

# ACEF/2021/1401176 — Guião para a auto-avaliação

---

## I. Evolução do ciclo de estudos desde a avaliação anterior

### 1. Decisão de acreditação na avaliação anterior.

---

#### 1.1. Referência do anterior processo de avaliação.

NCE/14/1401176

#### 1.2. Decisão do Conselho de Administração.

Acreditar

#### 1.3. Data da decisão.

2015-02-11

### 2. Síntese de medidas de melhoria do ciclo de estudos desde a avaliação anterior, designadamente na sequência de condições fixadas pelo CA e de recomendações da CAE.

---

#### 2. Síntese de medidas de melhoria do ciclo de estudos desde a avaliação anterior, designadamente na sequência de condições fixadas pelo CA e de recomendações da CAE (Português e em Inglês, PDF, máx. 200kB).

2.\_2. Síntese de melhorias\_3\_16\_IMRT.pdf

### 3. Alterações relativas à estrutura curricular e/ou ao plano de estudos(alterações não incluídas no ponto 2).

---

#### 3.1. A estrutura curricular foi alterada desde a submissão do guião na avaliação anterior?

Sim

##### 3.1.1. Em caso afirmativo, apresentar uma explicação e fundamentação das alterações efetuadas.

*Durante o ano 2019 a ESTeSL procedeu a uma reestruturação da sua organização científica, aprovada no CTC, a qual permitiu uma leitura institucional coerente dos planos de estudos dos cursos ministrados na Escola, preservando a identidade das áreas de formação fundamentais de cada ciclo de estudos, bem como os elementos caracterizadores destes. Esta reorganização foi oportunamente comunicada à A3ES que se pronunciou no sentido de nada ter a opor às áreas científicas propostas. A estrutura curricular apresentada no ponto 2.2.2 apresenta as áreas científicas resultantes desta reorganização. Os planos de estudos dos cursos ministrados na ESTeSL devidamente estruturados de acordo com as novas áreas científicas estão devidamente publicados no Diário da República.*

##### 3.1.1. If the answer was yes, present an explanation and justification of those modifications.

*In 2019, ESTeSL has restructured its scientific organization, approved by the CTC, which has allowed a coherent institutional understanding of the degree courses curricula offered by the School, preserving the identity of the fundamental areas of each cycle of studies, as well as the characterizing elements of these. This reorganization was timely communicated to A3ES, which stated that it had nothing to oppose to the proposed scientific areas. The structure of the study program presented in section 2.2.2 shows the scientific areas resulting from this reorganization. The study programs of the degree offered by ESTeSL structured in accordance with the new scientific areas are published in Diário da República.*

#### 3.2. O plano de estudos foi alterado desde a submissão do guião na avaliação anterior?

Sim

##### 3.2.1. Em caso afirmativo, apresentar uma explicação e fundamentação das alterações efetuadas.

*No ano letivo 2019/2020, foi alterado o plano de estudos do ciclo de estudos conducente ao grau de licenciado em IMRT (Despacho n.º5051/2020, DR 2ªsérie 28 abril), através da mudança da UC de Estágio em IMRT II (56 ECTS) para 4 UCs de Estágio, nomeadamente Estágio em IMRT II, III e IV (cada com 15 ECTS) e Estágio em IMRT V (11 ECTS). Esta alteração permitiu: (1) maior adaptação aos acordos de mobilidade estabelecidos via o programa ERASMUS; e (2) maior flexibilidade nas áreas do saber em IMRT a desenvolver em ambiente clínico.*

##### 3.2.1. If the answer was yes, present an explanation and justification of those modifications.

*In the academic year 2019/2020, the study plan for the study cycle leading to the degree of graduate in IMRT (Despacho n.º5051/2020, DR 2ªsérie 28 abril) was changed, through the change of the UC Internship in MIRT II (56 ECTS) for 4 Internship UCs, namely Internship in MIRT II, III and IV (each with 15 ECTS) and Internship in MIRT V (11 ECTS). This change allowed: (1) greater adaptation to the mobility agreements established via the ERASMUS program; and (2) greater flexibility in the areas of IMRT knowledge to be developed in the clinical environment.*

#### 4. Alterações relativas a instalações, parcerias e estruturas de apoio aos processos de ensino e aprendizagem (alterações não incluídas no ponto 2)

---

4.1. Registaram-se alterações significativas quanto a instalações e equipamentos desde o anterior processo de avaliação?  
*Sim*

4.1.1. Em caso afirmativo, apresentar uma breve explanação e fundamentação das alterações efetuadas.

*A ESTeSL fez um forte investimento na melhoria contínua das suas instalações e equipamentos. Nos últimos anos, verificou intervenções físicas e técnicas na ESTeSL, em particular o aumento dos espaços comuns alocados a zonas de estudo. Foi igualmente melhorado o parque tecnológico, nomeadamente na modernização do software de apoio (Office 365, Zoom, Moodle), cobertura WI-FI e computadores de apoio, permitindo aos docentes do ciclo de estudo responder e manter atualizado nos diferentes canais de comunicação e distribuição de conhecimento. A área laboratorial de IMRT também recebeu melhorias, nomeadamente a criação de um novo laboratório de processamento em Imagem Médica e um laboratório de planeamento em Radioterapia, com 28m<sup>2</sup> e 24m<sup>2</sup>, respetivamente. O laboratório de processamento encontra-se atualmente com 7 terminais de processamento de imagem médica conectados (até 15) a uma workstation SyngoVia VB20 (Siemens) e sistema de planeamento – Pinnacle3 (com 5 ligações concorrentes).*

4.1.1. If the answer was yes, present a brief explanation and justification of those modifications.

*ESTeSL made a strong investment in the continuous improvement of its facilities and equipment. In recent years, it has verified physical and technical interventions at ESTeSL, in particular the increase in common spaces allocated to study areas. The technological park was also improved, namely in the modernization of support software (Office 365, Zoom, Moodle), WI-FI coverage and support computers, allowing teachers in the study cycle to respond and keep updated in the different communication and distribution channels. of knowledge. The laboratory area of MIRT also received improvements, namely the creation of a new Medical Image processing laboratory and a Radiotherapy planning laboratory, with 28m<sup>2</sup> and 24m<sup>2</sup>, respectively. The processing laboratory currently has 7 medical image processing terminals connected (up to 15) to a SyngoVia VB20 workstation (Siemens) and planning system - Pinnacle3 (with 5 concurrent connections).*

4.2. Registaram-se alterações significativas quanto a parcerias nacionais e internacionais no âmbito do ciclo de estudos desde o anterior processo de avaliação?

*Não*

4.2.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas.

*<sem resposta>*

4.2.1. If the answer was yes, present a synthesis of those changes.

*<no answer>*

4.3. Registaram-se alterações significativas quanto a estruturas de apoio aos processos de ensino e aprendizagem desde o anterior processo de avaliação?

*Sim*

4.3.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas.

*Para além dos apoios pré-existentes como o programa de tutoria e o Gabinete de apoio ao estudante e diplomado, foi criado o “Gabinete de Apoio, Desenvolvimento e Monitorização do Ensino a Distância”. Este delineou o plano estratégico de intervenção e desenvolvimento do ensino a distância na ESTeSL, desenvolvendo uma estratégia colaborativa com partilha de experiências e contributos de boas práticas de ensino centralizado no estudante, bem como um plano de monitorização e avaliação deste processo. Realizaram-se formações de apoio do ensino com utilização de plataformas e outros recursos tecnológicos. Na página da ESTeSL estão compilados tutoriais e Plataformas de Apoio ao Ensino e Aprendizagem com explicação das potencialidades e regras de utilização, permitindo aos estudante e docentes a sua aplicação no processo ensino-aprendizagem. Assinale-se a utilização do moodle que garante o acesso regular à documentação entre o estudante e os docentes.*

4.3.1. If the answer was yes, present a synthesis of those changes.

*In addition to pre-existing support such as the tutoring program and the Office for the support of students and graduates, the “Office for Support, Development and Monitoring of Distance Learning” was created. This outlined the strategic plan for intervention and development of distance learning at ESTeSL, developing a collaborative strategy with the sharing of experiences and contributions of good practices of student-centered teaching, as well as a plan for monitoring and evaluating this process. Training to support teaching was carried out using platforms and other technological resources. The ESTeSL website contains tutorials and teaching and learning support platforms with an explanation of the potential and rules of use, allowing students and teachers to apply them in the teaching-learning process. Note the use of moodle, which guarantees regular access to documentation between the student and the teachers.*

4.4. (Quando aplicável) registaram-se alterações significativas quanto a locais de estágio e/ou formação em serviço,

protocolos com as respetivas entidades e garantia de acompanhamento efetivo dos estudantes durante o estágio desde o anterior processo de avaliação?

*Não*

4.4.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas.

*<sem resposta>*

4.4.1. If the answer was yes, present a synthesis of those changes.

*<no answer>*

## 1. Caracterização do ciclo de estudos.

1.1 Instituição de ensino superior.

*Instituto Politécnico De Lisboa*

1.1.a. Outras Instituições de ensino superior.

1.2. Unidade orgânica (faculdade, escola, instituto, etc.):

*Escola Superior De Tecnologia Da Saúde De Lisboa*

1.2.a. Outra(s) unidade(s) orgânica(s) (faculdade, escola, instituto, etc.) (proposta em associação):

1.3. Ciclo de estudos.

*Imagem Médica e Radioterapia*

1.3. Study programme.

*Medical Imaging and Radiotherapy*

1.4. Grau.

*Licenciado*

1.5. Publicação do plano de estudos em Diário da República (PDF, máx. 500kB).

*1.5.\_despacho\_no5051\_2020\_de\_28\_de\_abril.pdf*

1.6. Área científica predominante do ciclo de estudos.

*Imagem Médica e Radioterapia*

1.6. Main scientific area of the study programme.

*Medical Imaging and Radiotherapy*

1.7.1. Classificação CNAEF – primeira área fundamental, de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF-3 dígitos):

*725*

1.7.2. Classificação CNAEF – segunda área fundamental, de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF-3 dígitos), se aplicável:

*na*

1.7.3. Classificação CNAEF – terceira área fundamental, de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF-3 dígitos), se aplicável:

*na*

1.8. Número de créditos ECTS necessário à obtenção do grau.

*240*

1.9. Duração do ciclo de estudos (art.º 3 DL n.º 74/2006, de 24 de março, com a redação do DL n.º 63/2016 de 13 de setembro):

*8 semestres*

1.9. Duration of the study programme (article 3, DL no. 74/2006, March 24th, as written in the DL no. 63/2016, of September

13th):

8 semesters

**1.10. Número máximo de admissões.**

60

**1.10.1. Número máximo de admissões pretendido (se diferente do número anterior) e respetiva justificação.**

*Número máximo de admissões pretendido: 70*

*Propomos um máximo de 70 admissões, considerando o incremento da procura do ciclo de estudos em todos os concursos de acesso, especialmente, no concurso nacional de acesso ao ensino superior (CNAES), no qual se tem verificado um preenchimento, na 1ª fase, de 100% das vagas disponibilizadas, Importa, ainda, referir que a ESTeSL possui os recursos humanos e laboratoriais adequados ao número de admissões proposto, permitindo manter a qualidade do ensino.*

**1.10.1. Intended maximum enrolment (if different from last year) and respective justification.**

*We propose a maximum of 70 admissions, considering the increase in the demand for the cycle of studies in all admission contests, especially in the national admission contest to access higher education, in which there has been a 100% completion of vacancies in the 1st phase.*

*It is also important to mention that ESTeSL has the human and laboratory resources appropriate to the number of admissions proposed, allowing to maintain the quality of teaching.*

**1.11. Condições específicas de ingresso.**

*A10. Condições específicas de ingresso:*

*1. Atestado médico comprovando o cumprimento do pré-requisito do Grupo A (Comunicação interpessoal)*

*2. Realização das prova de ingresso do Concurso Nacional de Acesso ao Ensino Superior num dos seguintes conjuntos:*

*a. (02) Biologia e Geologia*

*ou*

*b. (02) Biologia e Geologia e (07) Física e Química*

*ou*

*c. (02) Biologia e Geologia e (16) Matemática*

*3. Classificação mínima:*

*a. Nota de candidatura mínima: 95 pontos*

*b. Nota mínima das Provas de Ingresso: 95 pontos*

**1.11. Specific entry requirements.**

*1. Doctor's statement providing fulfillment of the A Group requirement (personal communication)*

*2. National Assessment in Higher Education in one of the following sets:*

*a. (02) Biology and Geology*

*or*

*b. (02) Biology and Geology and (07) Physics and Chemistry*

*or*

*c. (02) Biology and Geology and (16) Mathematic*

*3. Minimum grade:*

*a. Application minimum grade: 95 points*

*b. National Assessment minimum grade: 95 points*

**1.12. Regime de funcionamento.**

*Diurno*

**1.12.1. Se outro, especifique:**

*Não aplicável*

**1.12.1. If other, specify:**

*Not applicable*

**1.13. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:**

*Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa (ESTeSL)*

**1.14. Regulamento de creditação de formação académica e de experiência profissional, publicado em Diário da República (PDF, máx. 500kB).**

*1.14.\_Reg Creditação ESTeSL\_DR.pdf*

**1.15. Observações.**

*n.a.*

**1.15. Observations.**

## 2. Estrutura Curricular. Aprendizagem e ensino centrados no estudante.

### 2.1. Percursos alternativos, como ramos, variantes, áreas de especialização de mestrado ou especialidades de doutoramento, em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável)

2.1. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável) / Branches, options, profiles, major/minor, or other forms of organisation compatible with the structure of the study programme (if applicable)

Opções/Ramos/... (se aplicável):

n.a.

Options/Branches/... (if applicable):

n.a.

### 2.2. Estrutura curricular (a repetir para cada um dos percursos alternativos)

#### 2.2. Estrutura Curricular - n.a.

##### 2.2.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor, ou outra (se aplicável).

n.a.

##### 2.2.1. Branches, options, profiles, major/minor, or other (if applicable)

n.a.

##### 2.2.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained before a degree is awarded

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos Optativos / Minimum Optional ECTS*	Observações / Observations
Ciências da Vida e da Saúde/Life and Health Sciences	CVS/LHS	36.5	0	
Matemática e Física/Mathematics and Physics	MF/MP	15.5	0	
Ciências Sociais e do Comportamento/Social and Behavirol Sciences	CSC/SBS	12	0	
Imagem Médica e Terapia/ Medical Imaging and Therapy	IMT/MIT	176	0	
<b>(4 Items)</b>		<b>240</b>	<b>0</b>	

### 2.3. Metodologias de ensino e aprendizagem centradas no estudante.

2.3.1. Formas de garantia de que as metodologias de ensino e aprendizagem são adequadas aos objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências) a desenvolver pelos estudantes, favorecendo o seu papel ativo na criação do processo de aprendizagem.

*Na LIMRT, o modelo de aprendizagem é do tipo aprendizagem ativa no qual o estudante interage com o assunto em estudo e é estimulado a construir ativamente o conhecimento, centrando assim o ensino no estudante. Ir-se-á incorporar ambientes de aprendizagem ativa no espaço/tempo das aulas, reduzindo componentes meramente expositivas. Nomeadamente através de metodologias de Aprendizagem Baseada em Problemas e em Casos Clínicos, permitindo uma aprendizagem e desenvolvimento de competências num ambiente de colaboração, análise crítica e de transferência de conhecimentos.*

2.3.1. Means of ensuring that the learning and teaching methodologies are coherent with the learning outcomes (knowledge, skills and competences) to be achieved by students, favouring their active role in the creation of the learning process.

*At MIRT, the learning model is of the active learning type in which the student interacts with the subject under study and is encouraged to actively build knowledge, thus centring teaching on the student. Active learning environments will be incorporated into the space / time of the classes, reducing merely expository components. Namely through Problem Based Learning and Clinical Case methodologies, allowing for learning and skills development in an environment of collaboration, critical analysis and knowledge transfer.*

### **2.3.2. Forma de verificação de que a carga média de trabalho necessária aos estudantes corresponde ao estimado em ECTS.**

*Na determinação dos créditos ECTS das Unidades Curriculares (UC), usou-se a equivalência 1 ECTU = 27h de trabalho do estudante. O ano académico está dividido em dois semestres, correspondendo cada um 30 ECTU e 810h de trabalho do estudante. Para cada UC, a atribuição de créditos teve em conta o número de horas necessário para a aquisição das competências atribuíveis pela UC, contabilizando as horas de contacto nas diferentes tipologias de ensino, o trabalho do estudante e a Avaliação.*

*O processo de verificação é assim realizado no final de cada semestre através da apreciação das horas de trabalho efetivo despendido em cada UC através dos questionários semestrais dirigidos aos estudantes e docentes, estatísticas associadas à utilização dos sistemas de Gestão de Aprendizagem (Moodle) e o Relatório da UC. Os dados recolhidos permitem monitorizar e ajusta a carga de trabalho exigida e se necessário ajustar os próprios ECTU que foram atribuídos à UC.*

### **2.3.2. Means of verifying that the required average student workload corresponds to the estimated in ECTS.**

*In determining the ECTS credits of the Curricular Units (UC), the equivalence 1 ECTU = 27h of student work was used. The academic year is divided into two semesters, each corresponding to 30 ECTU and 810h of student work. For each UC, the attribution of credits took into account the number of hours necessary for the acquisition of the competences attributable by the UC, accounting for contact hours in the different types of teaching, the student's work and the Assessment.*

*The verification process is thus carried out at the end of each semester by assessing the hours of effective work spent in each UC through semi-annual questionnaires addressed to students and teachers, statistics associated with the use of Learning Management systems (Moodle) and the Report of UC. The collected data allows you to monitor and adjust the required workload and, if necessary, adjust the ECTUs that have been assigned to the UC.*

### **2.3.3. Formas de garantia de que a avaliação da aprendizagem dos estudantes é feita em função dos objetivos de aprendizagem.**

*A garantia de que a avaliação é feita em função dos objetivos de aprendizagem decorre através de diferentes mecanismos: (1) A avaliação tem como referência o regulamento de avaliação em vigor na ESTeSL. (2) As metodologias são decisão da equipa docente responsável por cada UC, as quais são discutidas e integradas com base nas competências pretendidas, nos referenciais internacionais e experiência adquirida.*

*(3) Após validação e aprovação do diretor de curso e órgãos competentes, no início do semestre, o regente da UC informa, discute e aprova com os estudantes as metodologias de avaliação. (4) O cumprimento dos métodos propostos para cada UC é acompanhado pelo diretor de curso via Conselho Pedagógico e nas reuniões periódicas de curso. O objetivo é monitorizar as estratégias e recursos adotados para cada UC, revertendo no final do semestre, para o relatório do Curso e eventual reajustamento das metodologias utilizadas.*

### **2.3.3. Means of ensuring that the student assessment methodologies are aligned with the intended learning outcomes.**

*The guarantee that the assessment is made according to the learning objectives takes place through different mechanisms: (1) The assessment is based on the assessment regulation in force at ESTeSL. (2) The methodologies are the decision of the teaching team responsible for each UC, which are discussed and integrated based on the desired competencies, international references and acquired experience. (3) After validation and approval by the course director and competent bodies, at the beginning of the semester, the UC conductor informs, discusses and approves the evaluation methodologies with the students. (4) Compliance with the methods proposed for each UC is monitored by the course director via the Pedagogical Council and at regular course meetings. The objective is to monitor the strategies and resources adopted for each UC, reverting at the end of the semester, to the Course report and eventual readjustment of the methodologies used.*

