÍSICA E BIONANOSSISTEMAS – 4ª ed. Calendário geral 2014/2015

Mestrado em Biofísica e Bionanossistemas						Area	Ano	Unidade Curricular	Sem	ECTS	
Sem.	2014/2015	2ª Feira	3ª Feira	4ª Feira	5ª feira						6ª feira
1	13 Out a 17 Out	Acolhimento					BIOF	1	Biofísica Celular	1	7,5
2	20 Out a 24 Out			DB	Tema Atual		BIOF	1	Técnicas Avançadas em Biofísica I	1	10
3	27 Out a 31 Out	Biofísica Celular					BIOF	1	Bionanossistemas	1	7,5
4	03 Nov a 07 Nov			DF	Tema Atual		BIOF	1	Temas actuais em Biofísica e Bionanossistemas	A	5
5	10 Nov a 14 Nov										
6	17 Nov a 21 Nov				Tema Atual		BIOF	1	Técnicas Avançadas em Biofísica II	2	5
7	24 Nov a 28 Nov						BIOF	1	Biofísica Molecular	2	5
8	01 Dez a 05 Dez	Tec. Avan. em Biofísica I		DF	Tema Atual		BIOF/FIS/BIO/CSaud/CEng	1	Cursos Avançados/Opção I	2	5
9	8 Dez a 12 Dez										
10	15 Dez a 19 Dez										
11	22 Dez a 26 Dez										
12	29 Dez a 02 Jan		Férias Natal				BIOF/FIS/BIO/CSaud/CEng	1	Cursos Avançados/Opção II	2	5
13	05 Jan a 09 Jan	Tecnicas Avan. em Biofísica I			Tema Atual						
14	12 Jan a 16 Jan			DB			QA	1	Cursos Avançados /Opção III	2	5
15	19 Jan a 23 Jan				Tema Atual		BIOF	1	Projeto	A	5
16	26 Jan a 30 Jan						BIOF	2	Dissertação	3 e 4	60
17	02 Fev a 06 Fev			DF	Tema Atual						
18	09 Fev a 13 Fev	Bionanossistemas		DF							
19	16 Fev a 20 Fev				Tema Atual						
20	23 Fev a 27 Fev	DF/DB	DF/DB								
21	02 Mar a 06 Mar			DF/DB	Tema Atual						
22	09 Mar a 13 Mar	DF/DB	DF								
23	16 Mar a 20 Mar	Tec. Avan. em Biofísica II			Tema Atual						
24	23 Mar a 27 Mar										
25	30 Mar a 03 Abr	Férias Páscoa									
26	06 Abr a 10 Abr		DF								
27	13 Abr a 17 Abr										
28	20 Abr a 24 Abr	DB									
29	27 Abr a 01 Mai										
30	04 Mai a 08 Mai	Biofísica Molecular		DF							
31	11 Mai a 15 Mai				Entrega-monografia TA						
32	18 Mai a 22 Mai	Opção I/Cursos avançados									
33	25 Mai a 29 Mai										
34	01 Jun a 05 Jun										
35	08 Jun a 12 Jun										
36	15 Jun a 19 Jun	Opção II/Cursos avançados									
37	22 Jun a 26 Jun										
38	29 Jun a 03 Jul	Opção III/Cursos avançados									
39	06 Jul a 10 Jul										
40	13 Jul a 17 Jul										
41	20 Jul a 24 Jul				Entrega Projeto Tese						

● Plano de Estudos

1º Semestre - 30 ECTS

● BIOFÍSICA CELULAR (DF+DB) – 7,5 ECTS

Biomoléculas; Membranas biológicas; Processos de transporte molecular passivo e activo; Mecanismo celular de geração de potenciais eléctricos, de potenciais de acção e sua propagação; Termodinâmica e comportamento de lípidos em meio aquoso: polimorfismo e auto-organização. Fluidez de membranas.

● TÉCNICAS AVANÇADAS EM BIOFÍSICA I (DF+DB) – 10 ECTS:

Fundamentos de absorção no UV-Visível e emissão de Fluorescência; Microscopia de fluorescência, confocal e de tempos de vida; Citometria de fluxo; Técnicas de fraccionamento celular.

● BIONANOSSISTEMAS (DF + DB) – 7,5 ECTS

Sistemas para libertação de moléculas bioactivas (lipossomas e lipoplexos); bioactividade e toxicidade; Nanopartículas, suas propriedades e aplicações, Bionanoconjugados; Motores moleculares.

