

Ano Letivo 2019-20

Unidade Curricular MÉTODOS E SISTEMAS DE PROCESSAMENTO DE IMAGEM MÉDICA

Cursos IMAGEM MÉDICA E RADIOTERAPIA (1.º ciclo)

Unidade Orgânica Escola Superior de Saúde

Código da Unidade Curricular 17521034

Área Científica CIÊNCIAS DA IMAGEM MÉDICA E RADIOTERAPIA

Sigla

Línguas de Aprendizagem Português (ou Inglês caso existam alunos estrangeiros)

Modalidade de ensino Assiduidade obrigatória

Docente Responsável Maria da Graça Cristo dos Santos Lopes Ruano

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Maria da Graça Cristo dos Santos Lopes Ruano	PL; T	T1; PL1	32,5T; 13PL

\* 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	S1	32,5T; 13PL	84	3

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

#### Precedências

Sem precedências

#### Conhecimentos Prévios recomendados

Conhecimentos gerais de utilização de computadores

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

Compreensão das características de sistemas imagiológicos e a sua influência na criação da imagem digital; conhecimento das características relevantes das imagens e das metodologias de melhoria, filtragem, segmentação e estabelecimento de ROI; domínio de técnicas de reconstrução, quantificação e parametrização de imagem, de forma a evidenciar a questão clínica em estudo; compreensão e capacidade de análise de diferentes tipos de processamento de imagem em Radiologia, Medicina Nuclear e Radioterapia e de métodos de deteção de patologia por Diagnóstico assistido por Computador.

#### Conteúdos programáticos

- 1- Sistemas radiográficos digitais
- 2- Fundamentos de processamento digital de imagem e fatores de qualidade da imagem médica
- 3- Melhoramento da imagem
- 4- Restauração da imagem
- 5- Análise da imagem
- 6- Imagem molecular e multi-modal
- 7- Apoio computacional ao diagnóstico

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

Os conhecimentos introdutórios sobre as características de sistemas radiográficos digitais e a sua influência na criação da imagem digital são abordados nos pontos 1 e 2 do conteúdo programático (CP); O conhecimento das características relevantes das imagens (contraste, enevoamento e ruído), da forma como estas interferem na visualização do detalhe, e, as técnicas de manipulação de contraste, de redução de enevoamento e de ruído são abordados nos pontos 3, 4, e 5 do CP; Estes temas são objeto de prática computacional conforme descrito na metodologia de ensino; As técnicas de Imagem molecular e multi-modal são lecionadas no ponto 6, sendo dado a conhecer alguns dos sistemas de apoio ao diagnóstico recentemente desenvolvidos no último ponto (7) do CP.

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

Os conceitos teóricos (transmitidos com base em diapositivos) são demonstrados na prática com ajuda computacional. Uma das fichas práticas a resolver durante as aulas (executada individualmente) será avaliada, sendo também requerida a realização de um trabalho de síntese sobre os pontos 6 e 7 do CP, baseado em pesquisas científicas realizadas pelo aluno. Atendendo a esta característica prática, a assistência dos discentes às aulas práticas é de extrema importância sendo a sua presença registada.

São admitidos a exame os alunos que tenham frequentado no mínimo 80% das aulas práticas e tenham entregue os trabalhos individuais.

A avaliação final será a média ponderada do exame escrito (60%) e a componente prática individual (constituída pela média dos 2 trabalhos práticos - 40%).

---

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

Os objetivos propostos para esta unidade curricular envolvem compreensão de conceitos e domínio de técnicas de melhoria de imagem; desta forma, a simbiose da teoria (fundamentada sempre que possível em exemplos práticos) com a prática computacional das metodologias de processamento de imagem lecionadas possibilitará uma melhor apreensão e solidificação dos conhecimentos.

---

### **Bibliografia principal**

Russ, J. (2011). *The Image Processing Handbook*. Boca Raton: CRC Press.