## **2.4. Observações**

---

### **2.4 Observações.**

*N.A.*

### **2.4 Observations.**

*N.A.*

## **3. Pessoal Docente**

### **3.1. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação do ciclo de estudos.**

---

#### **3.1. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação do ciclo de estudos.**

*Ricardo Miguel da Silva Teresa Ribeiro*

*Licenciatura em Radiologia e Doutoramento em Engenharia Biomédica – Instituto Superior Técnico.*

*Tempo Integral*

### 3.3 Equipa docente do ciclo de estudos (preenchimento automático)

#### 3.3. Equipa docente do ciclo de estudos / Study programme's teaching staff

Nome / Name	Categoria / Category	Grau / Degree	Especialista / Specialist	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação/ Information
Filomena Isabel Gonçalves Batalha	Professor Adjunto ou equivalente	Mestre	Título de especialista (DL 206/2009)	Políticas e Desenvolvimento de Recursos	40	Ficha submetida
João Paulo Silva Costa	Professor Adjunto ou equivalente	Mestre	Título de especialista (DL 206/2009)	Gestão em serviços de Saúde	40	Ficha submetida
Manuel de Almeida Correia	Professor Coordenador ou equivalente	Licenciado		Ensino e Administração	100	Ficha submetida
Maria Margarida do Carmo Pinto Ribeiro	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor	Título de especialista (DL 206/2009)	Medicina Clínica - Biotecnologia	100	Ficha submetida
Ricardo Miguel da Silva Teresa Ribeiro	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Engenharia Biomédica	100	Ficha submetida
Nuno José Coelho Gomes Teixeira	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor		Física Médica	100	Ficha submetida
Bruno Miguel da Cruz Martins	Professor Adjunto ou equivalente	Mestre	Título de especialista (DL 206/2009)	Medicina Nuclear	45	Ficha submetida
Lina da Conceição Capela de Oliveira Vieira	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor		Engenharia Biomédica e Biofísica	100	Ficha submetida
Andrea Ferreira Alves dos Santos	Assistente convidado ou equivalente	Mestre		Medicina Nuclear	35	Ficha submetida
Paulo Alexandre Lopes Dias	Assistente convidado ou equivalente	Licenciado		Radiologia	20	Ficha submetida
Aida Palmira Passos Martins da Silva Ferreira	Professor Adjunto ou equivalente	Mestre	Título de especialista (DL 206/2009)	Gestão de Serviços de Saúde	100	Ficha submetida
Ana Cristina de Oliveira Resende Geão	Professor Adjunto ou equivalente	Mestre	Título de especialista (DL 206/2009)	Medicina Nuclear	40	Ficha submetida
Ana Isabel Rodrigues Monteiro Grilo	Equiparado a Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Psicologia, especialidade em Psicologia da Saúde	100	Ficha submetida
António Manuel Rocha Paulo	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Química	15	Ficha submetida
Bruno Filipe Sousa Carmona	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Ciências da Vida – Genética, Oncologia e Toxicologia Humana	100	Ficha submetida
Carlos Miguel da Silva Machado	Assistente convidado ou equivalente	Mestre		Radioterapia	35	Ficha submetida
Cláudia Teles Martins	Professor Adjunto ou equivalente	Mestre	Título de especialista (DL 206/2009)	Gestão e Avaliação de Tecnologias da Saúde	35	Ficha submetida
David Miguel de Oliveira Cabral Tavares	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor		Ciências da Educação / Sociologia da Educação	100	Ficha submetida
Edgar Aristides Lemos Pereira	Professor Adjunto ou equivalente	Mestre	Título de especialista (DL 206/2009)	Química Bio orgânica	50	Ficha submetida
Ana Maria Morais Cravo de Sá	Investigador	Doutor		Engenharia Biomédica e Biofísica	50	Ficha submetida
Fábio Miguel Melo Nogueira	Assistente convidado ou equivalente	Mestre	Título de especialista (DL 206/2009)	Gestão e Avaliação de Tecnologias da Saúde	50	Ficha submetida
Maria de Fátima Simões Monsanto	Professor Coordenador ou equivalente	Mestre	Título de especialista (DL 206/2009)	Gestão dos Serviços de Saúde	100	Ficha submetida
Filipe Cidade de Moura	Professor Adjunto ou equivalente	Mestre	Título de especialista (DL 206/2009)	Biofísica: Física Médica e Eng. Biomédica	50	Ficha submetida
Francisco José dos Santos Fernandes Carvalho	Professor Adjunto ou equivalente	Licenciado		Medicina	50	Ficha submetida
Maria Helena Antunes	Professor	Doutor		Ciências Biomédicas,	100	Ficha

Soares	Coordenador ou equivalente			especialidade Biologia Molecular		submetida
Isabel Maria Pereira Lobato	Professor Adjunto ou equivalente	Licenciado	Título de especialista (DL 206/2009)	Radioterapia	40	Ficha submetida
Mafalda Bernes de Sousa Uva	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Saúde Pública - Epidemiologia	15	Ficha submetida
Marco Alexandre Escabeche Amador Caetano	Professor Adjunto ou equivalente	Mestre	Título de especialista (DL 206/2009)	Radioterapia	100	Ficha submetida
Margarida Maria de Matos Rodrigues e Silva Eiras	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Saúde Pública - Especialidade Políticas e Administração em Saúde	100	Ficha submetida
Maria João Furtado Raminhas Carapinha	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor	Título de especialista (DL 206/2009)	Saúde Pública	100	Ficha submetida
Ricardo Augusto Domingues Gomes de Sá e Sousa	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Probabilidades e Estatística	100	Ficha submetida
Sérgio Rafael Reis Figueiredo	Equiparado a Professor Adjunto ou equivalente	Mestre	Título de especialista (DL 206/2009)	Medicina Nuclear	100	Ficha submetida
Susana Catarina Monteiro Valente	Assistente convidado ou equivalente	Mestre	Título de especialista (DL 206/2009)	Genética Molecular e Biomedicina	50	Ficha submetida
Susana Evaristo de Oliveira Branco	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Engenharia Biomédica e Biofísica	100	Ficha submetida
Vera Lúcia Rebelo Quintino	Professor Adjunto ou equivalente	Mestre	Título de especialista (DL 206/2009)	Cuidados Paliativos	20	Ficha submetida
Paula Cristina C.Barradas A. Conceição	Assistente convidado ou equivalente	Licenciado		Radiologia	15	Ficha submetida
Lisete Celestina Perpétua Fernandes	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Bioquímica (ramo Genética, Virologia e Imunologia)	100	Ficha submetida
Paulo Jorge Ruivo Fernandes	Professor Adjunto ou equivalente	Mestre	Título de especialista (DL 206/2009)	Radiações Aplicadas às Tecnologias da Saúde	40	Ficha submetida
Rudolfo de Almeida Montemor	Professor Adjunto ou equivalente	Licenciado		Otorrinolaringologia	40	Ficha submetida
Luis Alberto Baquero Gracia	Professor Adjunto ou equivalente	Mestre		MASTERADO UNIVERSITARIO MEDICINA	23	Ficha submetida
					<b>2598</b>	

<sem resposta>

### 3.4. Dados quantitativos relativos à equipa docente do ciclo de estudos.

#### 3.4.1. Total de docentes do ciclo de estudos (nº e ETI)

##### 3.4.1.1. Número total de docentes.

40

##### 3.4.1.2. Número total de ETI.

25.98

#### 3.4.2. Corpo docente próprio do ciclo de estudos

##### 3.4.2. Corpo docente próprio – docentes do ciclo de estudos em tempo integral / Number of teaching staff with a full time employment in the institution.\*

Corpo docente próprio / Full time teaching staff	Nº de docentes / Staff number	% em relação ao total de ETI / % relative to the total FTE
Nº de docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição / No. of teaching staff with a full time link to the institution:	18	69.284064665127

#### 3.4.3. Corpo docente do ciclo de estudos academicamente qualificado



### 3.4.3. Corpo docente academicamente qualificado – docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor / Academically qualified teaching staff – staff holding a PhD

Corpo docente academicamente qualificado / Academically qualified teaching staff	Nº de docentes (ETI) / Staff number in FTE	% em relação ao total de ETI* / % relative to the total FTE*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor (ETI) / Teaching staff holding a PhD (FTE):	13.8	53.117782909931

### 3.4.4. Corpo docente do ciclo de estudos especializado

#### 3.4.4. Corpo docente do ciclo de estudos especializado / Specialised teaching staff of the study programme

Corpo docente especializado / Specialized teaching staff	Nº de docentes (ETI) / Staff number in FTE	% em relação ao total de ETI* / % relative to the total FTE*	
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor especializados nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Teaching staff holding a PhD and specialised in the fundamental areas of the study programme	5.65	21.747498075443	25.98
Especialistas, não doutorados, de reconhecida experiência e competência profissional nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Specialists not holding a PhD, with well recognised experience and professional capacity in the fundamental areas of the study programme	9.15	35.219399538106	25.98

### 3.4.5. Estabilidade do corpo docente e dinâmica de formação

#### 3.4.5. Estabilidade e dinâmica de formação do corpo docente / Stability and development dynamics of the teaching staff

Estabilidade e dinâmica de formação / Stability and training dynamics	Nº de docentes (ETI) / Staff number in FTE	% em relação ao total de ETI* / % relative to the total FTE*	
Docentes do ciclo de estudos em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos / Teaching staff of the study programme with a full time link to the institution for over 3 years	18	69.284064665127	25.98
Docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (ETI) / FTE number of teaching staff registered in PhD programmes for over one year	2	7.6982294072363	25.98

## 4. Pessoal Não Docente

### 4.1. Número e regime de dedicação do pessoal não docente afeto à leção do ciclo de estudos.

*A ESTeSL tem 40 funcionários não docentes a tempo integral, com contrato de trab em funções públicas por tempo indeterminado, que apoiam as diversas atividades.*

*O ciclo de estudos é apoiado por 24 funcionários não docentes, distribuídos da seguinte forma:*

*9 funcionários, 4 técn. superiores (1 com cargo de direção intermédia de 1º grau) e 5 assist. técnicos (um com cargo de coordenador) nos Serviços Académicos (inclui o Gab. Apoio ao Estudante e Diplomado).*

*2 funcionários, 1 técn. superior e 1 assist. administrativo, no Gabinete de Projetos Especiais, de Investigação e Inovação;*

*3 Funcionários técn. superiores no Gabinete da Qualidade e Assessoria Técnica;*

*3 Funcionários, 1 técn. superior com cargo de direção intermédia de 2º grau e 2 assist. técnicos, na Biblioteca;*

*1 técn. superior com cargo de direção intermédia de 2º grau no Gabinete de Serviços à Comunidade;*

*2 assist. técnicos no Secretariado;*

*1 assist. técnico e 2 assist. operacionais no Apoio aos Laboratórios que servem o curso.*

### 4.1. Number and employment regime of the non-academic staff allocated to the study programme in the present year.

*The Lisbon School of Health Technology has 40 non-teaching staff at full time, holding an employment contract in public functions for an indefinite period of time and that support several activities. The study cycle is directly supported by 24 members of its non-teaching staff and they are distributed as follows:*

*4 Prof. staff of grade 3 (incl. 1 head of division) and 5 Admin. staff of grade 2 (incl. 1 admin coord) are allocated to Academic Serv. (incl. Student Sup. Office);*

*1 Prof. staff (grade 3) and 1 Admin. staff (grade 2) are supporting the Special Projects, Research & Innovation Office;*

*3 Prof. staff (grade 3) work in Quality Office;*

*1 Prof. staff (grade 3 and also a mid.manager of grade 3) and 2 Admin. staff (grade 2) are allocated to Library;*

*1 Prof. staff (grade 3 and also a mid. manager of grade 3) works at Community Serv. Office;*

2 Admin. staff (grade 2) are at Secretary position;  
1 Admin. staff (grade 2) and 2 Tech. support staff (grade 1) belong to Lab. facilities staff.

#### 4.2. Qualificação do pessoal não docente de apoio à lecionação do ciclo de estudos.

O ciclo de estudos é apoiado diretamente por 24 funcionários não docentes, 10 com qualificação superior, 13 com qualificação de nível secundário e 1 com o ensino básico. Dos 10 funcionários com qualificação superior, um é doutorado (alocado ao Gabinete da Qualidade), um é mestre (sendo chefia intermédia na Biblioteca) e os restantes são detentores de cursos de licenciatura.

#### 4.2. Qualification of the non-academic staff supporting the study programme.

The study cycle is supported by 24 non-teaching staff, 10 of which hold a higher academic degree, 13 hold a 12 years schooling or equivalent course and 1 holds the 1st cycle of primary school. Regarding the 10 non-teaching staff holding a higher academic degree, one holds a doctoral degree (at Quality Office) and one holds a master's degree (at Library).

## 5. Estudantes

### 5.1. Estudantes inscritos no ciclo de estudos no ano letivo em curso

---

#### 5.1.1. Estudantes inscritos no ciclo de estudos no ano letivo em curso

##### 5.1.1. Total de estudantes inscritos.

255

#### 5.1.2. Caracterização por género

##### 5.1.1. Caracterização por género / Characterisation by gender

Género / Gender	%
Masculino / Male	23
Feminino / Female	77

#### 5.1.3. Estudantes inscritos por ano curricular.

##### 5.1.3. Estudantes inscritos por ano curricular / Students enrolled in each curricular year

Ano Curricular / Curricular Year	Nº de estudantes / Number of students
1º ano curricular	75
2º ano curricular	54
3º ano curricular	64
4º ano curricular	62
	<b>255</b>

### 5.2. Procura do ciclo de estudos.

---

#### 5.2. Procura do ciclo de estudos / Study programme's demand

	Penúltimo ano / One before the last year	Último ano/ Last year	Ano corrente / Current year
N.º de vagas / No. of vacancies	60	57	65
N.º de candidatos / No. of candidates	296	286	479
N.º de colocados / No. of accepted candidates	60	57	66
N.º de inscritos 1º ano 1ª vez / No. of first time enrolled	56	54	66
Nota de candidatura do último colocado / Entrance mark of the last accepted candidate	130	131.2	145.4
Nota média de entrada / Average entrance mark	138.6	136	151.4

### 5.3. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes

#### 5.3. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes.

n.a.

#### 5.3. Eventual additional information characterising the students.

n.a.

## 6. Resultados

### 6.1. Resultados Académicos

#### 6.1.1. Eficiência formativa.

##### 6.1.1. Eficiência formativa / Graduation efficiency

	Antepenúltimo ano / Two before the last year	Penúltimo ano / One before the last year	Último ano / Last year
N.º graduados / No. of graduates	45	51	55
N.º graduados em N anos / No. of graduates in N years*	32	45	47
N.º graduados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	12	3	8
N.º graduados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	1	2	0
N.º graduados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	0	1	0

#### Pergunta 6.1.2. a 6.1.3.

#### 6.1.2. Apresentar relação de teses defendidas nos três últimos anos, indicando, para cada uma, o título, o ano de conclusão e o resultado final (exclusivamente para cursos de doutoramento).

n.a.

#### 6.1.2. List of defended theses over the last three years, indicating the title, year of completion and the final result (only for PhD programmes).

n.a.

#### 6.1.3. Comparação do sucesso escolar nas diferentes áreas científicas do ciclo de estudos e respetivas unidades curriculares.

*As diferentes áreas científicas do ciclo de estudo têm uma distribuição positiva e homogénea no que concerne ao sucesso escolar, nomeadamente com uma média ponderada de Imagem Médica e Terapia (95%), Ciência da Vida e da Saúde (80.86%), Matemática e Física (90.35%) e Ciências Sociais e do Comportamento (92.52%).*

*Em particular é possível verificar que:*

*Ciência da Vida e da Saúde (80.86%): Anatomofisiologia I (78.82%); Biologia Celular e Dinâmica dos Tecidos (47.32%); Bioquímica (75.29%); Saúde Pública e Epidemiologia (85.58%); Anatomofisiologia II (75%); Fisiopatologia (84.13%); Biofísica das Radiações e Radiobiologia (89.23%); Cuidados de Saúde (100%) e Patologia (92.45%).*

*Matemática e Física (90.35%): Física Atómica e Nuclear (85.92%); Física das Radiações (87.88%); Matemática (91.35%) e Proteção e Segurança Radiológica (96.23%).*

*Ciências Sociais e do Comportamento (92.52%): Psicologia da Saúde e da Doença (93.55%); Sociologia da Saúde (85.71%) e Comunicação e Relação em Saúde (98.31%).*

*Imagem Médica e Terapia (95%): Seminário de Integração em Imagem Médica e Radioterapia (96.92%); Fundamentos em Imagem Médica e Radioterapia I (87.5%); Tecnologias de Equipamentos em Imagem Médica e Radioterapia I (89.61%); Tecnologias de Equipamentos em Imagem Médica e Radioterapia II (90.91%); Fundamentos em Imagem Médica e Radioterapia II (98.28%); Braquiterapia (96.55%); Imagens Radiológicas de Projeção e Seccionais (95.16%); Radiofarmácia I (90.00%); Metodologias em Radioterapia (100%); Métodos e Sistemas de Processamento de Imagem (96.72%); Radiofarmácia II (94.74%); Radiologia do Sistema Músculo-esquelético (93.33%); Métodos e Técnicas em Medicina Nuclear I (96.88%); Radiologia Mamária (96.67%); Intervenção Terapêutica em Radioterapia I (96.83%); Metodologias em Dosimetria Clínica I (84.85%); Educação Clínica em Imagem Médica e Radioterapia (NA); Imagem por Emissão de Positrões (98.15%); Radiologia Toraco-abdomino-pélvica (100%); Métodos e Técnicas em Medicina Nuclear II (95.16%); Intervenção Terapêutica em Radioterapia II (100%); Metodologias em Dosimetria Clínica II (96.72%); Imagem e Terapia Molecular (96.72%); Ultrassonografia (96.77%); Radiologia do Sistema Nervoso (91.80%); Estágio em Imagem Médica e Radioterapia I (NA); Estágio em Imagem Médica e Radioterapia II (NA); Estágio em Imagem Médica e Radioterapia III (NA); Estágio em Imagem Médica e Radioterapia IV (NA); Estágio em Imagem Médica e Radioterapia V (NA) e Investigação em Imagem Médica e Radioterapia (NA).*

### 6.1.3. Comparison of the academic success in the different scientific areas of the study programme and the respective curricular units.