● TEMAS ATUAIS EM BIOFÍSICA E BIONANOSSISTEMAS (DF + DB) - 5 ECTS (a funcionar na forma de Seminários)

2º Semestre - 30 ECTS

- **TÉCNICAS AVANÇADAS EM BIOFÍSICA II (DF) - 5 ECTS**

- *Técnicas avançadas de fluorescência: FLIM (fluorescence lifetime imaging microscopy), FCS (fluorescence correlation spectroscopy) e single-molecule, excitação multifotónica, etc.*
- *Microscopia electrónica (SEM, TEM). Microscopia de força atómica (AFM).*
- *Micromanipulação por laser: pinças ópticas, microdissecação.*
- *Técnicas de difusão de luz.*
- *Difracção de Raios-X, cristalização de proteínas, difracção de neutrões.*

- **BIOFÍSICA MOLECULAR (DF + DB) - 5 ECTS**

Bioinformática; Modelação molecular de Biomoléculas

- **3 UC de Opção/Cursos Avançados** (podendo ser de outros Departamentos ou Escolas) - **15ECTS (3 x 5 ECTS)**
- **Projeto** (pesquisa e redacção do plano de tese) – **5 ECTS**

TEMAS ACTUAIS EM BIOFÍSICA E BIONANOSSISTEMAS

- **Nanomateriais para Bionanotecnologia e Nanomedicina: I&D na Europa e o impacto social e económico das suas aplicações**
- **Nanobiotechnology and theragnostics; views, techniques and methods**
- **Vida artificial: como redesenhar sistemas biológicos encontrados na Natureza**
- **Cell-biomaterial interactions. The case of bacterial cellulose**
- **Membrane Biophysics: lipid phases, domains, rafts, cholesterol in membranes and lipid protein-interaction. Application of advanced fluorescence and microscopy methodologies**
- **Nanotechnology-based strategies in Bone and Central Nervous System Regenerative Medicine**

C2 BIOFÍSICA E BIONANOSSISTEMAS

- **A simulação molecular: uma ferramenta para o estudo de biosistemas**
- **Propriedades interfaciais e de auto-agregação de novos surfactantes derivados de aminoácidos e suas aplicações**
- **From Biophysics and Photochemistry to Nanomedicine**
- **Desenvolvimento de nanomagnetogéis para aplicações em imagiologia**
- **Avanço na área terapêutica: preparação e avaliação de novos nanossistemas como veículos carregadores de fármacos.**
- **Simulações de dinâmica molecular fine-grained e coarse-grained de proteínas e de bio e nanomaterias**
- **Advanced in vitro models for pre-clinical research**

Plano de Estudos
3º e 4º Semestres (60 ECTS) – Dissertação

Opções oferecidas

- **Opção I - Bionanodispositivos para Diagnóstico Clínico – Docente Responsável- Prof. Vasco Teixeira (EC/DF).**
- **Opção II- Perspectivas em Nanobiotecnologia Aplicada– Docente Responsável- Artur Manuel Cavaco-Paulo (Eeng/DEB).**
- **Opção III -Física Aplicada em Dispositivos Baseados em MEMS – Docente Responsável Prof. Joaquim Carneiro (EC/DF).**

Cursos Avançados

- **Opção I/II/III Curso Avançado- *Nanoparticles and the immune system: risks and therapeutic opportunitie*-Andreia Gomes e Paula Sampaio (DB)**
- **Opção I/II/III Curso Avançado - *Mammalian and yeast cells as models in programmed cell death* (4th Edition) – Manuela Côrte-Real, Maria João Sousa, Ana Preto (DB)**
- **Opção I/II/ III Curso avançado- *Pharmacological development: from organic synthesis to clinical trials* – Olga Coutinho (DB)**
- **Opção I /II/III Curso avançado- *Cancer therapy: from basic research to clinic* - Ana Preto, Fátima Baltazar (ICVS)**
- **Opção I/II/III Curso Avançado- - *Protein Traffing*- Sandra Paiva - 17 a 28 Junho**

C2 BIOFÍSICA E BIONANOSSISTEMAS

PROJECTOS DE TESE (concluídos) -9

- Estudo da interacção entre Péptidos e Membranas Celulares por Dinâmica Molecular e Ensaio Experimentais: o caso dos Péptidos com Atividade Membranar”-Concluída.
- Modelação molecular de novos agentes intercalantes do DNA em Líquidos iónicos-Concluída.
- Desenvolvimento de lipoplexos estáveis DODAB/MO/PEG-FOL para *targeting* de células selectivamente expressando receptor do folato-Concluída.
- Functional characterization of isolated mitochondria suspensions by cytofluorimetric techniques- Concluída.
- Desenvolvimento e ensaios biológicos de bionanossistemas baseados em pontos quânticos de CdSe/ZnS.- Concluída.

