
1. Caracterização da Unidade Curricular

1.1 Designação

[4083] Tecnologias de Imagem Médica / Medical Imaging Technology

1.2 Sigla da área científica em que se insere

EB

1.3 Duração

Unidade Curricular Semestral

1.4 Horas de trabalho

140h 00m

1.5 Horas de contacto

Total: 70h 30m das quais T: 45h 00m | TP: 22h 30m | O: 3h 00m

1.6 ECTS

5

1.7 Observações

Unidade Curricular Obrigatória

2. Docente responsável

[9902] Lina da Conceição Capela de Oliveira Vieira

3. Docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular

Não existem docentes definidos para esta unidade curricular

4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes)

Após a lecionação dos conteúdos da unidade curricular, o estudante deverá adquirir as competências de:

- 1) Descrever os princípios de funcionamento e instrumentação associados à aquisição de dados e imagem médica mediante radiação Gama, Beta e X, ressonância magnética e ultrassonografia.
- 2) Compreender os processos de aquisição e reconstrução da imagem médica, dependendo do tipo de tecnologia.
- 3) Entender os compromissos entre os diversos parâmetros de otimização da imagem médica, dependendo do tipo de tecnologia, tais como a relação sinal-ruído, tempo de aquisição, resolução espacial, resolução temporal, entre outros.
- 4) Conhecer os procedimentos de segurança associados a cada tecnologia.
- 5) Discutir as limitações das várias tecnologias e conhecer as aplicações clínicas gerais.

**4. Intended learning outcomes
(knowledge, skills and
competences to be developed
by the students)**

After teaching the contents of the course, the student must acquire the skills of:

- 1) Description of the operating principles and instrumentation associated with data acquisition and medical imaging using Gamma, Beta, and X radiation, magnetic resonance and ultrasonography.
- 2) Understand the medical image acquisition and reconstruction processes, depending on the type of technology.
- 3) Understand the tradeoffs between the various parameters of medical image optimization, depending on the type of technology, such as the signal-to-noise ratio, acquisition time, spatial resolution, temporal resolution, among others.
- 4) Know the security procedures associated with each technology.
- 5) Discuss the limitations of various technologies and know the general clinical applications.

5. Conteúdos programáticos

- I. Tecnologias de Imagem Médica.
- II. Instrumentação em Radiofarmácia.
- III. Instrumentação complementar às técnicas de imagem molecular.
- IV. Câmara Gama.
- V. Tomografia por Emissão de Positrões
- VI. Imagem Radiográfica
- VII. Mamografia.
- VIII. Tomografia Computadorizada
- IX. Ressonância Magnética
- X. Tecnologias de Informação e Métodos Auxiliares de Detecção/Interpretação.
- XI. Equipamentos híbridos e alinhamento de imagem.

5. Syllabus

1. Medical Imaging Technologies.
2. Instrumentation in Radiopharmacy.
3. Complementary instrumentation to molecular imaging techniques.
4. Gamma Camera
5. Positron Emission Tomography
6. Radiographic Imaging
7. Mammography - OP, equipment, image acquisition and treatment, QC, CA, intervention, tomosynthesis imaging.
8. Computed Tomography
9. Ultrasonography
10. Magnetic Resonance
11. Information Technologies and Auxiliary Methods of Detection / Interpretation.
12. Hybrid equipment and image alignment.

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

Partindo dos conhecimentos previamente lecionados na unidade curricular de Física Médica, pretende-se abordar as tecnologias de imagem médica, desde a instrumentação à análise do desempenho.

Os conteúdos programáticos contemplam tecnologias de imagem médica em Medicina Nuclear e em Radiologia.

Os objetivos de aprendizagem (1-5) são abordados diretamente nos conteúdos programáticos (I-XII) associados a cada tipo de tecnologia de imagem médica.

6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes

Starting from the knowledge previously taught in the Medical Physics course, the aim is to address medical imaging technologies, from instrumentation to performance analysis.

The program's contents include medical imaging technologies in nuclear medicine and radiology.

The learning objectives (1-5) are addressed directly in the syllabus (I-XII) associated with each type of medical imaging technology.