*The different scientific areas of this undergraduate course have a positive and homogeneous distribution with regard to academic success, namely with a weighted average of Medical Image and Therapy (95%), Life and Health Science (80.86%), Mathematics and Physics (90.35%) and Social and Behavioral Sciences (92.52%).*

*In particular, it is possible to verify that:*

*Life and Health Science (80.86%): Anatomophysiology I (78.82%); Cellular Biology and Tissue Dynamics (47.32%); Biochemistry (75.29%); Public Health and Epidemiology (85.58%); Anatomophysiology II (75%); Pathophysiology (84.13%); Biophysics of radiation and Radiobiology (89.23%); HealthCare (100%) and Pathology (92.45%).*

*Mathematics and Physics (90.35%): Atomic and Nuclear Physics (85.92%); Radiation Physics (87.88%); Mathematics (91.35%) and Radiological Protection and Safety (96.23%)*

*Social and Behavioral Sciences (92.52%): Health and Disease Psychology (93.55%); Health Sociology (85.71%) and Communication and Relationship in Health (98.31%).*

*Medical Image and Therapy (95%): Integration Seminar of Medical Image and Radiotherapy (96.92%); Fundamentals in Medical Image and Radiotherapy I (87.5%); Equipment Technologies in Medical Imaging and Radiotherapy I (89.61%); Equipment Technologies in Medical Imaging and Radiotherapy II (90.91%); Fundamentals in Medical Image and Radiotherapy II (98.28%); Brachytherapy (96.55%); Projection and Sectional Radiological Images (95.16%); Radiopharmacy I (90.00%); Methodologies in Radiotherapy (100%); Image Processing Methods and Systems (96.72%); Radiopharmacy II (94.74%); Radiology of the Musculoskeletal System (93.33%); Nuclear Medicine Methods and Techniques I (96.88%); Breast Radiology (96.67%); Therapeutic Intervention in Radiotherapy I (96.83%); Methodologies in Clinical Dosimetry I (84.85%); Clinical Education in Medical Image and Radiotherapy (NA); Image by Emission of Positrons (98.15%); Thoraco-abdomino-pelvic radiology (100%); Nuclear Medicine Methods and Techniques II (95.16%); Therapeutic Intervention in Radiotherapy II (100%); Methodologies in Clinical Dosimetry II (96.72%); Molecular Imaging and Therapy (96.72%); Ultrasonography (96.77%); Radiology of the Nervous System (91.80%); Internship in Medical Image and Radiotherapy I (NA); Internship in Medical Imaging and Radiotherapy II (NA); Internship in Medical Image and Radiotherapy III (NA); Internship in Medical Imaging and Radiotherapy IV (NA); Internship in Medical Image and Radiotherapy V (NA) and Research in Medical Image and Radiotherapy (NA).*

### 6.1.4. Empregabilidade.

#### 6.1.4.1. Dados sobre desemprego dos diplomados do ciclo de estudos (estatísticas da DGEEC ou estatísticas e estudos próprios, com indicação do ano e fonte de informação).

*De acordo com a informação estatística da Direção Geral de Estatísticas de Ensino e Ciência (<http://www.dgeec.mec.pt/np4/92/>) referente ao emprego a junho de 2020 (últimos dados oficiais disponíveis) do ciclo de estudos em análise, a taxa de empregabilidade demonstra um indicador próximo do pleno emprego, com um valor de aproximadamente 96%.*

#### 6.1.4.1. Data on the unemployment of study programme graduates (statistics from the Ministry or own statistics and studies, indicating the year and the data source).

*According to statistical information from the Direção Geral de Estatísticas de Ensino e Ciência (<http://www.dgeec.mec.pt/np4/92/>) regarding employment as of June 2020 (latest official data available) of the study cycle In analysis, the employability rate shows an indicator close to full employment, with approximately 96%.*

#### 6.1.4.2. Reflexão sobre os dados de empregabilidade.

*O ciclo de estudos apresenta elevados índices de empregabilidade, revelados pelos dados da DGEEC e pelas reuniões informais com as entidades empregadoras onde decorrem os estágios curriculares.*

*As evidências demonstram que os estágios curriculares do curso potenciam a taxa de empregabilidade, o que demonstra a procura por licenciados nas profissões associadas à LIMRT, nomeadamente Técnico de Radiologia, de Radioterapia e de Medicina Nuclear.*

*Devido às necessidades provocadas pela pandemia atual, existem perspetivas de crescimento nas áreas associadas ao curso. Por outro lado, verifica-se o crescimento de estudante que prosseguem de imediata para estudos de 2º ciclo, adiando o processo proativo de emprego.*

#### 6.1.4.2. Reflection on the employability data.

*The undergraduate course has high rates of employability, revealed in DGEEC data and reports and by informal meetings with clinical employers where the curricular internships take place. The evidence shows that the curricular internships in the course enhance the employability rate, which demonstrates the demand for graduates in the professions associated with LIMRT, namely Radiology, Radiotherapy and Nuclear Medicine Technician.*

*Due to the current pandemic, it is expected a growth in the demand for our students. On the other hand, there is a growth in the number of students who immediately proceed to 2nd cycle studies, postponing the proactive employment process.*

## 6.2. Resultados das atividades científicas, tecnológicas e artísticas.

---

### 6.2.1. Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua atividade científica

#### 6.2.1. Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua actividade

científica / Research Centre(s) in the area of the study programme, where the teachers develop their scientific activities

Centro de Investigação / Research Centre	Classificação (FCT) / Mark (FCT)	IES / Institution	N.º de docentes do ciclo de estudos integrados/ No. of integrated study programme's teachers	Observações / Observations
BiolSI	Excelente/Excellent	FCUL	1	n.a.
Centro de Química Estrutural	Excelente/Excellent	FCUL	1	n.a.
HTRC	Bom/Good	ESTeSL – IPL	1	3 colaboradores
Centro de Ciências e Tecnologias Nucleares (C2TN)	-----	IST-UL	2	n.a.
Centro de Investigação em Saúde Pública (CISP)	Excelente/Excellent	ENSP - UNL	1	n.a.

#### Pergunta 6.2.2. a 6.2.5.

**6.2.2. Mapa-resumo de publicações científicas do corpo docente do ciclo de estudos em revistas internacionais com revisão por pares, livros ou capítulos de livros, ou trabalhos de produção artística, relevantes para o ciclo de estudos.**

<http://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/5e721018-d7d0-2282-f5f4-6023e5c6af15>

**6.2.3. Mapa-resumo de outras publicações relevantes, designadamente de natureza pedagógica:**

<http://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/other-scientific-publication/formId/5e721018-d7d0-2282-f5f4-6023e5c6af15>

**6.2.4. Atividades de desenvolvimento tecnológico e artístico, prestação de serviços à comunidade e formação avançada na(s) área(s) científica(s) fundamental(ais) do ciclo de estudos, e seu contributo real para o desenvolvimento nacional, regional e local, a cultura científica e a ação cultural, desportiva e artística.**

- *Participação em atividades e aulas abertas nas instalações da ESTeSL e no exterior, contribuindo para aumento do reconhecimento social do ciclo de estudo e na aproximação entre a ESTeSL, o ciclo de estudos e os potenciais candidatos, nomeadamente: Futurália; Open Day; Porta Aberta e Verão com as Tecnologias.*

- *Participação em concursos de empreendedorismo: Poliemprende; Lisbon Challenge; HInnova; Angelini University Award.*

- *Apresentação de artigos e posters, por docente e alunos, em eventos científicos nacionais e internacionais: Congresso Nacional da ART; Radiologia de Fusão; Forges; Congresso Europeu de Medicina Nuclear (EANM'20); European Congress of Radiology (ECR); IEEE 6º Encontro Português de Bioengenharia (ENBENG); Global Breast Cancer Research (CBCR 2019); 37th Annual Scientific Meeting of ESMRMB 2020; Chest; Conference on Dosimetry and its Applications.*

- *Publicação de artigos em publicações científicas em revistas nacionais e internacionais: Acta Radiológica Portuguesa; European Journal of Medical Physics; Saúde & Tecnologia; Revista Brasileira De Medicina Do Trabalho; Scientific Reports; Nuclear Science and Techniques; Journal of Nuclear Medicine Technology; Physica Medica;*

- *Desenvolvimento de ações e serviços à comunidade, no âmbito das atividades previstas no planeamento da ESTeSL: Práticas em mamografia; rastreio de osteoporose; Hospital da Bonecada.*

- *Organização de formação avançada de curta duração, nomeadamente: “Ressonância Magnética Funcional”; “Imagiologia na Via Verde do AVC”; “Tomografia por Emissão de Positrões”; “Radioterapia Paliativa: Abordagem High Tech vs Low Tech”; “Multimodalidade de Imagem no Planeamento Dosimétrico em Radioterapia”; “Ressonância Magnética Cardiovascular”.*

**6.2.4. Technological and artistic development activities, services to the community and advanced training in the fundamental scientific area(s) of the study programme, and their real contribution to the national, regional or local development, the scientific culture and the cultural, sports or artistic activity.**

- *Participation in activities and open classes at ESTeSL's facilities and abroad, contributing to increase the social recognition of the undergraduate course with ESTeSL, the undergraduate course and potential candidates, namely: Futurália; Open Day; Open Door and Summer with Technologies.*

- *Participation in entrepreneurship programmes: Poliemprende; Lisbon Challenge; HInnova; Angelini University Award.*

- *Presentation of articles and posters, by teachers and students, at national and international scientific events: National Congress of ART; Fusion Radiology; Forges; European Congress of Nuclear Medicine (EANM'20); European Congress of Radiology (ECR); IEEE 6th Portuguese Meeting on Bioengineering (ENBENG); Global Breast Cancer Research (CBCR 2019); 37th Annual Scientific Meeting of ESMRMB 2020; Chest; Conference on Dosimetry and its Applications.*

- *Publication of articles in scientific publications in national and international magazines: Acta Radiológica Portuguesa; European Journal of Medical Physics; Health & Technology; Brazilian Journal of Occupational Medicine; Scientific Reports; Nuclear Science and Techniques; Journal of Nuclear Medicine Technology; Physica Medica;*

- *Development of actions and services to the community, within the scope of the activities provided for in the planning of ESTeSL: Mammography practices; screening for osteoporosis; Hospital Bonecada.*

- *Organization of short advanced training courses, namely: “Ressonância Magnética Funcional”; “Imagiologia na Via Verde do AVC”; “Tomografia por Emissão de Positrões”; “Radioterapia Paliativa: Abordagem High Tech vs Low Tech”; “Multimodalidade de Imagem no Planeamento Dosimétrico em Radioterapia”; “Ressonância Magnética Cardiovascular”.*

**6.2.5. Integração das atividades científicas, tecnológicas e artísticas em projetos e/ou parcerias nacionais e internacionais, incluindo, quando aplicável, indicação dos principais projetos financiados e do volume de financiamento envolvido.**

*O ciclo de estudos colabora de forma integrada com o Centro de Investigação em Saúde e Tecnologia H&TRC, da ESTeSL. Como projetos recentes: 8 projetos financiados IDICA (Investigação Científica, Desenvolvimento, Inovação e Criação Artística no Instituto Politécnico de Lisboa), 5000€ cada, durante 2016 e 2020: CardiaCor - Otimização da*

correção da atenuação na cintigrafia de perfusão do miocárdio em pacientes com sobrecarga ponderal; Softimob - Conceção e produção de máscaras de imobilização para diagnóstico e terapêutica; e P-PosCOVID - Avaliação do Sistema Respiratório e Pleuropulmonar em Doentes pós COVID 19.

A realçar o projeto - Imagem e Terapia, uma estratégia inteligente - Portugal 2020 (130000€). Este projeto permitiu o desenvolvimento de um conjunto de 10 cursos de curta duração, fornecendo conhecimentos teóricos e competências práticas para a sua atuação enquanto profissionais de Medicina Nuclear, Radioterapia e Radiologia nas diferentes instituições públicas.

#### 6.2.5. Integration of scientific, technologic and artistic activities in projects and/or partnerships, national or international, including, when applicable, the main projects with external funding and the corresponding funding values.

*This undergraduate course collaborates in an integrated manner with the ESTeSL Health & Technology Research Center (H&TRC). As recent projects: 8 projects funded by IDICA (Scientific Research, Development, Innovation and Artistic Creation at the Polytechnic Institute of Lisbon), € 5000 each, during 2016 and 2020: CardiaCor - Optimization of the attenuation correction in myocardial perfusion scintigraphy in patients with weight overload; Softimob - Design and production of immobilization masks for diagnosis and therapy; and P-PosCOVID - Evaluation of the Respiratory and Pleuropulmonary System in Patients after COVID 19.*

*It should be highlighted the project - Image and Therapy, a smart strategy - Portugal 2020 (€ 130000). This project allowed the development of a set of 10 short courses, providing theoretical knowledge and practical skills for their work as Nuclear Medicine, Radiotherapy and Radiology professionals in different public institutions.*

### 6.3. Nível de internacionalização.

---

#### 6.3.1. Mobilidade de estudantes e docentes

##### 6.3.1. Mobilidade de estudantes e docentes / Mobility of students and teaching staff

	%
Alunos estrangeiros matriculados no ciclo de estudos / Foreign students enrolled in the study programme	6
Alunos em programas internacionais de mobilidade (in) / Students in international mobility programmes (in)	3
Alunos em programas internacionais de mobilidade (out) / Students in international mobility programmes (out)	8
Docentes estrangeiros, incluindo docentes em mobilidade (in) / Foreign teaching staff, including those in mobility (in)	1.5
Mobilidade de docentes na área científica do ciclo de estudos (out) / Teaching staff mobility in the scientific area of the study (out).	5.8

#### 6.3.2. Participação em redes internacionais com relevância para o ciclo de estudos (redes de excelência, redes Erasmus).

##### 6.3.2. Participação em redes internacionais com relevância para o ciclo de estudos (redes de excelência, redes Erasmus).

*- Optimax Research Summer School, existente desde 2011, o atual ciclo de estudo participa neste projeto Europeu, com o objetivo de promoção da investigação em radiologia. Atualmente participam escolas superiores da Holanda, Suíça, Inglaterra, Irlanda, Eslovénia e a ESTeSL.*

*- Membro da "European Federation of Radiographers Societies" (EFRS), sociedade que representa, promove e desenvolve as profissões associadas à Imagem Médica e Radioterapia na Europa. Atualmente representa 40 sociedades nacionais, 60 escolas superiores e mais de 100000 profissionais.*

*- Participa em atividades e reuniões científicas promovidas pela Comunidade Europeia da Energia Atómica (Euratom), Sociedade Europeia de Radioterapia e Oncologia (ESTRO), a Associação Europeia de Medicina Nuclear e Sociedade Europeia de Radiologia (ESR).*

#### 6.3.2. Participation in international networks relevant for the study programme (excellence networks, Erasmus networks, etc.).

*- Optimax Research Summer School, existing since 2011, the current undergraduate course participates in this European project, with the objective of promoting research in radiology. Currently, schools in the Netherlands, Switzerland, England, Ireland, Slovenia and ESTeSL participate.*

*- Member of the "European Federation of Radiographers Societies" (EFRS), a society that represents, promotes and develops the professions associated with Medical Image and Radiotherapy in Europe. It currently represents 40 national societies, 60 higher schools and more than 100,000 professionals.*

*- Participates in scientific activities and meetings promoted by the European Atomic Energy Community (Euratom), European Society of Radiotherapy and Oncology (ESTRO), the European Association of Nuclear Medicine and European Society of Radiology (ESR).*

### 6.4. Eventual informação adicional sobre resultados.

---

#### 6.4. Eventual informação adicional sobre resultados.

*n.a.*

#### 6.4. Eventual additional information on results.

*n.a.*

## 7. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade

### 7.1 Existe um sistema interno de garantia da qualidade certificado pela A3ES

---

7.1. Existe um sistema interno de garantia da qualidade certificado pela A3ES (S/N)?

Se a resposta for afirmativa, a Instituição tem apenas que preencher os itens 7.1.1 e 7.1.2, ficando dispensada de preencher as secções 7.2.

Se a resposta for negativa, a Instituição tem que preencher a secção 7.2, podendo ainda, se o desejar, proceder ao preenchimento facultativo dos itens 7.1.1 e/ou 7.1.2.

*Sim*

7.1.1. Hiperligação ao Manual da Qualidade.

[https://www.ipl.pt/sites/default/files/ficheiros/media/REG\\_QUALIDADE\\_IPL\\_V\\_Final\\_09out\\_2019\\_Homologado.pdf](https://www.ipl.pt/sites/default/files/ficheiros/media/REG_QUALIDADE_IPL_V_Final_09out_2019_Homologado.pdf)

7.1.2. Anexar ficheiro PDF com o último relatório de autoavaliação do ciclo de estudos elaborado no âmbito do sistema interno de garantia da qualidade (PDF, máx. 500kB).

7.1.2.\_RAC\_IMRT\_19.20.pdf

### 7.2 Garantia da Qualidade

---

7.2.1. Mecanismos de garantia da qualidade dos ciclos de estudos e das atividades desenvolvidas pelos Serviços ou estruturas de apoio aos processos de ensino e aprendizagem, designadamente quanto aos procedimentos destinados à recolha de informação (incluindo os resultados dos inquéritos aos estudantes e os resultados da monitorização do sucesso escolar), ao acompanhamento e avaliação periódica dos ciclos de estudos, à discussão e utilização dos resultados dessas avaliações na definição de medidas de melhoria e ao acompanhamento da implementação dessas medidas.

*<sem resposta>*

7.2.1. Mechanisms for quality assurance of the study programmes and the activities promoted by the services or structures supporting the teaching and learning processes, namely regarding the procedures for information collection (including the results of student surveys and the results of academic success monitoring), the monitoring and periodic assessment of the study programmes, the discussion and use of the results of these assessments to define improvement measures, and the monitoring of their implementation.

*<no answer>*

7.2.2. Indicação da(s) estrutura(s) e do cargo da(s) pessoa(s) responsável(eis) pela implementação dos mecanismos de garantia da qualidade dos ciclos de estudos.

*<sem resposta>*

7.2.2. Structure(s) and job role of person(s) responsible for implementing the quality assurance mechanisms of the study programmes.

*<no answer>*

7.2.3. Procedimentos de avaliação do desempenho do pessoal docente e medidas conducentes à sua permanente atualização e desenvolvimento profissional.

*<sem resposta>*

7.2.3. Procedures for the assessment of teaching staff performance and measures for their continuous updating and professional development.

*<no answer>*

7.2.3.1. Hiperligação facultativa ao Regulamento de Avaliação de Desempenho do Pessoal Docente.

*<sem resposta>*

7.2.4. Procedimentos de avaliação do pessoal não-docente e medidas conducentes à sua permanente atualização e desenvolvimento profissional.

*<sem resposta>*

7.2.4. Procedures for the assessment of non-academic staff performance and measures for their continuous updating and professional development.