Sprawls, P. (1995). *Physical Principles of Medical Imaging*. Medical Physics Pub Corp., Companion Online textbook: <http://www.sprawls.org/ppmi2>

Cooke CD, Faber TL, Galt JR. (2011). *Fundamentals of Image Processing in Nuclear Medicine* In: Khalil MM, editor. Basic Sciences of Nuclear Medicine: Springer Berlin Heidelberg; 2011. p. 217-57.

Brock, Kristy K. (2013). *Image Processing in Radiation Therapy*, CRC Press.

Outra documentação científica a entregar e/ou pesquisar durante as aulas

---

**Academic Year** 2019-20

---

**Course unit** METHODS AND SYSTEMS OF PROCESSING MEDICAL IMAGE

---

**Courses** MEDICAL IMAGING AND RADIOTHERAPY

---

**Faculty / School** SCHOOL OF HEALTH

---

**Main Scientific Area** CIÊNCIAS DA IMAGEM MÉDICA E RADIOTERAPIA

---

**Acronym**

---

**Language of instruction** Portuguese or English (if foreign students are present)

---

**Teaching/Learning modality** Class attendance required.

---

**Coordinating teacher** Maria da Graça Cristo dos Santos Lopes Ruano

---

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Maria da Graça Cristo dos Santos Lopes Ruano	PL; T	T1; PL1	32,5T; 13PL

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

**Contact hours**

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
32,5	0	13	0	0	0	0	0	84

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**

General concepts on computer usage

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

To understand the characteristics of digital image systems (DIS) and their influence on generating digital images (DI); knowledge of the relevant image characteristics and the methodologies of enhancement, filtering, segmentation and ROI establishment; Expertise on restoring, quantification and parametrization of images to enhance the clinical object under analysis; Comprehension of different types of image processing in conventional radiology, nuclear medicine and radiotherapy and computer aided diagnosis.

**Syllabus**

- 1- Radiographic Digital Systems
- 2- Fundaments of Digital Image Processing and medical image quality factors
- 3- Image Enhancement
- 4- Image Restoring
- 5- Image Analysis
- 6- Molecular and multi-modal Images
- 7- Computer aided diagnosis

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

Introductory concepts about digital radiographic systems and its influence on the digital image are covered on topics 1 and 2 of the syllabus; Knowledge of image relevant characteristics (contrast, blur and noise) together with their interference on object detail visualization and the digital processing techniques for contrast control, blur reduction and noise removal are approached on topics 3, 4, and 5 of the syllabus; These topics are practical evaluated during the laboratorial classes (as described on lecturing methods); The Molecular and multi-modal image techniques are described on topic 6, and computer aided diagnosis systems are discussed on topic 7.

### Teaching methodologies (including evaluation)

Theoretical concepts are taught based on slides are demonstrated on the laboratorial practical classes through computer applications. One of the individual practical sheets provided during classes will be evaluated. Another practical evaluation is required, constituted by a synthesis report based on students' readings about topics 6 and 7 of syllabus. Due to this practical knowledge requirement, student should attend laboratorial classes, and their presence is registered.

Admission to exam is subject to attendance of 80% of the practical classes and completion of the individual assessment works.

The final mark is the weighted average of the written exam (60%) and the individual practical component (40%) constituted by the average of the two practical assignments.

---

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

The main goals of this course are concerned with comprehension of concepts and expertise on image enhancement techniques; this way the synergy of theory (close by followed by practical exemplification) with the computational practice of image processing methodologies will enable a better understanding and concretion of knowledge.

---

### Main Bibliography

Russ, J. (2011). *The Image Processing Handbook*. Boca Raton: CRC Press.

Sprawls, P. (1995). *Physical Principles of Medical Imaging*. Medical Physics Pub Corp., Companion Online textbook: <http://www.sprawls.org/ppmi2>

Cooke CD, Faber TL, Galt JR. (2011). *Fundamentals of Image Processing in Nuclear Medicine* In: Khalil MM, editor. Basic Sciences of Nuclear Medicine: Springer Berlin Heidelberg; 2011. p. 217-57.

Brock, Kristy K. (2013). *Image Processing in Radiation Therapy*, CRC Press.

Other documentation to be given and/or searched during classes