7. Metodologias de ensino (avaliação incluída)

As metodologias de ensino desenvolvem-se em várias componentes:

- Aulas teóricas: servem para exposição e discussão dos fundamentos teóricos das diversas tecnologias de imagem médica, explicação sobre os blocos de hardware, o desempenho dos equipamentos e as aplicações.

- Aulas teórico-práticas: casos e/ou exercícios práticos, de forma a consolidar os conhecimentos.

- Aulas de orientação tutorial: esclarecer dúvidas

Para obter aprovação na unidade curricular, o estudante deverá ter uma nota igual ou superior a 9,5 valores, que pode ser obtida numa das seguintes modalidades:

a) Avaliação distribuída, realizando dois testes escritos de avaliação. Cada teste terá uma ponderação de 50% na classificação final, a nota mínima de cada teste é 8,00 valores e a nota mínima final é 9.50 valores.

b) Realizando um exame final em qualquer das épocas de exames disponíveis, correspondente a 100% na classificação final. A nota mínima do exame é 9.50 valores.

**7. Teaching methodologies
(including assessment)**

Teaching methodologies are developed into several components:

- Theoretical lectures: used for exposition and discussion
- Theoretical-practical lectures: cases and/or practical exercises, in order to consolidate knowledge.
- Tutorial orientation lectures: allows students to clarify doubts

To pass the course, the student must have a grade equal to or greater than 9.50, which can be obtained in one of the following modalities:

a) Distributed assessment, performing two assessment tests (excluding contents) throughout the semester. Each test will have a weighting of 50% in the final classification, a minimum score for each test is 8.00 values, and the final minimum score is 9.50 values. One of the tests can be repeated at the normal period of exam. Failure in the distributed assessment implies the performance of an exam.

b) Performing a final exam (with inclusion of all the subject taught), at any of the exam periods available, corresponding to 100% in the final classification $\geq 9.50/20$.

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

Nas aulas teóricas e teórico-práticas são expostos os conteúdos teóricos e analisados casos e/ou exercícios práticos selecionados para consolidar as matérias.

Os estudantes têm acesso a material de estudo que são motivados a analisar fora das horas de contacto.

O esclarecimento de dúvidas e a discussão de diferentes abordagens para os problemas geram interatividade durante as aulas. Exemplos de aplicação dos conceitos são fornecidos para motivar os estudantes contribuindo para alcançar os referidos objetivos de aprendizagem.

Sempre que possível serão realizadas demonstrações videográficas/presenciais para observar os equipamentos e analisar o seu modo de operação.

**8. Evidence of the teaching
methodologies coherence with
the curricular unit's intended
learning outcomes**

In theoretical and theoretical-practical classes, theoretical contents are exposed, and cases and practical exercises are selected to consolidate the subjects.

Students can access study material they are motivated to analyze outside contact hours.

Clarifying doubts and discussing different approaches to problems generates interactivity during classes. Examples of the application of concepts are provided to encourage students to contribute to achieving the learning objectives.

Whenever possible, video graphics/in-person demonstrations will be carried out to observe the equipment and analyze its mode of operation.



Ficha de Unidade Curricular A3ES
Tecnologias de Imagem Médica
Licenciatura em Engenharia Biomédica
2024-25

9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória

1. Cherry S.R., Sorenson J.A., Phelps M.E., Physics in Nuclear Medicine, Saunders, 2012.
2. Saha G.B., Basics of PET Imaging: Physics, Chemistry, and Regulations, Springer-Verlag New York, 2010.
3. Shreve P., Townsend D.W., Clinical PET-CT in Radiology: Integrated Imaging in Oncology, Springer-Verlag New York, 2011.
4. International Atomic Energy Agency, Nuclear Medicine Physics - A Handbook for Teachers and Students, IAEA Library Cataloguing, 2014 (<https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1617web-1294055.pdf>)
5. Bushberg J. T., The Essential Physics of Medical Imaging, 3th Edition, Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, USA, 2012
6. Fauber T., Radiographic Imaging and Exposure, 5th Edition, Elsevier, 2016.
7. Bick U., Diekmann F., Digital Mammography, Springer, 2010.
8. Westbrook C., Talbot J., MRI in Practice, Wiley Blackwell, 2019.

10. Data de aprovação em CTC 2024-07-17

11. Data de aprovação em CP 2024-06-26