*<no answer>*

7.2.5. Forma de prestação de informação pública sobre o ciclo de estudos.

<sem resposta>

#### 7.2.5. Means of providing public information on the study programme.

<no answer>

#### 7.2.6. Outras vias de avaliação/acreditação nos últimos 5 anos.

<sem resposta>

#### 7.2.6. Other assessment/accreditation activities over the last 5 years.

<no answer>

## 8. Análise SWOT do ciclo de estudos e proposta de ações de melhoria

### 8.1 Análise SWOT global do ciclo de estudos

---

#### 8.1.1. Pontos fortes

- *Corpo docente estável, com experiência de ensino e em regime de dedicação exclusiva.*
- *Docentes doutorados e especialistas, com experiência profissional relevante na área fundamental do ciclo de estudos;*
- *Crescente investigação científica com incorporação dos estudantes nas atividades de investigação.*
- *Elevada empregabilidade.*
- *Elevada assiduidade e interesse dos estudantes.*
- *Sucesso escolar na área fundamental do ciclo de estudos.*

#### 8.1.1. Strengths

- *Stable teaching staff, with Higher Education experience, full-time and with exclusive dedication to ESTeSL.*
- *Teaching staff with doctorates and specialist title, showing relevant professional experience in the fundamental area of this undergraduate course;*
- *Increasing scientific research with integration of undergraduate students in research activities.*
- *High employability*
- *Students reveal great with high attendance rate-*
- *Academic success in the fundamental area of the undergraduate course.*

#### 8.1.2. Pontos fracos

- *Docentes com reduzido tempo para atividades de investigação devido ao número elevado de horas letivas e envolvimento na componente de gestão da ESTeSL [PF1].*
- *Desarticulação entre os conteúdos programáticos das UC da área fundamental, causando uma sobreposição de conteúdos, dificultando a sequência temporal do processo de aprendizagem [PF2].*
- *Dificuldade em operacionalizar a articulação entre as várias UCs do ciclo de estudos com vista à otimização do processo ensino-aprendizagem na Área Fundamental [PF3].*
- *Défice de conteúdos específicos na área da tomografia computadorizada, ressonância magnética, bem como integração de outros sistemas, nomeadamente cardiologia [PF4].*
- *Ausência de conhecimentos em estatística e bioestatística [PF5].*
- *A junção de temas específicos da Radiologia, Radioterapia e Medicina Nuclear nas UC de “Tecnologias de Equipamentos em IMRT I e II” e “Fundamentos em IMRT I e II” limitou o processo de aprendizagem dos estudantes, havendo a necessidade de revisitar os conteúdos programáticos noutras UC [PF6].*
- *O posicionamento dos Estágios Clínicos no último ano não permitiu um correto acompanhamento no processo de translação dos conhecimentos adquiridos em contexto académico /laboratorial para o contexto clínico real [PF7].*

#### 8.1.2. Weaknesses

- *Teaching staff with reduced time for research activities due to increased teaching hours and involvement in management tasks at ESTeSL [PF1].*
- *Mismatch between the syllabus of curricular units within the fundamental area, causing an overlap of contents, hindering the temporal sequence of the learning process [PF2].*
- *Difficulty to manage the articulation between the various curricular units of the undergraduate cycle [PF3].*
- *Deficit of specific contents in the area of computed tomography, magnetic resonance, as well as integration of other anatomy systems, namely cardiology [PF4].*
- *Lack of contents in statistics and biostatistics [PF5].*
- *The attempt to join specific topics of Radiology, Radiotherapy and Nuclear Medicine in the curricular units, such as “Equipment Technologies in MIRT I and II” and “Fundamentals in MIRT I and II”, has limited the students' learning process, which created the need to revisit these expected contents syllabus programmatic other curricular units.*
- *The positioning of the Clinical Internships in the last year did not allow a correct tracking of the learning process, in particular the knowledge translation acquired in an academic / laboratory context to the real clinical context [PF7].*

#### 8.1.3. Oportunidades



- *Pandemia causada pelo COVID-19*
- *Incremento das parcerias internacionais, através da integração em redes de cooperação nacionais e internacionais.*
- *Novas metodologias de ensino e virtualização do ensino clínico.*
- *Aumento de parcerias estratégicas com os hospitais e instituições de saúde.*
- *Aproximar o ciclo de estudos aos objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências) análogos a outros ciclos de estudos de Instituições de referência do Espaço Europeu de Ensino Superior.*

### **8.1.3. Opportunities**

- *Pandemic caused by COVID-19*
- *International partnerships, through integration in national and international cooperation networks.*
- *New pedagogical methodologies and clinical virtualization processes.*
- *Increase in strategic partnerships with hospitals and health institutions.*
- *Better integration of the learning objectives (knowledge, skills and competences) in the undergraduate cycle, similar to other reference studies in the European Higher Education space.*

### **8.1.4. Constrangimentos**

- *Pandemia causada pelo COVID-19*
- *Política de financiamento do Ensino Superior Politécnico.*
- *Persistência de uma visão desqualificante do Ensino Superior Politécnico.*
- *Dificuldade de implementar processos de mobilidade de alunos.*
- *Potencial redução dos locais de estágio.*

### **8.1.4. Threats**

- *Pandemic caused by COVID-19*
- *Polytechnic Higher Education financing policy.*
- *Persistence of a disqualifying view of Higher Polytechnic Education.*
- *Difficulty in implementing student mobility processes.*
- *Potential reduction of internship placements.*

## **8.2. Proposta de ações de melhoria**

---

### **8.2. Proposta de ações de melhoria**

#### **8.2.1. Ação de melhoria**

- [PF1] – Incorporar novas metodologias pedagógicas digitais e aumentar o foco em projetos de investigação financiados, que permitam (1) aumentar a capacidade financeira para captar docentes para o ciclo de estudo, bem como compensar redução de carga horária; e (2) Estimular a produção científica na área fundamental do curso.*
- [PF2], [PF3], [PF6] e [PF7] – Refletir, analisar e decidir a possibilidade de reestruturação do plano de estudos de IMRT.*
- [PF4] – Reunir evidência dos alumni e tutores de Estágio em IMRT, bem como referenciais internacionais, para priorizar as lacunas nos conteúdos programáticos e incorporação em novas UCs, enquadrado nas ações de melhoria previstas para [PF2], [PF3], [PF6] e [PF7].*
- [PF5] – Estratégia igual e integrada à ação de melhoria proposta para [PF4].*

#### **8.2.1. Improvement measure**

- [PF1] – Integration of new digital pedagogical methodologies and increase the focus on research projects grants, which allow (1) to increase the financial capacity to attract teachers for the undergraduate course, thus creating a workload reduction; and (2) Stimulate scientific production within the fundamental area.*
- [PF2], [PF3], [PF6] and [PF7] - Reflect, analyse and decide the possibility of restructuring the current MIRT study plan.*
- [PF4] – Gather evidence from IMRT alumni and internship tutors, as well as international references, to prioritize gaps in program content, through the creation of new curricular units, framed in the improvement actions planned for [PF2], [PF3], [PF6 ] and [PF7].*
- [PF5] - Equal and integrated strategy to the proposed improvement action for [PF4].*

#### **8.2.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida**

- [PF1] – Média, Tempo de implementação de 2 anos*
- [PF2] a [PF7] – Alta, Tempo de implementação da ação: 1 ano.*

#### **8.2.2. Priority (high, medium, low) and implementation time.**

- [PF1] – Medium, Implementation time: 2 years*
- [PF2] a [PF7] – High, Implementation time: 1 year.*

#### **8.1.3. Indicadores de implementação**

- [PF1] – Aumento em ETI dos docentes da área fundamental do ciclo de estudos e aumento (%) da produção científica.*
- [PF2] a [PF7] – Melhoria percebida (%) pelos alunos, alumni e tutores de Estágio em IMRT, nos anos 1 a 5 após implementação da proposta de reestruturação do ciclo de estudos.*

### 8.1.3. Implementation indicator(s)

[PF1] –Number of teaching staff FTE of the fundamental scientific area in the undergraduate course and increase (%) in scientific production.

[PF2] a [PF7] –Student's, alumni's and internship tutor's perceived improvement (%) of the undergraduate course, through the first to fifth year after the implementation of the proposed cycle reorganization.

## 9. Proposta de reestruturação curricular (facultativo)

### 9.1. Alterações à estrutura curricular

---

#### 9.1. Síntese das alterações pretendidas e respectiva fundamentação

A reestruturação curricular, sequência e revisão dos conteúdos curriculares, tiveram como pressuposto a necessidade de garantir que o estudante deste ciclo de estudo adquira os conhecimentos e competências necessárias para uma aprendizagem progressiva e contínua nas áreas do saber de IMRT, nomeadamente Medicina Nuclear, Radiologia e Radioterapia.

Com base nos referenciais de competências nacionais e internacionais, e na experiência e indicadores recolhidos após a implementação deste novo ciclo de estudos (à 6 anos), na qual resultou a análise SWOT anteriormente apresentada, propõe-se 3 alterações major: (1) incorporação de conteúdos de estatística; (2) revisão das UC da área fundamental, nomeadamente através de uma visão mais integrada entre os diferentes métodos e técnicas de cada área do saber, incorporação e foco em áreas identificadas como deficitárias do antigo plano (TC, RM, processamento de imagem médica e cardiologia nuclear) e desagregação de conteúdos programáticos de UC mais transversais (ex. Tecnologias de Equipamentos em IMRT I e II) em UC mais focadas em cada área do saber; (3) Mapeamento do Ensino Clínico ao longo dos 4 anos deste ciclo de estudo, permitindo assim acompanhamento mais próximo e evolutivo da aplicação do conhecimento em ambiente clínico real.

Alterar a tipologia das aulas da UC Saúde Pública Epidemiologia, passando a integrar aulas de tipologia TP, mais adequadas à realização de exercícios práticos.

#### 9.1. Synthesis of the proposed changes and justification.

The curricular restructure, sequence and content revision assumes the need to guarantee that the students have of this undergraduate cycle acquires the necessary knowledge and skills for a progressive and continuous learning process in the MIRT core knowledge, namely Nuclear Medicine, Radiology and Radiotherapy.

Based on the national and international references and the collected experience and indicators after the implementation of the current cycle (6 years ago), which resulted in the SWOT analysis previously presented. In this revision 3 major changes are proposed: (1) incorporation of statistical content; (2) Curricular units revision of the fundamental area, namely through a more integrated view between the different methods and techniques of each MIRT area of knowledge, incorporation and focus on areas identified as deficient in the old plan (CT, MRI, medical image processing and nuclear cardiology) and disaggregation of programmatic contents of more transversal Curricular unit (e.g. Equipment Technologies in MIRT I and II) in units more focused in each area of knowledge (Nuclear Medicine, Radiology and Radiotherapy); (3) Clinical internship mapping over the 4 years of this undergraduate cycle, thus allowing a closer and evolutionary monitoring of knowledge application in a real clinical environment.

To change the typology of classes from the CU Public Health and Epidemiology, integrating T/P classes, more appropriate to perform practical exercises.

### 9.2. Nova estrutura curricular pretendida (apenas os percursos em que são propostas alterações)

---

#### 9.2. n.a.

#### 9.2.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor ou outra (se aplicável):

n.a.

#### 9.2.1. Branch, option, profile, major/minor or other (if applicable).

n.a.

#### 9.2.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau / Scientific areas and number of credits to award the degree

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*	Observações / Observations
Ciências da Vida e da Saúde/Life and Health Sciences	CVS/LHS	31	0	
Matemática e Física/Mathematics and Physics	MF/MP	16	0	
Ciências Sociais e do Comportamento/Social and Behavioral Sciences	CSC/SBS	13	0	
Imagem Médica e Terapia/Medical Imaging and	IMT/MIT	180	0	

### 9.3. Plano de estudos

#### 9.3. Plano de estudos - n.a. - 1º ano / 1º semestre

9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):  
*n.a.*

9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):  
*na.a*

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:  
*1º ano / 1º semestre*

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:  
*1st year / 1st semester*

#### 9.3.3 Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Seminários de Integração em Imagem Médica e Radioterapia / Integration Seminar in Medical Imaging and Radiotherapy	IMT/MIT	Semestral/Semester	135	S:45	5	
AnatomoFisiologia I / Anatomophysiology I	CVS/LHS	Semestral/Semester	135	T:45; TP:15	5	
Biologia Celular e Dinâmica dos Tecidos / Cellular Biology and Tissue Dynamics	CVS/LHS	Semestral/Semester	108	T:45	4	
Psicologia da Saúde e da Doença / Health and Disease Psychology	CSC/SBS	Semestral/Semester	108	T:22.5; TP:30	4	
Física Atómica e Nuclear / Atomic and Nuclear Physics	MF/MP	Semestral/Semester	108	T:45; PL:15	4	
Saúde Pública e Epidemiologia / Public Health and Epidemiology	CVS/LHS	Semestral/Semester	108	T:22.5; TP:22,5	4	
Sociologia da Saúde / Sociology of Health	CSC/SBS	Semestral/Semester	108	T:22.5; TP:30	4	

(7 Items)

#### 9.3. Plano de estudos - n.a. - 1º ano / 2º semestre

9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):  
*n.a.*

9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):  
*n.a.*

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:  
*1º ano / 2º semestre*

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:  
*1st year / 2nd semester*

#### 9.3.3 Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Bioquímica / Biochemistry	CVS/LHS	Semestral/Semester	81	T:45; TP:15	3	
AnatomoFisiologia II / Anatomophysiology	CVS/LHS	Semestral/Semester	135	T:45; TP:15	5	

<b>II</b>					
Física das Radiações / Radiation Physics	MF/MP	Semestral/Semester	108	T:22.5; PL:30	4
Tecnologias de Equipamentos em Radiologia/ Equipment Technologies in Radiology	IMT/MIT	Semestral/Semester	135	T:45; PL:15	5
Fundamentos em Radioterapia / Fundamentals in Radiotherapy	IMT/MIT	Semestral/Semester	135	T:45; PL:15	5
Radiofarmácia / Radiopharmacy	IMT/MIT	Semestral/Semester	135	T:22.5; PL:30	5
Matemática e Estatística/Mathematics and Statistics	MF/MP	Semestral/Semester	81	T:22.5; TP:30	3
<b>(7 Items)</b>					

### 9.3. Plano de estudos - n.a. - 2º ano / 1º semestre

9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):  
*n.a.*

9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):  
*n.a.*

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:  
*2º ano / 1º semestre*

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:  
*2nd year / 1st semester*

### 9.3.3 Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Patologia / Pathology	CVS/LHS	Semestral/Semester	135	T:45; PL:15	5	
Biofísica das Radiações e Radiobiologia / Biophysics of Radiation and Radiobiology	CVS/LHS	Semestral/Semester	135	T:22.5; TP:30	5	
Proteção e Segurança Radiológica / Radiation Protection and Safety	MF/MP	Semestral/Semester	135	T:22.5; PL:30	5	
Fundamentos em Radiologia / Fundamentals in Radiology	IMT/MIT	Semestral/Semester	135	T:22.5; PL:30	5	
Metodologias em Radioterapia / Methodologies in Radiotherapy	IMT/MIT	Semestral/Semester	135	T:22.5; PL:30	5	
Tecnologias de Equipamentos em Medicina Nuclear / Equipment Technologies in Nuclear Medicine	IMT/MIT	Semestral/Semester	135	T:22.5; PL:30	5	
<b>(6 Items)</b>						

### 9.3. Plano de estudos - n.a. - 2º ano / 2º semestre

9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):  
*n.a.*

9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):  
*n.a.*

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:  
*2º ano / 2º semestre*

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:  
*2nd year / 2nd semester*

### 9.3.3 Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Comunicação e Relação em Saúde / Communication and Healthcare Relationships	CSC/SBS	Semestral/Semester	135	T:22.5; TP:30	5	
Metodologias de Processamento em Imagem Médica/Medical Image Processing Methodologies	IMT/MIT	Semestral/Semester	135	T:22.5; PL:30	5	
Ensino Clínico em Imagem Médica e Radioterapia I / Clinical Practice in Medical Imaging and Radiotherapy I	IMT/MIT	Semestral/Semester	135	S:15; E:60	5	
Fundamentos em Tomografia Computorizada e Ressonância Magnética / Fundamentals in Computed Tomography and Magnetic Resonance Imaging	IMT/MIT	Semestral/Semester	135	T:22.5; TP:30	5	
Intervenção Terapêutica em Radioterapia I / Therapeutic Intervention in Radiotherapy I	IMT/MIT	Semestral/Semester	135	T:22.5; PL:30	5	
Metodologias em Medicina Nuclear I / Nuclear Medicine Methodologies I	IMT/MIT	Semestral/Semester	135	T:22.5; PL:30	5	

**(6 Items)**

### 9.3. Plano de estudos - n.a. - 3º ano / 1º semestre

9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):  
*n.a.*

9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):  
*n.a.*

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:  
*3º ano / 1º semestre*

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:  
*3rd year / 1st semester*

#### 9.3.3 Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Metodologias em Radiologia / Methodologies in Radiology	IMT/MIT	Semestral/Semester	135	T:22.5; PL:30	5	
Metodologias em Dosimetria Clínica I / Methodologies in Clinical Dosimetry I	IMT/MIT	Semestral/Semester	135	T:22.5; PL:30	5	
Cardiologia Nuclear e Molecular / Nuclear and Molecular Cardiology	IMT/MIT	Semestral/Semester	135	T:22.5; PL:30	5	
Ensino Clínico em Imagem Médica e Radioterapia II / Clinical Practice in Medical Imaging and Radiotherapy II	IMT/MIT	Semestral/Semester	405	S:30; E:242	15	

**(4 Items)**

### 9.3. Plano de estudos - n.a. - 3º ano / 2º semestre

9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):  
*n.a.*

9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):  
*n.a.*

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:  
*3º ano / 2º semestre*

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:  
*3rd year / 2nd semester*

### 9.3.3 Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Metodologias em Tomografia Computorizada e Ressonância Magnética / Methodologies in Computed Tomography and Magnetic Resonance Imaging	IMT/MIT	Semestral/Semester	135	T:22.5; PL:30	5	
Intervenção Terapêutica em Radioterapia II / Therapeutic Intervention in Radiotherapy II	IMT/MIT	Semestral/Semester	135	T:22.5; PL:30	5	
Metodologias em Medicina Nuclear II / Methodologies in Nuclear Medicine II	IMT/MIT	Semestral/Semester	135	T:22.5; PL:30	5	
Ensino Clínico em Imagem Médica e Radioterapia III / Clinical Practice in Medical Imaging and Radiotherapy III	IMT/MIT	Semestral/Semester	405	S:30; E:242	15	

(4 Items)

### 9.3. Plano de estudos - n.a. - 4º ano / 1º semestre

9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):  
n.a.

9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):  
n.a.

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:  
4º ano / 1º semestre

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:  
4th year / 1st semester

### 9.3.3 Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Metodologias em Ultrassonografia e Radiologia Mamária / Methodologies in Ultrasound and Mammography	IMT/MIT	Semestral/Semester	135	T:22.5; PL:30	5	
Metodologias em Dosimetria Clínica II / Methodologies in Clinical Dosimetry II	IMT/MIT	Semestral/Semester	135	T:22.5; PL:30	5	
Imagem e Terapia Molecular / Molecular Imaging and Therapy	IMT/MIT	Semestral/Semester	135	T:22.5; PL:30	5	
Ensino Clínico em Imagem Médica e Radioterapia IV / Clinical Practice in Medical Imaging and Radiotherapy IV	IMT/MIT	Semestral/Semester	405	S:30; E:242	15	

(4 Items)

### 9.3. Plano de estudos - n.a. - 4º ano / 2º semestre

9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):  
n.a.

9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):  
n.a.

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:  
4º ano / 2º semestre

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:  
4th year / 2nd semester

### 9.3.3 Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Aplicações Clínicas em Radiologia / Clinical Applications in Radiology	IMT/MIT	Semestral/Semester	135	T:22.5; PL:30	5	
Aplicações Clínicas em Radioterapia Interna / Clinical Applications in Internal Radiotherapy	IMT/MIT	Semestral/Semester	135	T:22.5; PL:30	5	
Aplicações Clínicas em Medicina Nuclear / Clinical Applications in Nuclear Medicine	IMT/MIT	Semestral/Semester	135	T:22.5; PL:30	5	
Investigação em Imagem Médica e Radioterapia / Research in MIRT	IMT/MIT	Semestral/Semester	135	T:22.5; OT:30	5	
Ensino Clínico em Imagem Médica e Radioterapia V / Clinical Practice in Medical Imaging and Radiotherapy V (5 Items)	IMT/MIT	Semestral/Semester	270	S:15; E:182	10	

### 9.4. Fichas de Unidade Curricular

#### Anexo II - Tecnologias de Equipamentos em Radiologia.

##### 9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

*Tecnologias de Equipamentos em Radiologia.*

##### 9.4.1.1. Title of curricular unit:

*Equipment Technologies in Radiology*

##### 9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

*IMT/MIT*

##### 9.4.1.3. Duração:

*Semestral/Semester*

##### 9.4.1.4. Horas de trabalho:

*135 h*

##### 9.4.1.5. Horas de contacto:

*T:45h ; PL:15h*

##### 9.4.1.6. ECTS:

*5 ECTS*

##### 9.4.1.7. Observações:

*n.a.*

##### 9.4.1.7. Observations:

*n.a.*

##### 9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

*Aida Palmira Passos Martins Da Silva Ferreira - 60 h*

##### 9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

*<sem resposta>*

##### 9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

*No final da unidade curricular, pretende-se que o estudante tenha desenvolvido as competências que lhe permitam:*

- 1. Identificar a gama de equipamentos utilizados em Radiologia;*
- 2. Caracterizar os principais equipamentos da Radiologia;*

3. Reconhecer e compreender a base científica dos vários métodos radiológicos para que as imagens sejam produzidas e manuseadas com eficácia, convenientemente em relação à patologia;
4. Identificar os equipamentos acessórios e instrumentação clínica complementar à prática radiológica para os vários métodos de diagnóstico;
5. Interpretar exames radiológicos padrão referentes a cada equipamento radiológico;
6. Apreciar de forma crítica a evolução tecnológica dos equipamentos radiológicos;
7. Identificar novas soluções tecnológicas em desenvolvimento.