C2 BIOFÍSICA E BIONANOSSISTEMAS

PROJECTOS DE TESE Concluidos

- Desenvolvimento de magnetolipossomas baseados em nanopartículas de níquel com coroa de sílica para entrega de fármacos antitumorais- **concluido**
- Caracterização biológica de revestimentos à base de óxido de titânio dopado com metais de transição para aplicações anti-microbianas. **concluido**
- Estudo da interacção de novas benzofenoxazinas com membranas biológicas, ADN e proteínas para aplicação como biossensores. **concluido.**
- Estudo computacional para a selecção de péptidos com potencial imunogénico para o desenvolvimento de estratégias imunoprotectoras contra *Candida Albicans* baseada em sistemas lipossomais. **concluido.**

C2 BIOFÍSICA E BIONANOSSISTEMAS

PROJECTOS DE TESE em curso) - 12

- ❑ Nanoformulações cosméticas contendo Sivelestat como inibidor da elastase humana.
- ❑ Caracterização da micro e nanoestrutura de filmes ultrafinos antibacterianos baseados em nanocompósitos de óxidos transparentes a base de Ti e Zn aplicados em películas poliméricas para a indústria de embalagens alimentares.
- ❑ Biocompatible peptide hydrogels as drug delivery systems
- ❑ Desenvolvimento de magnetolipossomas para transporte e entrega de fármacos antitumorais
- ❑ Desenvolvimento de magnetolipossomas baseados em óxidos de ferro com magnésio ($MgFe_2O_4$) para transporte e entrega de fármacos
- ❑ Biossensores baseados na associação de enzimas a superfícies plasmónicas de ouro

C2 BIOFÍSICA E BIONANOSSISTEMAS

PROJECTOS DE TESE iniciados em 2012/2013 (em curso)

- Lipoplexes incorporating both plasmid DNA and siRNA for improved cell trafficking and therapeutic delivery
- Development of DODAX:MO:PEG nanoparticles containing oncogene BRAF-specific siRNAs for colorectal carcinoma treatment.
- Development of lipofection vectors based in novel amino acid lysine-cationic gemini surfactants finely tuned by monoolein for therapeutic siRNA delivery
- Síntese e caracterização de compostos heterocíclicos π -conjugados com propriedades de ótica não-linear aplicáveis em imagiologia e/ou como bionanossondas
- Análise e caracterização de proteínas XIP de videira
- The role of the vacuole/lysosome in cell death

Testemunho alunos:

□ Um mestrado de vanguarda. As áreas de estudo das interfaces são cada vez mais importantes na compreensão do nosso mundo e na criação ou optimização de aplicações.

Não é um bicho de sete cabeças, antes um problema para o qual nos divertimos a tentar imaginar respostas, reunindo diferentes áreas do conhecimento.

Jorge Rodrigues (1ª Edição)

□ Venham que não se arrependarão. Porque no mundo actual o tamanho importa.

José do Egipto (1ª Edição)

□ A experimentação, a análise e a nossa capacidade de interpretação podem dar respostas que nos mudam a maneira de ver o mundo e, até, a nossa forma de viver.

Preparem-se que aí vamos nós! ;)

José Rocha (1ª Edição)



MESTRADO
EM BIOFÍSICA E
BIONANOSSISTEMAS

Direcção de Curso

● **Maria Elisabete C.D. Real Oliveira (DF)- Directora do curso**

email :beta@fisica.uminho.pt

Tel. 253604325

● **Elisabete M. Castanheira Coutinho (DF)**

email:ecoutinho@fisica.uminho.pt

Tel. 253604321

● **Andreia Gomes (DB)**

email:agomes@bio.uminho.pt

Tel. 253601511

email: mestrado@fisica.uminho.pt

URL: <http://www.fisica.uminho.pt/>

<http://www.bio.uminho.pt/>

● **Alunos: Rui Lima-2º Ano ;Ana Margarida- 1º ano ;**

Condições de Admissão:

Licenciatura, ou equivalente, em áreas das Ciências Físicas e Ciências da Vida; ou áreas afins.

Contactos de direcção de curso

Maria Elisabete C.D. Real Oliveira

Departamento de Física

Universidade do Minho

Campus de Gualtar; 5710-057 Braga

Telf. 253604060

Email: mestrado@fisica.uminho.pt

URL: <http://www.fisica.uminho.pt>

<http://www.bio.uminho.pt>