#### 9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*At the end of the course, it is intended that the student has developed the skills that allow him to:*

1. Identify the range of equipments used in Radiology;
2. Characterize the equipments of Radiology;
3. Recognize and understand the scientific basis of the various radiological methods so that the images are produced and handled effectively, conveniently in relation to the pathology;
4. Identify the accessory equipment and clinical instrumentation complementary to the radiological practice for the various diagnostic methods;
5. Interpret standard radiological exams for each radiological equipment;
6. Critically appreciate the technological evolution of radiological equipment;
7. Identify new technological solutions under development.

#### 9.4.5. Conteúdos programáticos:

*Tipologia teórica: I. Equipamentos de Radiologia: (1) Instrumentação e tecnologias em Radiologia Convencional: Sistemas de Radiologia Digital e Portáteis; (2) Instrumentação e tecnologias em Fluoroscopia: Equipamentos de Fluoroscopia e Sistemas de Angiografia. II. Instrumentação e tecnologias em Osteodensitometria. III. Instrumentação e tecnologias em Tomografia Computorizada (TC): Evolução dos sistemas tomográficos; ) Sistemas de aquisição helicoidal multidetector, "Dual Source", espectrais, portáteis e de intervenção; Acessórios. IV. Instrumentação e tecnologias em Ressonância Magnética (RM): Evolução dos sistemas de RM; Sistemas de RM de campo fechado, aberto e para extremidades; Acessórios. V. Sistemas Híbridos e Multimodais. Tipologia prática-laboratorial: (1) Aplicação prática dos conteúdos programáticos definidos na tipologia teórica. (2) Associação das imagens radiológicas ao método radiológico. (3) Identificação e princípios de funcionamento dos sistemas.*

#### 9.4.5. Syllabus:

*Theoretical typology: I. Radiology Equipment: (1) Instrumentation and technologies in Conventional Radiology: Digital Radiology Systems and portable systems. (2) Fluoroscopy instrumentation and technologies: Fluoroscopy Equipments and Angiography Systems. II. Osteodensitometry instrumentation and technologies. III. Instrumentation and technologies in Computed Tomography (CT): Evolution of tomographic systems: Multi-detector helical acquisition, dual Source, Spectral, Portable and intervention systems; Accessories. IV. Instrumentation and technologies in Magnetic Resonance (MRI): Evolution of MR systems: Closed-field, Open field and extremity systems; Accessories. V. Hybrid and Multimodal Systems. Practical-laboratory type: Practical application of the syllabus defined in the theoretical typology. Association of radiological images to the radiological method. Identification and operating principles of a Conventional Radiology, CT and MRI system.*

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

*As metodologias utilizadas permitem garantir a aquisição de conhecimentos fundamentais para assegurar a aplicação de competências necessárias na prática radiológica.*

*As estratégias e métodos aplicados tentam ser diversificados e dinâmicos, permitindo aos alunos a autoaprendizagem e em equipa.*

*Os conteúdos programáticos são focados na aprendizagem teórica através da discussão abrangente dos conceitos fundamentais com integração com a aplicação prática dos referidos conceitos.*

*O conhecimento do parque tecnológico da Radiologia permitirá ao discente a identificação dos métodos de imagem mais adequados às diferentes situações patológicas, bem como a associação dos mesmos ao estudos dos diferentes sistemas biológicos.*

*A identificação dos principais sistemas de imagem possibilitará ao aluno um primeiro contacto com a realidade clínica a que será submetido*

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

*The methodologies used allow to guarantee the acquisition of fundamental knowledge to ensure the application of necessary skills in radiology practice.*

*The applied strategies and methods try to be diverse and dynamic, allowing students to self-learn and as a team.*

*The syllabus contents are focused on theoretical learning through the comprehensive discussion of fundamental concepts with integration with the practical application of those concepts.*

*The knowledge of the technological park of Radiology will allow the student to identify the most appropriate imaging methods for different pathological situations, as well as their association with the study of different biological systems.*

*The identification of the main imaging systems will allow the student to have a first contact with the clinical reality to which he will be submitted.*

#### 9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):



*Metodologias de ensino:*

*I. Tipologia Teórica: método expositivo e interativo:*

*a. Presencial.*

*II. Tipologia Prática: método demonstrativo:*

*a. Aulas nos laboratórios;*

*b. Sessões práticas para contacto com os equipamentos;*

*c. Realização de trabalhos de grupo.*

*Metodologias de Avaliação:*

*Avaliação distribuída durante o semestre:*

*Tipologia teórica: teste escrito de avaliação individual, que contempla todos os conteúdos da tipologia (60% ponderação). A realizar no último momento de avaliação.*

*Tipologia Prática-Laboratorial (PL): Trabalho de Grupo constituído por um relatório (40% de ponderação).*

*A avaliação em exame de Época Normal/recurso/Melhoria/especial desta UC é composta por:*

*Exame com um momento de avaliação escrito, ponderado por Tipologia: teórica (50%) e PL (50%).*

#### **9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Teaching methodologies.*

*I. Theoretical typology: expository and interactive:*

*a. In person.*

*II. Practical-laboratory typology: demonstrative method:*

*a. Classroom classes in the laboratory;*

*b. Practical sessions for contact with the equipment;*

*c. Group work.*

*The final classification is obtained:*

*During the semester:*

*Theoretical typology: one evaluation moment (writing teste) with weighting of 60%;*

*Practical typology: Group work consisting of a report (40% weight);*

*By examination, in date established by school: one written exam with weight based on its typology: Theoretical (50%) and PL (50%).*

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

*As metodologias de ensino e de aprendizagem visam o desenvolvimento integrado dos estudantes na translação entre a tipologia teórica e prática dos conhecimentos referidos nos conteúdos programáticos e a concretização dos objetivos e competências estabelecidos para uma prática clínica de excelência enquanto técnico de radiologia.*

*A diversidade de metodologias propostas tem por objetivo potenciar a abordagem do estudante numa perspetiva de crítica e de análise crítica a cada contexto clínico, procurando evidenciar diferentes níveis de análise, fomentando a integração de saberes.*

*A metodologia de ensino centrada em aulas de tipologia teórica e de prática-laboratorial culmina na demonstração de conhecimentos de fundamentos teóricos e práticos das diferentes áreas de conhecimento lecionadas.*

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

*The teaching and learning methodologies aim at the integrated development of students in the translation between the theoretical and practical typology of the knowledge referred to in the syllabus and the achievement of the objectives and competencies established for an excellent clinical practice as a radiology technician.*

*The diversity of proposed methodologies aims to enhance the student's approach from a critical and critical analysis perspective to each clinical context, seeking to highlight different levels of analysis, promoting the integration of knowledge.*

*The teaching methodology centred on theoretical and practical laboratory classes culminates in the demonstration of knowledge of theoretical and practical foundations of the different areas of knowledge taught.*

#### **9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Richard, G. (2006). Essential Radiology. Usa: Thieme*

*Bruening, R. (et al) (2006). Protocols for multislice CT. Usa: Springer*

*Stewart C. Bushong, (2003). Magnetic resonance Imaging. Physical*

*Stewart C. Bushong. Radiologic Science for Technologists 11th ed. [Internet]. 11th ed. Mosby; 2016.*

*Revistas científicas recomendadas por acesso eletrónico/recommended scientific journals by electronic access:*

*· American Journal of Roentgenology*

*· The British Journal of Radiology*

*· Radiography*

*· European Radiology*

*· Radiology*

## **Anexo II - Fundamentos em Radioterapia**

### **9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Fundamentos em Radioterapia*

### **9.4.1.1. Title of curricular unit:**

**9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*IMRT/MIT*

**9.4.1.3. Duração:**

*Semestral/Semester*

**9.4.1.4. Horas de trabalho:**

*135 h*

**9.4.1.5. Horas de contacto:**

*T= 45 h PL = 15 h, Horas totais de contacto - 60 h*

**9.4.1.6. ECTS:**

*5 ECTS*

**9.4.1.7. Observações:**

*<sem resposta>*

**9.4.1.7. Observations:**

*<no answer>*

**9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Maria de Fátima Simões Monsanto – 60h*

**9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**

*<sem resposta>*

**9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*Pretende-se que o aluno obtenha o domínio de várias componentes:*

*Conhecer a etiologia do cancro e a sua evolução temporal, assim como as suas implicações na qualidade de vida do doente;*

*Conhecer as Tecnologias atuais e emergentes no tratamento da doença oncológica na área da Radioterapia e a sua implicação nos mecanismos da doença.*

*Adquirir conhecimentos em Ética e Deontologia em Oncologia tendo como uma das referências a informação nos métodos e contextos da patologia em prática clínica.*

**9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*To know the ethiology of cancer and its temporal evolution, as well as its implications on the quality of life of the patient;*

*To know the current and emerging technologies in the treatment of oncologic disease in the area of Radiotherapy and its implication in the mechanisms of the disease.*

*Acquire knowledge in Ethics and Oncology Deontology having as one of the references to information in the methods and contexts of pathology in clinical practice.*

**9.4.5. Conteúdos programáticos:**

*1 Etiologia e epidemiologia do cancro*

*2 Princípios gerais da prevenção do cancro*

*3 Princípios gerais da terapêutica oncológica*

*4 Rastreio em oncologia*

*5 Urgências e emergências oncológicas*

*6 Ética, deontologia e exercício profissional*

*7 Informação no processo terapêutico em contexto multidisciplinar*

*8 TC de planeamento aplicada ao processo terapêutico*

*9 Aceleradores Lineares - Equipamentos clínicos produtores de radiação ionizante com objetivos terapêuticos*

**9.4.5. Syllabus:**

*1 Etiology and epidemiology of cancer*

*2 General principles of cancer prevention*

*3 General principles of cancer therapy*

*4 Screening in oncology*

*5 Oncological urgencies and emergencies*

*6 Ethics, deontology and professional practice*

*7 Information in the therapeutic process in a multidisciplinary context*

**9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular**  
*Relativamente ao primeiro objetivo, este está diretamente ligado aos conteúdos nº 1, 2, 3, 4, 5 e 6 uma vez que estes representam os tumores com maior incidência a nível mundial. Os terceiros e quartos objetivos estão diretamente ligados aos conteúdos referidos nos pontos 7, 8, 9. Os conteúdos da componente teórica ou prática contribuem, de um modo geral, para atingir todos os objetivos propostos.*

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

*For the first objective, it is directly linked to contents 1, 2, 3, 4, 5 e 6 as they represent the tumours with the highest incidence worldwide. The third and fourth objectives are directly linked to the contents mentioned in points 7 to 9. The contents of the theoretical or practical component contribute, in general, to achieve all the proposed objectives.*

**9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Tipologia teórica - Método expositivo com discussão/reflexão sobre os tópicos do programa e recurso a análise de artigos científicos.*

*Tipologia Teórica-Prática - problem based learning*

*Avaliação ao longo do semestre: (1) Aulas teóricas (60%): Realização de 1 avaliação escrita em último momento de avaliação – média final 10 valores; (2) Aulas Teórica-Prática (40%): Realização de 1 trabalho de grupo – média final de 10 valores.*

*Avaliação por exame: Realização de um exame escrito na tipologia teórica e Teórico-prática a realizar em data definida no calendário académico de avaliações.*

*Nota final = nota da componente t\*60% + nota da componente TP\*40%*

**9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Theoretical typology - expository method with discussion/reflection on the topics of the programmatic contents and use of analysis of scientific articles.*

*Theoretical-practical typology - problem based learning*

*Continuous Evaluation: (a) Theoretical classes (60%): 1 written evaluation at the last moment of evaluation - final average 10 points; (b) Theoretical-practical classes (40%): Accomplishment of 1 group work - final average of 10 points.*

*Evaluation by examination: A written exam in the theoretical and theoretical-practical typology to be carried out on a date established in the academic calendar of evaluations.*

*Final score = score of typology t\*60% + score of typology TP\*40%.*

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

*Nas aulas de ensino teórico, as metodologias utilizadas são o método expositivo e interrogativo são apresentados todos os conteúdos teóricos, tanto pelo docente da unidade curricular e pela discussão coletiva em sala de aula, como pela demonstração de conhecimentos através da análise e interpretação de artigos científicos.*

*Nas aulas de ensino teórica-prática, os alunos terão de simular interpretar e responder a perguntas prática clínica, baseados em casos clínicos, para que possam refletir e aprender os temas da unidade curricular.*

**9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*In the theoretical teaching classes, the methodologies used are the expository and interrogative method and all the theoretical contents are presented, both by the course unit teacher and by the collective discussion in classroom, as well as by the demonstration of knowledge through the analysis and interpretation of scientific articles.*

*In the theoretical-practical teaching classes, students will have to simulate interpreting and answering clinical practice questions, based on clinical cases, so that they can reflect and learn the subjects of the curricular unit.*

**9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*“Bioética” – Coordenação de L. Archer, J. Biscaia e W. Osswald. Editorial Verbo, 401 pág., 1996.*

*“Ética e Cuidados de Saúde” – Coordenação de D. Serrão e Rui Nunes. Serviço de Bioética e Ética Médica da Faculdade de Medicina da Universidade do Porto, 1998.*

*“Novos desafios à Bioética” – coordenação de L. Archer, J. Biscaia, W. Osswald e M. Renaud. Porto Editora, Lda, 2001.*

*“Um fio de Ética” – W. Osswald, edição do Instituto de Investigação e Formação Cardiovascular, Coimbra, 2001.*

*“Bioética – Questões em Debate” – Coordenação de J. H. Silveira de Brito. Publicações da Faculdade de Filosofia - Universidade Católica Portuguesa. Braga, 2001.*

*“Fundamentos de Bioética” - Diego Gracia. Gráfica de Coimbra, 817 pág., 2007*

*“Introdução á ética” – José Manuel dos Santos. Documenta, 292, 2012.*

*DeVita, Hellman, and Rosenbergs Cancer: Principles & Practice of Oncology, 9th Ed; Oxford Text Book of Oncology;*

*Textbook of Radiotherapy – Walter and Miller's, 6th Ed.*

## **Anexo II - Radiofarmácia**

**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Radiofarmácia*

**9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Radiopharmacy.*

**9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*IMRT/MIT*

**9.4.1.3. Duração:**

*Semestral/Semester*

**9.4.1.4. Horas de trabalho:**

*135 horas totais de trabalho/ 135 total working hours.*

**9.4.1.5. Horas de contacto:**

*Componente teórica: 22.5 horas de contacto. Componente prática laboratorial: 30 horas de contacto.*

**9.4.1.6. ECTS:**

*5 ECTS.*

**9.4.1.7. Observações:**

*n.a.*

**9.4.1.7. Observations:**

*n.a.*

**9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*António Manuel Rocha Paulo, componente teórica, 22.5 horas*

*António Manuel Rocha Paulo, theoretical component, 22.5 hours*

**9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**

*Edgar Aristides Lemos Pereira, (PL) 30h*

**9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*No final da Unidade Curricular, com os conhecimentos básicos nas áreas da radiofarmácia, radioquímica e da química radiofarmacêutica, pretende-se que o estudante tenha desenvolvido as competências que lhe permitam:*

- 1. Compreender o design, a preparação e o controlo de qualidade de radiofármacos para aplicações de diagnóstico ou terapia, nomeadamente de radiofármacos específicos para aplicações de imagiologia molecular e teranóstica.*
- 2. Correlacionar as propriedades físico-químicas e biológicas de radiofármacos com as respetivas aplicações de diagnóstico ou terapia.*

**9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*At the end of the Course, with basic knowledge in the fields of radiopharmacy, radiochemistry and radiopharmaceutical chemistry, it is intended that the student has developed the skills that allow him to:*

- 1. Understand the design, synthesis, and quality control of radiopharmaceuticals for imaging or therapy, namely specific radiopharmaceuticals for molecular imaging and theranostic applications.*
- 2. To correlate the physico-chemical and biological properties of radiopharmaceuticals with their clinical applications in diagnostic or therapy.*

**9.4.5. Conteúdos programáticos:**

*Tipologia T: 1.Introdução à radiofarmácia. 2.Características e produção de radionuclídeos para MN. 3.Radiofármacos de Tc-99m: formulação e marcação; características físico-químicas e biológicas dos radiofármacos mais comuns. 4.Radiofármacos PET: radiosíntese com isótopos clássicos (ex. 18F e 11C); módulos de síntese; características físico-químicas e biológicas dos radiofármacos mais comuns (ex. 18F-FDG). 5.Radiofármacos teranóstica: estratégias de marcação de bioconjugados, péptidos e anticorpos; exemplos de aplicações. 6.Controle de qualidade de radiofármacos.*

*Tipologia PL: 1.Introdução à PL, gestão, radioproteção, resíduos e contaminações. 2.Geradores de radionuclídeos. 3.Controlo de qualidade do eluído. 4.Kits liofilizados para radiomarcção. 5.Procedimentos de radiomarcção. 6.Controlo de qualidade de radiofármacos. 7.Preparação e manipulação de radiofármacos (SPECT, PET e para terapia). 8.Preparação da atividade de radiofármacos SPECT e PET para adultos e doentes pediátricos.*

**9.4.5. Syllabus:**

*Theoretical: 1. Introduction to radiopharmacy. 2. NM radionuclides characteristics and production. 3. 99mTc radiopharmaceuticals: formulation and radiolabelling; physico-chemical and biological properties of most common radiopharmaceuticals. 4. PET radiopharmaceuticals: synthesis with classical isotopes (e.g. 18F and 11C); synthesis*

modules; physico-chemical and biological properties of the most common radiopharmaceuticals (e.g. 18F-FDG). 5. Theranostic

Radiopharmaceuticals: Strategies for radiolabelling bioconjugates, peptides and antibodies; Examples of applications.

6. Radiopharmaceuticals Quality Control.

Laboratory practice: 1. Introduction to radiopharmacy (management, radiation safety, wastes, contaminations). 2.

Radionuclide generators. 3. Eluate quality control. 4. Radiopharmaceutical kits. 5. Radiolabelling procedure. 6.

Radiopharmaceuticals quality control. 7. Radiopharmaceuticals preparation (SPECT, PET and therapy). 8. Dose preparation for adults and paediatric patients.

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

A informação de diagnóstico e o sucesso terapêutico obtidos pelas metodologias da medicina nuclear dependem fortemente da utilização de radiofármacos adequados e que obedecem às especificações requeridas. Os conteúdos programáticos desta UC estão delineados de forma a transmitir conhecimentos básicos na área das ciências radiofarmacêuticas que permitam ao alunos perceber as aproximações mais relevantes no âmbito da preparação e o controlo de qualidade de radiofármacos para aplicações de diagnóstico ou terapia, nomeadamente ao nível da imagiologia molecular e da teranóstica. As aulas práticas focar-se-ão nos aspetos científico-tecnológicos mais importantes desta área do conhecimento, ao nível químico, radioquímico e radiofarmacêutico. A formação teórica será complementada por sessões laboratoriais em que os alunos terão oportunidade de aplicar e desenvolver os conhecimentos adquiridos, nomeadamente no que respeita à preparação e controlo de qualidade de radiofármacos.

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

The diagnostic information and therapeutic outcome of nuclear medicine methodologies are very much dependent on the use of an adequate radiopharmaceutical fulfilling the required specifications. In this context, this course is organized in such a way that it will provide the students with fundamental knowledge in the field of radiopharmaceutical sciences, useful to understand the most relevant approaches that are used to perform the preparation and quality control of radiopharmaceuticals for imaging and therapy, namely within molecular imaging and theranostic approaches. To tackle this goal, the theoretical classes will focus on the most important scientific and technological issues of radiopharmaceutical sciences, at chemical, radiochemical and radiopharmaceutical level. In laboratory classes, the students will have the opportunity to apply and develop the acquired knowledge, namely in which concerns the preparation and quality control of radiopharmaceuticals.

#### 9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Tipologia teórica: método expositivo e demonstrativo. Tipologia prático-laboratorial: método demonstrativo e treino aplicado dos diferentes procedimentos técnicos em ambiente de laboratório de radiofarmácia.

Avaliação distribuída durante o semestre: I. Tipologia teórica: 2 testes escritos (média aritmética). II. Tipologia prática-laboratorial: 1) avaliação contínua de parâmetros transversais e através de fichas individuais e um trabalho de grupo (20%), 2) avaliação intercalar por teste escrito (30%) e 3) avaliação no final do semestre por prova prática e avaliação oral, individuais (50%).

Avaliação por exame final: Tipologia teórica: teste escrito. Tipologia prática-laboratorial: 1) prova escrita (25%), 2) prova prática (50%) e 3) prova oral (25%).

O cálculo da classificação final distribui-se por 60% relativos à tipologia teórica e 40% relativos à tipologia prática-laboratorial.

#### 9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical lectures use demonstrative and expositive methods. The laboratory practice typology is based on demonstrative methods and practical training of the different technical procedures in radiopharmacy.

Evaluation throughout the semester: I. Theoretical typology: 2 written tests. II. Laboratory practice typology: 1) continuous evaluation regarding transversal parameters, individual tests and a group work (20%), 2) intermediate written evaluation (30%) and 3) practical and oral evaluation at the end of the semester (50%).

Evaluation by exam: Theoretical typology: 1 written test. Laboratory practice typology: 1) written test (25%), 2) practical test (50%) and 3) oral evaluation (25%).

Final rating is calculated using a 60% weight of theoretical part and 40% weight of laboratory part.

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

As aulas teóricas focarão os aspetos químicos, radioquímicos e radiofarmacêuticos mais relevantes para a preparação e controlo de qualidade de radiofármacos para diagnóstico e terapia. Essa formação teórica será complementada por aulas laboratoriais em que os alunos terão oportunidade de aplicar e desenvolver os conhecimentos adquiridos na parte teórica. Dessa forma, os estudantes obterão conhecimento científico-tecnológico essencial para desenvolverem atividades em radiofarmácia hospitalar de acordo com as boas práticas e obedecendo aos princípios da proteção radiológica.

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

The theoretical classes will focus on the most relevant chemical, radiochemical and radiopharmaceuticals aspects implied in the preparation and quality control of radiopharmaceuticals for diagnostic and therapy. This theoretical background will be complemented by laboratory practice classes where the students will apply and develop the skills

acquired in theoretical classes. In this way, the students will be provided with scientific-technological knowledge that will allow them to develop activities in a radiopharmacy according to the good practice and radiation protection principles.

#### 9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

1. Gopal B. S. (2018). *Fundamentals of Nuclear Pharmacy (7th Ed.)*. Springer-Verlag, New York. (2) Kowalski, R. J., Falen. S. W. (2020). *Radiopharmaceuticals in Nuclear Pharmacy and Nuclear Medicine (4th Ed.)*. American Pharmacist Association. (3) Radiopharmacy Committee of the EANM (2010). *Guidance on current good radiopharmacy practice (cGRPP) for the small-scale preparation of radiopharmaceuticals*. *European journal of nuclear medicine and molecular imaging*, 37(5), 1049–1062. (4) EANM Radiopharmacy committee (2007). *Guidelines on Current Good Radiopharmacy Practice (cGRPP) in the Preparation of Radiopharmaceuticals*. cGRPP-guidelines, version 2. (5) EANM Technologist Committee (2008). *The Radiopharmacy - A Technologist Guide*. Austria: EANM. (6) EANM Technologist Committee (2010). *Technetium-99m Pharmaceuticals: Preparation and Quality Control in Nuclear Medicine*, Springer. (7) EANM Technologist Committee (2019). *Radiopharmacy Un Update – A Technologist Guide*. Austria: EANM.

## Anexo II - Ensino Clínico em Imagem Médica e Radioterapia I

### 9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

*Ensino Clínico em Imagem Médica e Radioterapia I*

### 9.4.1.1. Title of curricular unit:

*CLINICAL PRACTICE IN MEDICAL IMAGING AND RADIOTHERAPY I*

### 9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

*IMR / MIT*

### 9.4.1.3. Duração:

*Semestral/Semester*

### 9.4.1.4. Horas de trabalho:

*135H*

### 9.4.1.5. Horas de contacto:

*75H*

### 9.4.1.6. ECTS:

*5*

### 9.4.1.7. Observações:

*n.a.*

### 9.4.1.7. Observations:

*n.a.*

### 9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

*MARIA JOÃO FURTADO RAMINHAS CARAPINHA (75H)*

### 9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

*AIDA FERREIRA  
RICARDO RIBEIRO  
MARGARIDA EIRAS  
SÉRGIO FIGUEIREDO*

### 9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

*NO FINAL DA UNIDADE CURRICULAR, PRETENDE-SE QUE O ESTUDANTE TENHA DESENVOLVIDO AS COMPETÊNCIAS QUE LHE PERMITAM:*

- 1. APROFUNDAR AS COMPETÊNCIAS COGNITIVAS, PSICOMOTORAS E DE ATITUDES, NO ÂMBITO DA IMAGEM MÉDICA E RADIOTERAPIA EM CONTEXTO PROFISSIONAL;*
- 2. DEMONSTRAR CAPACIDADES TÉCNICO-CIENTÍFICAS E DE APLICAÇÃO PRÁTICA, DAS TÉCNICAS DE IMAGEM MÉDICA E RADIOTERAPIA APRENDIDAS;*
- 3. REVELAR ATITUDES ÉTICO-DEONTOLÓGICAS PRÓPRIAS DA PROFISSÃO;*
- 4. ORGANIZAR O TEMPO DISPONÍVEL DE FORMA A PROGRAMAR, EXECUTAR E AVALIAR EFICAZ E EFICIENTEMENTE AS TÉCNICAS NECESSÁRIAS À PREPARAÇÃO, AQUISIÇÃO E PROCESSAMENTO DE EXAMES*
- 5. CONTRIBUIR PARA O BEM-ESTAR DA EQUIPA DE TRABALHO EM QUE ESTÁ INTEGRADO, ASSIM COMO PARA A*

**9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*AT THE END OF THE COURSE, IT IS INTENDED THAT THE STUDENT HAS DEVELOP THE SKILLS THAT ALLOW HIM TO:*

- 1. DEEP THE COGNITIVE, PSYCHOMOTOR AND ATTITUDE SKILLS IN THE CONTEXT OF MEDICAL IMAGING AND RADIOTHERAPY IN A PROFESSIONAL CONTEXT.*
- 2. DEVELOP AND DEEPEN KNOWLEDGE AND PRACTICES OF THE INTERVENTION AREA OF THE MEDICAL IMAGING AND RADIOTHERAPY TECHNOLOGIST;*
- 3. REVEAL PROFESSIONAL ETHICS AND DEONTOLOGICAL ATTITUDES;*
- 4. ORGANIZE THE AVAILABLE TIME TO PLAN, EXECUTE AND EVALUATE EFFECTIVE AND EFFICIENT THE TECHNIQUES FOR PREPARATION, ACQUISITION AND PROCESSING OF EXAMINATIONS;*
- 5. CONTRIBUTE TO THE WELFARE OF THE WORKING TEAM, AS WELL AS THE PROFITABILITY OF THE EFFECTIVE WORK;*
- 6. DEVELOP ACCURATELY, REPORTS OF ALL PRACTICAL ACTIVITY DEVELOPED.*

**9.4.5. Conteúdos programáticos:**

- 1. DESENVOLVIMENTO DA EXPERIÊNCIA CLÍNICA EM SERVIÇOS DE MEDICINA NUCLEAR, DE RADIOLOGIA E DE RADIOTERAPIA, SOB SUPERVISÃO DE UM ORIENTADOR;*
- 2. MANUSEIO DOS DIVERSOS EQUIPAMENTOS CLÍNICOS EXISTENTES NO LOCAL DE ESTÁGIO;*
- 3. REALIZAÇÃO DE PROCEDIMENTOS DIVERSOS, DE ACORDO COM AS TECNOLOGIAS DISPONÍVEIS NO LOCAL DE ESTÁGIO;*
- 4. APLICAÇÃO DOS CONHECIMENTOS EM PROTEÇÃO E SEGURANÇA RADIOLÓGICA;*
- 5. DESENVOLVIMENTO DE RELAÇÕES PROFISSIONAIS COM A EQUIPA E COM O DOENTE;*
- 6. APLICAÇÃO DOS PROCEDIMENTOS EM EXAMES E TRATAMENTOS MAIS COMUNS.*

**9.4.5. Syllabus:**

- 1. DEVELOPMENT OF CLINICAL EXPERIENCE IN A NUCLEAR MEDICINE, RADIOLOGY AND RADIOTHERAPY DEPARTMENT UNDER THE SUPERVISION OF A CLINICAL SUPERVISOR;*
- 2. HANDLING THE CLINICAL EQUIPMENT AVAILABLE AT THE PLACE OF INTERNSHIP;*
- 3. PERFORMING IMAGING AND THERAPY PROCEDURES ACCORDING TO THE TECHNOLOGIES AVAILABLE IN THE PLACEMENT;*
- 4. APPLICATION OF THE RADIOLOGICAL PROTECTION AND SAFETY KNOWLEDGE;*
- 5. DEVELOPMENT OF PROFESSIONAL RELATIONSHIPS WITH THE DEPARTMENT STAFF AND THE PATIENT;*
- 6. APPLICATION OF IMAGING AND THERAPY PROCEDURES IN MOST COMMON EXAMINATIONS AND TREATMENTS.*

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

*Objetivo 1: Conteúdo programáticos (cp) associados: desenvolvimento da experiência clínica em serviços de medicina nuclear, de radiologia e de radioterapia, sob supervisão de um orientador; aplicação dos conhecimentos em proteção e segurança radiológica.*

*Objetivo 2: cp associados: manuseio dos diversos equipamentos clínicos existentes no local de estágio; aplicação dos conhecimentos em proteção e segurança radiológica.*

*Objetivo 3 e 5: cp associados: desenvolvimento de relações profissionais com a equipa e com o doente; aplicação dos procedimentos em exames e tratamentos mais comuns.*

*Objetivo 4 e 6: cp associados: Desenvolvimento da experiência clínica, sob supervisão de um orientador; manuseio dos diversos equipamentos clínicos existentes no local de estágio; realização de procedimentos diversos, de acordo com as tecnologias disponíveis no local de estágio.*

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

*Learning goal (LG) 1: Is related to the programmatic contents (pc): Development of clinical experience in a nuclear medicine, radiology and radiotherapy department under the supervision of a clinical supervisor; Application of the radiological protection and safety knowledge.*

*LG 2: Is related to the pc: Handling the clinical equipment's available at the place of internship; Application of the radiological protection and safety knowledge.*

*LG 3 and 5: Is related to the pc: Development of professional relationships with the department staff and the patient; Application of imaging and therapy procedures in most common examinations and treatments.*

*LG 4 and 6: Is related to the pc: Development of clinical under the supervision of a clinical supervisor; Handling the clinical equipment available at the place of internship; Performing imaging and therapy procedures according to the technologies available in the placement.*

**9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*PT- LIMITE: 1000 CARACTERES*

*METODOLOGIAS DE ENSINO:*

*A ESTRATÉGIA DE ENSINO APRENDIZAGEM É CENTRADA NO ESTUDANTE. OS ORIENTADORES SÃO INCENTIVADOS A PROMOVER MÉTODOS ATIVOS NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM. A APRENDIZAGEM ATIVA DESTINA-SE A PERMITIR A PRÁTICA PROGRESSIVA DO ESTUDANTE (APRENDER FAZENDO), SOB SUPERVISÃO DIRETA OU AUTÓNOMA. NO QUE CONCERNE À GESTÃO DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E AUTODESENVOLVIMENTO, PRIVILEGIAMOS AS TÉCNICAS QUE ESTIMULEM A AUTORREFLEXÃO SOBRE A PRÁTICA E A INTEGRAÇÃO NA EQUIPA DE SAÚDE.*

**METODOLOGIAS DE AVALIAÇÃO:**

**TIPOLOGIA ESTÁGIO**

1. AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO (AD) (40%)
2. RELATÓRIO DE ESTÁGIO
  - a. RELATÓRIO DE ATIVIDADES (RA) (10%)
  - b. CASO CLÍNICO (CC) (50%)

**CÁLCULO DA CLASSIFICAÇÃO FINAL (CF) = (AD \* 0,40) + (RA \* 0,10) + (CC \* 0,50)**

**O APROVEITAMENTO À UC DEPENDE DA OBTENÇÃO DE UMA CLASSIFICAÇÃO ≥9,5 VALORES (ESCALA 0-20) A CADA UMA DAS FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO. UC COM REGIME ESPECIAL DE AVALIAÇÃO.**

**9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

**EN- LIMITE: 1000 CARACTERES**

**METHODOLOGIES OF TEACHING:**

**TEACHING AND LEARNING STRATEGY IS STUDENT-CENTERED. TUTORS ARE ENCOURAGED TO PROMOTE ACTIVE METHODS LEADING THE STUDENTS TO AN ACTIVE PARTICIPATION IN LEARNING PROCESS. ACTIVE LEARNING IS INTENDED TO ALLOW STUDENT'S PROGRESSIVE PRACTICE (LEARNING BY DOING) EITHER UNDER DIRECT SUPERVISION OR AUTONOMOUSLY. IN WHAT CONCERNS THE MANAGEMENT OF LEARNING AND PROFESSIONAL SELF-DEVELOPMENT, WE PRIVILEGE THE TECHNIQUES THAT ENCOURAGE SELF-REFLECTION ON PRACTICES AND TEAM INTEGRATION.**

**INTERNSHIP:**

1. PERFORMANCE EVALUATION (PE) (40%)
2. INTERNSHIP REPORT
  - a. ACTIVITIES REPORT (AR) (10%)
  - b. CLINICAL CASE (CC) (50%)

**CALCULATION OF THE FINAL MARK (FM): FM = (PE\*0.40) + (AR\*0.10) + (CC\*0.50)**

**TO PASS THE COURSE THE STUDENT MUST OBTAIN A GRADE EQUAL TO OR GREATER THAN 9.5 (scale of 0-20) IN EACH OF THE ASSESSMENT TOOL.**

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

**OS MÉTODOS DE ENSINO FORAM CONCEBIDOS DE MODO A QUE OS ESTUDANTES POSSAM DESENVOLVER UM CONHECIMENTO ABRANGENTE DAS POTENCIALIDADES NESTE DOMÍNIO, ASSEGURANDO SIMULTANEAMENTE A CONFORMIDADE COM OS OBJETIVOS DA UNIDADE CURRICULAR.**

**ESTE MÉTODO DEMONSTRATIVO E A SUA RELAÇÃO COM O TREINO CLÍNICO E SESSÕES PRÁTICAS, PERMITEM, ENTRE OUTRAS COISAS, DEMONSTRAR E TREINAR AS FUNÇÕES DO TÉCNICO DE IMRT, PERMITINDO AOS ESTUDANTES UMA ABORDAGEM HANDS-ON. A REALIZAÇÃO DO RELATÓRIO DE ESTÁGIO PERMITEM UMA MELHOR COMPREENSÃO E CORRELAÇÃO DOS CONTEÚDOS ABORDADOS, PRINCIPALMENTE RELATIVOS A CASOS VIVENCIADOS DURANTE O ESTÁGIO.**

**9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

**THE TEACHING METHODS WERE DESIGNED SO THAT STUDENTS CAN DEVELOP AN EMBRACING KNOWLEDGE OF THE POTENTIALITIES IN THIS AREA, WHILE ENSURING COMPLIANCE WITH THE OBJECTIVES OF THE CURRICULAR UNIT.**

**THE DEMONSTRATIVE AND ITS RELATION WITH THE CLINICAL TRAINING AND PRACTICAL SESSIONS, ALLOW, AMONG OTHER THINGS, TO DEMONSTRATE AND TRAIN THE FUNCTIONS OF THE MIR TECHNOLOGIST, ENABLING THE STUDENTS A HANDS-ON APPROACH.**

**THE INTERNSHIP REPORT, ALLOW A BETTER UNDERSTANDING AND CORRELATION OF THE CONTENTS COVERED, PARTICULARLY CONCERNING THE CASES EXPERIENCED DURING THE INTERNSHIP.**

**9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

**ABDELHAMID. THE PATHOPHYSIOLOGIC BASIS OF NUCLEAR MEDICINE. 2ND ED. SPRINGER, 2006. ISBN:3-540-23992-8 / COT**

**BALLINGER PW (1995) MERRIL'S ATLAS OF RADIOGRAPHIC POSITIONS AND RADIOLOGIC PROCEDURES. 8TH ED. ST. LOUIS: MOSBY**

**BOMFORD C.K.&KUNKLER I.H. (2003) TEXTBOOK OF RADIOTHERAPY.3ª ED, LONDON CHURCHILL LIVINGSTONE**

**BONTRAGER KL (1996) TRATADO DE TÉCNICA RADIOLÓGICA E BASE ANATÓMICA. 3ª ED. RIO DE JANEIRO:**

**GUANABARA KOOGAN**

**CARVER E & CARVER B (2006) MEDICAL IMAGING: TECHNIQUES, REFLECTION AND EVALUATION. CHURCHILL LIVINGSTONE: EDINBURGH**

**CHRISTIAN, D BERNIER, JK LANGAN. - NUCLEAR MEDICINE AND PET: TECHNOLOGY & TECHNIQUES. 5ª ED, BOSBY – YEAR BOOK INC, 2004. ISBN : 0-323-01964-1 / COTA: E20.4 CHR 5371/ E20.4 CHR 6170/ E20.4 CHR 6772**

**PISCO JM (2009) IMAGIOLOGIA BÁSICA – TEXTO E ATLAS. 2ª ED. LISBOA: LIDEL**

**RIBES R, LUNA A & ROS PR (2008) LEARNING DIAGNOSTIC IMAGING - 100 ESSENTIAL CASES. BERLIN: SPRINGER**



**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Fundamentos em Radiologia*

**9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Fundamentals in Radiology*

**9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*IMRT/MIT*

**9.4.1.3. Duração:**

*Semestral/Semester*

**9.4.1.4. Horas de trabalho:**

*135 h*

**9.4.1.5. Horas de contacto:**

*T: 22.5h PL: 30h*

**9.4.1.6. ECTS:**

*5 ECTS*

**9.4.1.7. Observações:**

*n.a.*

**9.4.1.7. Observations:**

*n.a.*

**9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Luís Jorge Oliveira Carrasco Lança – 52.5h*

**9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**

*<sem resposta>*

**9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*No final da unidade curricular pretende-se que o estudante tenha desenvolvido as competências que lhe permitam:*

- 1. Descrever os fundamentos básicos de aquisição de imagem em sistemas de Radiologia Convencional;*
- 2. Compreender a formação da imagem em sistemas de Radiologia Convencional;*
- 3. Descrever o impacto dos parâmetros de aquisição na formação da imagem em Radiologia Convencional;*
- 4. Dominar a terminologia do posicionamento radiográfico;*
- 5. Descrever a anatomia de projeção do esqueleto axial;*
- 6. Descrever e executar as principais incidências de estudo do esqueleto axial por Radiologia Convencional;*
- 7. Compreender patologias do esqueleto axial;*
- 8. Planear e aplicar normas de boas-práticas e de segurança em contexto laboratorial.*

**9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*At the end of the course, it is intended that the student has developed the skills that allow him to:*

- 1. Describe the basic fundamentals of image acquisition in Conventional Radiology systems;*
- 2. Understand image formation in Conventional Radiology systems;*
- 3. Describe the impact of acquisition parameters on image formation in Conventional Radiology;*
- 4. Know the terminology of radiographic positioning;*
- 5. Describe the projection anatomy of the axial skeleton;*
- 6. Describe and execute the radiological incidences of the axial skeleton;*
- 7. Understand pathologies of the axial skeleton;*
- 8. Plan and apply good practice and safety standards in the laboratory context.*

**9.4.5. Conteúdos programáticos:**

*Tipologia teórica: Fundamentos dos exames de diagnóstico que utilizam radiação ionizante; Pressupostos teóricos de aquisição de imagem em Radiologia Convencional (RC), Fluoroscopia e Osteodensitometria; Otimização da imagem radiológica; Sistemas de processamento de imagem em RC; Qualidade de imagem e conceitos dosimétricos em RC; Introdução ao posicionamento radiológico; Anatomia radiológica de projeção e técnicas radiológicas do esqueleto axial em RC: Estudo radiológico do Tórax, do Abdómen; do Crânio e Face; da Coluna Vertebral . Introdução ao estudo da patologia do esqueleto axial por RC. Protocolos em fluoroscopia e a tecnologia DEXA*

*Tipologia prática-laboratorial: Manipulação de parâmetros de aquisição de imagem; Simulação das principais*

incidências de estudo do esqueleto axial; Análise e discussão de casos clínicos do ponto de vista técnico; Mobilização e posicionamento de fantasmas.

#### 9.4.5. Syllabus:

*Theoretical typology: Fundamentals of diagnostic procedures using ionizing radiation; Theoretical assumptions of image acquisition in Radiography, Fluoroscopy and Osteodensitometry; Radiological image optimization; Image processing systems in Radiography; Image quality and dosimetry concepts in Radiography; Introduction to radiological positioning; Radiological projection anatomy and techniques of the axial skeleton: Radiological study of the chest; abdomen; skull and face; and Spine. Introduction to radiology axial skeletal pathology; Protocols in fluoroscopy and DEXA technology.*

*Practical-laboratory typology: Image acquisition parameters; Simulation of the main study aspects of the axial skeleton; Analysis and discussion of clinical cases from a technical point of view; Mobilization and positioning of phantoms.*

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

*As metodologias de ensino procuram ser diversificadas e dinamizadoras, permitindo aos estudantes a autoaprendizagem e a aprendizagem interpares, necessários à correta prática das funções em Radiologia.*

*Partindo-se do estudo dos fundamentos dos exames de diagnóstico que utilizam radiação ionizante, anamnese e comunicação, pretende-se que os estudantes identifiquem e descrevam aos vários procedimentos fundamentais em Radiologia. Procura-se capacitar o estudante a apresentar um espírito crítico e adaptativo às várias situações possíveis de encontrar na prática clínica futura.*

*Os conhecimentos na execução de exames radiológicos e técnicas de processamento de imagem, permitem ao estudante dotar-se de ferramentas para um primeiro contacto com pacientes, num ambiente clínico. As bases académicas no âmbito da qualidade de imagem e dosimetria em Radiologia Convencional permitirão o desempenho adequado dos conhecimentos práticos adquiridos.*

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

*The teaching methodologies seek to be diversified and dynamizing, allowing the students to self-learning, necessary to the correct practice of functions in medical image and radiotherapy.*

*Starting from the fundamentals of diagnostic tests that use ionizing radiation, anamnesis and communication, it is intended that students identify and describe the procedures in medical imaging and radiotherapy.*

*The knowledge in the execution of radiological exams and image processing techniques, allow the student to equip himself with tools for a first contact with patients, in a clinical environment. The academic bases in the scope of image quality and dosimetry in Conventional Radiology will allow the adequate performance of the acquired practical knowledge. Students are encourage to develop critical and adaptive spirit to the various situations that can be encountered in future clinical practice.*

#### 9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*I. Tipologia teórica: método expositivo, interativo e “Problem Based Learning”:*

*a. Presencial*

*II. Tipologia prática-laboratorial: método demonstrativo:*

*a. Aulas presenciais em laboratório.*

*Metodologias de Avaliação:*

*A avaliação distribuída durante o semestre é composta por:*

*Tipologia teórica: dois momentos de avaliação, cada um com ponderação de 30% da nota final (60% de ponderação);*

*Tipologia prática-laboratorial: um momento de avaliação de desempenho clínico em contexto laboratorial (40% ponderação).*

*A avaliação em exame de Época Normal/recurso/melhoria/especial desta UC é composta por:*

*Exame de tipologia teórico com 50% de ponderação e momento de avaliação de desempenho clínico em contexto laboratorial com 50% de ponderação.*

#### 9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*Lectures T and PL are presential, using demonstrative, expositive and problem base learning methods applied to the fundamental cases, and distance across moodle platform.*

*I. Theoretical typology: expository, interactive and “Problem Based Learning” method:*

*a. In person or via moodle platform.*

*II. Practical-laboratory typology: demonstrative method:*

*a. Classroom classes in the laboratory.*

*The Course final classification is obtained:*

*During the semester:*

*Theoretical typology: Two evaluation moments (writing teste) with weighting of 30% each (60%);*

*Practical typology: one moment to evaluate clinical performance in a laboratory context (40% weight);*

*By examination, in date established by school:*

*Theoretical/practical typology: theoretical exam with 50% weighting and moment of clinical performance assessment in laboratory context with 50% weighting.*

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

*Nesta unidade curricular pretende-se que os estudantes desenvolvam as suas aprendizagens de um modo interdisciplinar e integrado nos fundamentos da área da radiologia.*

*Tratando-se de aulas de tipologia teórica e prático-laboratorial, recorrendo técnicas de método expositivo e*

*demonstrativo, consideramos que o processo de aprendizagem, através das diferentes áreas do conhecimento, constitui um modo de aprender com foco na aquisição de conhecimentos teóricos fundamentais à compreensão e aplicação em treino de exercícios práticos através da resolução de problemas, nomeadamente nos procedimentos técnicos fundamentais para realização de exames de radiologia em imagem médica e radioterapia. A metodologia de ensino centrada no estudante culmina na demonstração da sua capacidade em evidenciar conhecimento no que são os fundamentos teóricos e práticos na área da radiologia.*

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

*In this course it is intended that students develop their learning in an interdisciplinary and integrated model in the foundations of radiology.*

*Regarding the theoretical and practical-laboratory typologies, and using exhibition and demonstrative techniques, we consider that the learning process, through the different areas of knowledge, is a way to focus on the acquisition of fundamental theoretical knowledge to understand and apply on practical and training exercises, especially in Technical procedures for performing the exams.*

*Student-centered education methodology culminates in the demonstration of its capacity to demonstrate knowledge what are the theoretical and practical foundations in the radiology.*

#### **9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Stewart C. Bushong. Radiologic Science for Technologists 11th ed. [Internet]. 11th ed. Mosby; 2016*

*Long BW, Rollins JH, Smith BJ. Merrill's Atlas of Radiographic Positioning and Procedures: 3-Volume Set. Mosby, editor. 2020.*

*Lampignano JP, Kendrick LE. Bontrager's Textbook of Radiographic Positioning and Related Anatomy. 2018.*

*Whitley A, Jefferson G, Holmes K, Hoadley G, Sloane C, Anderson C. Clark's Positioning in Radiography. 13th ed. CRC Press, editor. London; 2015.*

*Revistas científicas recomendadas por acesso eletrónico/recommended scientific journals by electronic access:*

- *American Journal of Roentgenology*
- *The British Journal of Radiology*
- *Radiography*
- *European Radiology*
- *Radiology*

## **Anexo II - Metodologias em Radioterapia**

### **9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Metodologias em Radioterapia*

### **9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Methodologies in Radiotherapy*

### **9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*IMRT/MIT*

### **9.4.1.3. Duração:**

*Semestral/Semester*

### **9.4.1.4. Horas de trabalho:**

*135 h*

### **9.4.1.5. Horas de contacto:**

*T= 22.5 h PL = 30 h Horas, totais de contacto - 52.5h*

### **9.4.1.6. ECTS:**

*5*

### **9.4.1.7. Observações:**

*n.a.*

### **9.4.1.7. Observations:**

*n.a.*

### **9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Marco Alexandre Escabeche Amador Caetano – 52.5h*

### **9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**

n.a.

#### **9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*Pretende-se que o aluno obtenha conhecimentos, aptidões e competências nos seguintes pontos:*

1. Conhecer os conceitos teóricos e práticos nos métodos aplicados ao processo clínico em radioterapia;
2. Conhecer e justificar os diferentes esquemas terapêuticos;
3. Reconhecer, monitorizar possíveis efeitos secundários;
4. Identificar erros e incertezas em radioterapia
5. Adquirir conhecimentos básicos em terapias concomitantes.

#### **9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*It is intended that the student obtain knowledge, skills and competences in the following points:*

1. To know the theoretical and practical concepts in the methods applied to the clinical process in radiotherapy;
2. To know and justify the different therapeutic schemes;
3. Recognize, monitor possible side effects;
4. Identify errors and uncertainties in radiotherapy
5. Acquire basic knowledge in concomitant therapies.

#### **9.4.5. Conteúdos programáticos:**

1. *Terapia com prótons e iões pesados: caracterização, aspetos clínicos e equipamentos;*
2. *Métodos na aplicação de técnicas de IORT, APBI, 3DCRT, IMRT, VMAT e SBRT;*
3. *Multimodalidade de imagem no planeamento e no processo terapêutico – IGRT (RM, PET-CT, US, SGRT, DRR, CBCT, EPI);*
4. *Esquemas de fracionamento e justificação radiobiológica;*
5. *Monitorização e avaliação dos efeitos secundários do tratamento;*
6. *Monitorização e avaliação dos efeitos de terapia concomitante;*
7. *Avaliação e acompanhamento do doente e da família;*
8. *Erros e incertezas em radioterapia.*

#### **9.4.5. Syllabus:**

1. *Therapy with protons and heavy ions: characterization, clinical aspects and equipment;*
2. *Methods in the application of IORT, APBI, 3DCRT, IMRT, VMAT and SBRT techniques;*
3. *Multimodality of image in planning and therapeutic process - IGRT (MR, PET-CT, US, SGRT, DRR, CBCT, EPI);*
4. *Fractionation schemes and radiobiological justification;*
5. *Monitoring and evaluation of treatment side effects;*
6. *Monitoring and evaluation of the effects of concomitant therapy;*
7. *Assessment and monitoring of the patient and family;*
8. *Errors and uncertainties in radiotherapy.*

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

*Os conteúdos lecionados em metodologias em radioterapia estão divididos por tipologia para a área de radioterapia, que permite aos estudantes cumprir com cada um dos objetivos de aprendizagem (OA).*

*OA 1 a 5: os conteúdos teóricos dos respetivos tópicos permitem dotar os estudantes dos conhecimentos necessários à aplicação prática da respetiva componente PL de radioterapia. OA 3 e 4: os conteúdos desta unidade curricular contribuem para aplicação de conhecimentos e aptidões na prática diária de um radioterapeuta. Capacita o estudante a apresentar um espírito vigilante, crítico e adaptativo às várias possíveis situações na prática clínica futura.*

*Relativamente ao primeiro objetivo, este está diretamente ligado aos conteúdos nº 1 a 3. Os objetivos 2 e 3 estão correlacionados com os conteúdos programáticos 4, 5 e em parte com o 8. O objetivo 4 será relacionado com os conteúdos programáticos 5 e 8. O objetivo 5 será relacionado com os conteúdos programáticos 5 a 7*

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

*The contents taught in radiotherapy methodologies are divided into typologies for radiotherapy, which allows the students to meet each of the learning objectives (LO).*

*LO 1 to 5: the theoretical contents of the respective topics provide students with the necessary knowledge for the practical application of the respective LP component in radiotherapy. LO 3 and 4: the contents of this course unit contribute to the application of knowledge and skills in the daily practice of a radiation therapist. It enables the student to present a vigilant, critical and adaptive spirit to the various possible situations in future clinical practice.*

*Regarding the first objective, this is directly linked to contents nº 1 to 3. Objectives 2 and 3 are correlated with programme contents 4, 5 and in part with 8. Objective 4 will be related to programme contents 5 and 8. Objective 5 will be related to programme contents 5 to 7.*

#### **9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Tipologia teórica - Método expositivo com discussão/reflexão sobre os tópicos do programa e possível recurso a análise de artigos científicos. Tipologia Prática Laboratorial - problem based learning*

*Avaliação ao longo do semestre: Aulas teóricas (50%): Realização de 2 avaliações escritas, uma a meio do semestre e outra no último momento de avaliação, com uma ponderação de 25% em cada momento de avaliação na nota final.*

*Aulas práticas laboratoriais (50%): Realização de 2 avaliações individuais (grelhas de avaliação de desempenho clínico) e com uma ponderação de 25% de cada momento de avaliação na nota final.*

*Avaliação por exame: realização de um exame escrito na tipologia teórica e prática laboratorial a realizar em data definida no calendário académico de avaliações.*

*Nota final = nota da tipologia t\*50% + nota da tipologia pl\*50%*

#### **9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Theoretical typology - expository method with discussion/reflection on the topic of the program and possible use of analysis of scientific articles. Laboratory Practice Typology - problem based learning*

*Evaluation over the semester: Theoretical classes (50%): 2 written evaluations, one in the middle of the semester and the other at the last moment of evaluation, with a weighting of 25% at each moment of evaluation in the final grade.*

*Practical laboratory classes (50%): 1. Carrying out 2 individual assessments (clinical performance assessment grids) and with a weighting of 25% of each assessment moment in the final grade.*

*Evaluation by examination: Carrying out a written exam in the theoretical and practical laboratory typology to be carried out on a date defined in the academic calendar of evaluations.*

*Final grade = grade of component t\*50% + grade of component pl\*50%.*

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

*1. Nas aulas de ensino teórico, as metodologias utilizadas são o método expositivo e interrogativo. São apresentados todos os conteúdos teóricos, tanto pelo docente da unidade curricular e pela discussão coletiva em sala de aula, como pela demonstração de conhecimentos através da análise e interpretação de artigos científicos.*

*2. Nas aulas de ensino em grupo de prática laboratorial, os alunos terão de simular interpretar e responder a perguntas de carácter prático baseados em casos clínicos, para que possam refletir e aprender os temas da unidade curricular – estudos de caso.*

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

*1. In the theoretical classes, the methodologies used are the expository and interrogative approach. All the theoretical contents are presented, both by the course unit teacher and by the collective discussion in classroom, and also by the demonstration of knowledge through the analysis and interpretation of scientific articles.*

*2. In the laboratory practice group classes, students will have to simulate interpreting and answering practical questions based on clinical cases, so that they can reflect and learn the subjects of the curricular unit - case studies.*

#### **9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Perez, C., Vijayakumar S. (2006). Technical Basis of Radiation Therapy, 4th Edition. Germany: Spinger; Griffiths, S. (1994). Radiotherapy: principles to practice. A manual for quality in treatment delivery. 1st Edition. UK: Medipex Limited ; Bentel, G. C. (1996). Radiation therapy planning. 2nd Edition. USA: McGraw-Hill; Symonds, P., Deehan, C., Meredith, C., Mills, J. (2012). Walter & Miller's textbook of radiotherapy: radiation physics, therapy and oncology. 7th Edition. UK: Churchill Livingstone; Khan, F. M., Gerbi, B. J. (2007). Treatment planning in radiation oncology. 2nd Edition. USA: Lippincott Williams & Wilkins. Hoskin, P. (2006). Radiotherapy in practice: external beam therapy. UK: Oxford; Robert Timmerman, Lei Xing (2009). Image guide and adaptive radiation therapy. UK: Lippincott Williams & Wilkins; Podgorsak, E. B. (2005). Radiation oncology physics: a handbook for teachers and students. Vienna: IAEA.*

## **Anexo II - Tecnologias de Equipamentos em Medicina Nuclear**

### **9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Tecnologias de Equipamentos em Medicina Nuclear*

### **9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Equipment Technologies in Nuclear Medicine*

### **9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*IMRT/MIT*

### **9.4.1.3. Duração:**

*Semestral/Semester*

### **9.4.1.4. Horas de trabalho:**

*135h*

### **9.4.1.5. Horas de contacto:**

*22.5h T + 30h PL = 52.5 horas*

### **9.4.1.6. ECTS:**

*5*

### **9.4.1.7. Observações:**

*n.a.*

**9.4.1.7. Observations:**

*n.a.*

**9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Lina da Conceição capela de Oliveira Vieira - 52.5h*

**9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**

*n.a.*

**9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*O1. Descrever e caracterizar medidores fisiológicos usados nos serviços de Medicina Nuclear (SMN); O2. Descrever e caracterizar o princípio de funcionamento dos detetores de radiação usados em MN; O3. Identificar e caracterizar os equipamentos usados na monitorização de segurança de um SMN; O4. Caracterizar e descrever o princípio de funcionamento do ciclotrão; O5. Identificar, descrever e interpretar os procedimentos de controlo da qualidade do calibrador de doses; O6. Identificar e caracterizar os componentes e, descrever os princípios de funcionamento da Câmara Gama (CG); O7. Identificar, descrever e interpretar procedimentos de controlo de qualidade da CG; O8. Identificar os constituintes e descrever o princípio de funcionamento da Tomografia de Emissão de Positrões (TEP); O9. Identificar, descrever e interpretar o resultado obtido em procedimentos de controlo da qualidade TEP; O10. Identificar e caracterizar o princípio de funcionamento dos equipamentos Híbridos.*

**9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*O1. Describe and characterize physiological meters used in Nuclear Medicine Services (NMS); O2. Describe and characterize the principle of operation of radiation detectors used in NM; O3. Identify and characterize the equipment used in the safety monitoring of NMS; O4. Characterize and describe the operating principle of the cyclotron; O5. Identify, describe and interpret the quality control procedures of the dosage calibrator; O6. Identify and characterize the components and, describe the principles of operation of the Gamma Chamber (GC); O7. Identify, describe and interpret the result obtained in quality control procedures of the GC; O8. Identify the constituents and describe the working principle of Positron Emission Tomography (TEP); O9. Identify, describe and interpret the result obtained in quality control procedures TEP; O10. Identify and characterize the principle of operation of the Hybrid equipment.*

**9.4.5. Conteúdos programáticos:**

*Tipologia Teórica:*

*I. Medidores elétricos fisiológicos*

*II. Geiger Muller*

*III. Calibrador de doses;*

*IV. Radiocromatógrafo;*

*V. Ciclotrão*

*VI. Sondas intraoperatórias*

*VII. Camara Gama (modelo standard e dedicados)*

*VIII. Instrumentação e tecnologias em Tomografia por Emissão de Positrões (TEP)*

*IX. Instrumentação e tecnologia de Equipamentos Híbrido*

*X. Fantomas*

*XI. Controlo de qualidade dos equipamentos.*

*Tipologia Prática-Laboratorial:*

*Aplicação prática dos conteúdos programáticos definidos na tipologia teórica.*

**9.4.5. Syllabus:**

*Theoretical typology:*

*I. Physiological electric meters*

*II. Geiger Muller*

*III. Dosage Calibrator;*

*IV. Radiochromatograph;*

*V. Cyclotron*

*VI. Intraoperative probes*

*VII. Camara Gama*

*VIII. Instrumentation and technologies in Positron Emission Tomography (PET)*

*IX. Hybrid Equipment Instrumentation and Technology*

*X. Fantomas*

*XI. Quality control of equipment.*

*Practical-Laboratorial typology:*

*Practical application of the programmatic contents defined in the theoretical typology.*

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

*Objetivo de Aprendizagem 1 a 5:*

*Conteúdo programáticos (CP) associados: Medidores elétricos fisiológicos, Geiger Muller, Calibrador de doses, Radiocromatógrafo, Ciclotrão, Sondas intraoperatórias*

**Objetivo de Aprendizagem 2, 6, 8 e 10:**

**Conteúdo programáticos (CP) associados:** *Camara Gama (modelo standard e dedicados), Instrumentação e tecnologias em Tomografia por Emissão de Positrões (TEP) e Instrumentação e tecnologia de Equipamentos Híbrido.*

**Objetivo de Aprendizagem 7 e 9:**

**Conteúdo programáticos (CP) associados:** *Fantomas e Controlo de qualidade dos equipamentos.*

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

**Learning Objective 1 to 5:**

**Programmatic Content (PC):** *Physiological electrical meters, Geiger Muller, Dosage calibrator, Radiochromatograph, Cyclotron, Intraoperative probes*

**Learning Objectives 2, 6, 8 and 10:**

**Programmatic Content (PC):** *Camara Gama (standard and dedicated model), Instrumentation and technologies in Positron Emission Tomography (TEP) and Hybrid Equipment Instrumentation and technology.*

**Learning Objective 7 and 9:**

**Programmatic Content (PC):** *Fantomas and Equipment Quality Control.*

#### **9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

**Metodologias de ensino:**

**I. Tipologia Teórica: método expositivo e interativo: Presencial.**

**II. Tipologia Prática: método demonstrativo: Aulas nos laboratórios; Sessões práticas para contacto com os equipamentos;**

**Avaliação distribuída durante o semestre:**

**Tipologia teórica: 1** *Teste de avaliação individual, escrito e escolha múltipla (60% - ponderação) . A realizar no último momento de avaliação*

**Tipologia Prática-laboratorial: 2** *Testes de avaliação individual, escrito e escolha múltipla ou trabalho prático que simulam contexto laboratorial (40%, de ponderação). Ao longo do semestre*

**A avaliação em exame:**

**Exame de Tipologia teórico/prática com um momento de avaliação (prova escrita) com ponderação de 100%.**

#### **9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

**Teaching methodologies:**

**Theoretical typology: expositive and interactive method: Presencial.**

**Practical: demonstrative method: Classes in laboratories; Practical sessions for contact with the equipments;**

**Evaluation distributed during the semester:**

**Theoretical: 1** *written multiple-choice individual evaluation test (60% weighting). To carry through in the last moment of evaluation*

**Practical-laboratorial typology: 2** *individual assessment tests, written and multiple choice or practical work that simulate a laboratorial context (40% weighting). Throughout the semester*

**Assessment by examination:**

**Theoretical/practical typology exam with one evaluation moment (written test) with a weighting of 100%.**

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

**As metodologias de ensino e de aprendizagem visam o desenvolvimento integrado dos estudantes na translação entre a tipologia teórica e prática dos conhecimentos referidos nos conteúdos programáticos e a concretização dos objetivos e competências estabelecidos para uma prática clínica de excelência enquanto técnico de Medicina Nuclear. A diversidade de metodologias propostas tem por objetivo potenciar a abordagem do estudante numa perspetiva de crítica e de análise crítica no uso de diferentes equipamentos de um serviço de Medicina Nuclear, procurando evidenciar diferentes níveis de análise, fomentando a integração de saberes.**

**A metodologia de ensino centrada em aulas de tipologia teórica e de prático-laboratorial culmina na demonstração de equipamentos e do controlo de equipamentos, que foram abordados nas aulas Teóricas.**

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

**The teaching and learning methodologies aim at the integrated development of students in the translation between the theoretical and practical typology of the knowledge referred to in the programme contents and the achievement of the objectives and competences established for a clinical practice of excellence as a Nuclear Medicine technologist.**

**The diversity of methodologies proposed aims to enhance the student's approach from a critical and critical analysis perspective in the use of different equipment of a Nuclear Medicine service, seeking to highlight different levels of analysis, fostering the integration of knowledge.**

**The teaching methodology focused on theoretical and practical-laboratorial classes culminates in the demonstration of equipment and equipment control, which were addressed in theoretical classes.**

#### 9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Saha, G.B. (2010). *Basics of PET Imaging: Physics, Chemistry, and Regulations*. Springer-Verlag New York.
- Phelps, M.E. (2006). *PET: Physics, Instrumentation, and Scanners*. Springer-Verlag New York.
- International Atomic Energy Agency (2009). *Quality Assurance for PET and PET-CT Systems*. Vienna: IAEA Library Cataloguing.
- Shreve, P., Townsend, D.W. (2011). *Clinical PET-CT in Radiology Integrated Imaging in Oncology*. New York: Springer.

### Anexo II - Matemática e Estatística

#### 9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

*Matemática e Estatística*

#### 9.4.1.1. Title of curricular unit:

*Mathematics and Statistics*

#### 9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

*MF / MP*

#### 9.4.1.3. Duração:

*Semestral/Semester*

#### 9.4.1.4. Horas de trabalho:

*81H*

#### 9.4.1.5. Horas de contacto:

*52,5H*

#### 9.4.1.6. ECTS:

*5*

#### 9.4.1.7. Observações:

*n.a.*

#### 9.4.1.7. Observations:

*n.a.*

#### 9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

*RICARDO AUGUSTO DOMINGUES GOMES SÁ E SOUSA - 52,5h*

#### 9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

*n.a.*

#### 9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

*É IMPORTANTE RELACIONAR A MATEMÁTICA COM O MUNDO FÍSICO E COMPREENDER O CONTRIBUTO QUE ELA PODE DAR AO DESENVOLVIMENTO DE OUTRAS CIÊNCIAS.*

*PRETENDE-SE NO FINAL DESTA UC QUE O ALUNO TENHA DESENVOLVIDO:*

- *RACIOCÍNIO LÓGICO.*
- *CAPACIDADE DE RESOLVER PROBLEMAS.*
- *COMUNICAR CONCEITOS, RACIOCÍNIOS E IDEIAS COM CLAREZA E RIGOR LÓGICO.*
- *CAPACIDADE DE REALIZAR PESQUISAS E MANUSEAMENTO DE DADOS ATRAVÉS DE SOFTWARE ESPECÍFICO*
- *CAPACIDADE DE ORGANIZAÇÃO E PLANEAMENTO*
- *CAPACIDADE DE TRABALHAR EM EQUIPA, FUNDAMENTANDO AS SUAS OPINIÕES E DECISÕES.*

#### 9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*IT IS IMPORTANT TO RELATE MATHEMATICS TO THE PHYSICAL WORLD AND UNDERSTAND THE CONTRIBUTION IT CAN MAKE TO DEVELOPMENT OF OTHER SCIENCES.*

*IT IS INTENDED THAT AT THE END OF COURSE, STUDENTS HAVE DEVELOPED:*

- *LOGICAL REASONING.*
- *ABILITY TO SOLVE PROBLEMS.*
- *COMMUNICATE CONCEPTS, ARGUMENTS AND IDEAS WITH CLARITY AND LOGICAL RIGOR.*
- *ABILITY TO CONDUCT RESEARCH AND HANDING OF DATA BY SPECIFIC SOFTWARE*
- *CAPACITY OF ORGANIZATION AND PLANNING*
- *ABILITY TO WORK IN TEAM, BASING THEIR OPINIONS AND DECISIONS.*



#### 9.4.5. Conteúdos programáticos:

##### MÓDULO I (MATEMÁTICA)

1.1 PRIMITIVAÇÃO : DEFINIÇÕES E GENERALIDADES: PRIMITIVAS IMEDIATAS. PRIMITIVAÇÃO DE FUNÇÕES RACIONAIS, POR PARTES E POR SUBSTITUIÇÃO.

1.2 INTEGRAL DEFINIDO: PROPRIEDADES FUNDAMENTAIS. CÁLCULO. MUDANÇA DE VARIÁVEL. APLICAÇÃO AO CÁLCULO DE ÁREAS.

1.3 CÁLCULO MATRICIAL: MATRIZES E DETERMINANTES. APLICAÇÃO À RESOLUÇÃO DE SISTEMAS DE EQUAÇÕES

##### MÓDULO II (INFERÊNCIA ESTATÍSTICA)

2.1 BREVE REVISÃO DA ESTATÍSTICA DESCRITIVA

2.2 DISTRIBUIÇÃO BINOMIAL E DISTRIBUIÇÃO NORMAL

2.3 DISTRIBUIÇÃO POR AMOSTRAGEM DA MÉDIA AMOSTRAL , DA VARIÂNCIA AMOSTRAL E DA PROPORÇÃO.

2.4 INTERVALO DE CONFIANÇA PARA O VALOR MÉDIO E PARA A PROPORÇÃO.

2.5 TESTES DE HIPÓTESES PARA O VALOR MÉDIO E PARA A PROPORÇÃO.

#### 9.4.5. Syllabus:

*Module I (mathematics): 1. Primitivities: definitions and generalities: immediate primitives. Primitivities of rational functions, by parties and by substitution. 2. Integral defined: fundamental properties. Calculation. Change of variable. Application to the calculation of areas. 3. Matrix calculation: matrices and determinants. Application to the solution of equation systems*

*Module II (statistical inference): 1. brief review of descriptive statistics; 2. binomial distribution and normal distribution; 3. sampling distribution of the sample average, sample variance and proportion; 4. confidence interval for average value and proportion. 5. hypothesis tests for average value and proportion.*

**9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular**  
*CONSIDERANDO OS OBJETIVOS DEFINIDOS PARA ESTA UNIDADE CURRICULAR, SÃO PROPOSTAS AS SEGUINTE METODOLOGIAS E ATIVIDADES PARA LECIONAÇÃO DOS CONTEÚDOS AO LONGO DO SEMESTRE: IDENTIFICAÇÃO DE ESTRATÉGIAS (METODOLOGIA E FERRAMENTAS) DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS CONCRETOS EM AMBIENTE DE SALA DE AULA COM TUTORIA DO PROFESSOR. ESTAS METODOLOGIAS E ATIVIDADES PROPOSTAS ADEQUAM-SE AO PERFIL E CARACTERÍSTICAS DESTES ESTUDANTES E DOS OBJETIVOS QUE SE PRETENDEM Atingir.*

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

*CONSIDERING THE OBJECTIVES FOR THIS COURSE, THE FOLLOWING METHODOLOGIES AND ACTIVITIES ARE PROPOSED FOR TEACHING THE CONTENT THROUGHOUT THE SEMESTER: ANALYSIS AND IDENTIFICATION OF STRATEGIES (METHODOLOGY AND TOOLS) FOR SOLVING PROBLEMS. THESE METHODOLOGIES AND PROPOSED ACTIVITIES ARE SUITED TO THE PROFILE AND CHARACTERISTICS OF THESE STUDENTS AND THE OBJECTIVES TO BE ACHIEVED.*

#### 9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Tipologia T: exposição dos conteúdos programáticos com recurso ao quadro e diapositivos.*

*Tipologia TP: resolução de fichas de trabalho individuais e em grupo.*

*Metodologia de avaliação do ensino t e t/p:*

*Avaliação distribuída ao longo do semestre terá que realizar: (1) um teste escrito individual com uma ponderação de 45% para a nota final. (2) um teste escrito individual com uma ponderação de 45% para a nota final. (3) um miniteste com uma ponderação de 10% para a nota final.*

*Em qualquer um dos testes individuais, para notas superiores ou iguais a 17 valores será realizada uma prova oral para defesa de nota. Quem não comparecer na prova oral ficará com a nota máxima de 16 valores.*

*Quem optar pela avaliação por exame terá que realizar apenas um teste escrito individual com ponderação de 100% para a nota final. Para notas superiores ou iguais a 17 valores será realizada uma prova oral. Quem não comparecer na prova oral ficará com a nota máxima de 16 valores.*

#### 9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*Typology T: exposition of the programmatic contents with the board and slides.*

*Typology TP: solving individual and group works.*

*Methodology for evaluating T and TP:*

*Evaluation during the semester will have to perform: (1) an individual written test with a weight of 45% for the final note. (2) an individual written test with a weight of 45% for the final note. (3) a mini test with a weight of 10% for the final note*

*In any of the individual tests, for notes higher or equal to 17 values, an oral test for note defence will be held. Anyone who does not attend in the oral test, will get a maximum of 16 values.*

*Those who opt for the examination evaluation will have to perform only a single written test with a weighting of 100% for the final note. For notes higher or equal to 17 values, an oral test will be held. Anyone who does not attend in the oral test, will get a maximum of 16 values.*

**9.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**  
*AS AULAS TEÓRICAS SÃO PREDOMINANTEMENTE EXPOSITÓRIAS, COM O OBJETIVO DE ENSINAR AOS ALUNOS OS CONHECIMENTOS BÁSICOS EM MATEMÁTICA E A SUA APLICAÇÃO. NAS AULAS TEÓRICO-PRÁTICAS OS*

ALUNOS RESOLVEM PROBLEMAS CONCRETOS QUE LHES PERMITEM APLICAR OS CONHECIMENTOS ADQUIRIDOS.

**9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**  
*THEORETICAL CLASSES ARE PREDOMINANTLY EXPOSITORY, WITH THE OBJECTIVE OF TEACHING STUDENTS BASIC KNOWLEDGE IN MATHEMATICS AND ITS APPLICATION. IN THE THEORETICAL-PRACTICAL CLASSES STUDENTS SOLVE CONCRETE PROBLEMS THAT ALLOW THEM TO APPLY THE ACQUIRED KNOWLEDGE.*

**9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA:*

- 1. CARREIRA, ADELAIDE; PINTO, GONÇALO (1998). CÁLCULO MATRICIAL. CIÊNCIA E TÉCNICA, VOLS. 1 E 2.*
- 2. AZENHA, ACILINA; JERÓNIMO, MARIA AMÉLIA (1995). ELEMENTOS DE CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL EM R E RN. MCGRAW-HILL.*
- 3. COLEÇÃO MATEMÁTICA, EDIÇÕES SILABO, VOLUMES 3,8,9,11,12,15 E 16.*

**Anexo II - Fundamentos em Tomografia Computorizada e Ressonância Magnética**

**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Fundamentos em Tomografia Computorizada e Ressonância Magnética*

**9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Fundamentals in Computed Tomography and Magnetic Resonance Imaging*

**9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*IMRT/MIT*

**9.4.1.3. Duração:**

*Semestral/Semester*

**9.4.1.4. Horas de trabalho:**

*135 h*

**9.4.1.5. Horas de contacto:**

*T: 22.5h PL: 30h*

**9.4.1.6. ECTS:**

*5*

**9.4.1.7. Observações:**

*n.a.*

**9.4.1.7. Observations:**

*n.a.*

**9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Maria Margarida Do Carmo Pinto Ribeiro - 52.5h*

**9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**

*n.a.*

**9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*No final da unidade curricular, pretende-se que o estudante tenha desenvolvido as competências que lhe permitam:*

- 1. Descrever os fundamentos básicos da Imagem por TC e RM;*
- 2. Identificar as técnicas de processamento de imagem por TC e RM;*
- 3. Identificar os parâmetros de aquisição de imagem por TC e RM a manipular;*
- 4. Compreender conceitos de dosimetria e segurança em TC e RM;*
- 5. Descrever a anatomia seccional em Neurorradiologia;*
- 6. Descrever as técnicas de estudo do SNC por TC e RM;*
- 7. Interpretar a adequabilidade das técnicas de TC e RM às patologias do SNC.*

**9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

1. Describe the basic principles of CT and MRI imaging;
2. Identify image processing techniques for CT and MRI;
3. Identify the image acquisition parameters to be manipulated at CT and MRI;
4. Understand concepts of dosimetry and safety in CT and MRI;
5. Describe the sectional anatomy in Neuroradiology;
6. Describe the techniques for studying the CNS by CT and MRI;
7. Interpreting the suitability of the techniques of CT and MRI to the pathologies of the CNS.

#### 9.4.5. Conteúdos programáticos:

*Tipologia teórica:*

1. Parâmetros de aquisição de imagem em TC e RM;
2. Qualidade de imagem em TC e RM;
3. Sistemas de processamento de imagem em TC e RM;
4. Análise da qualidade de imagem em TC e RM;
5. Conceitos dosimétricos e de segurança em TC e RM;
6. Anatomia seccional do Sistema Nervoso Central;
7. Técnicas de estudo do SNC por TC e RM:
  - a. Protocolos de estudo crânio-encefálicos;
  - b. Protocolos de estudo dos órgãos dos sentidos;
  - c. Protocolos de estudo da coluna vertebral;
8. Introdução à patologia do SNC;
9. Papel da TC e RM na avaliação patológica do SNC.

*Tipologia prática-laboratorial:*

1. Análise de casos clínicos;
2. Anatomia seccional do SNC por TC e RM;
3. Impacto dos parâmetros de aquisição na qualidade de imagem;
4. Processamento de imagens em Neuroradiologia;
5. Pós-processamento avançado em Neuroradiologia.

#### 9.4.5. Syllabus:

*Theoretical typology:*

1. Image acquisition parameters in CT and MRI;
2. Image quality in CT and MRI;
3. CT and MRI image processing systems;
4. Analysis of image quality in CT and MRI;
5. Dosimetric and security concepts in CT and MRI;
6. Sectional anatomy of the Central Nervous System;
7. Techniques for studying the CNS by CT and MRI:
  - a. Brain study protocols;
  - b. Protocols for the sense organs;
  - c. Protocols of the spine;
8. Introduction to CNS pathology;
9. Role of CT and MRI in the pathological assessment of the CNS.

*Practical-laboratory type:*

1. Analysis of clinical cases;
2. Sectional anatomy of the CNS by CT and MRI;
3. Impact of acquisition parameters on image quality;
4. Image processing in Neuroradiology;
5. Advanced post-processing in Neuroradiology.

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

*As metodologias de ensino procuram ser diversificadas e dinamizadoras, permitindo aos estudantes a autoaprendizagem e a aprendizagem interpares, necessárias à correta prática das funções em Radiologia. Partindo-se do estudo dos fundamentos dos exames de TC e RM pretende-se que os estudantes identifiquem e descrevam os vários procedimentos fundamentais na avaliação do SNC. O conhecimento adequado das estruturas anatómicas que constituem o SNC possibilitará a aprendizagem fundamentada dos principais protocolos de estudo, bem como a sua adaptação às principais patologias do SNC. Os conteúdos associados à qualidade de imagem e processamento da mesma dotarão o aluno de ferramentas para a criação de imagens com qualidade diagnóstica. Esta forma de organização do programa visa o domínio dos conhecimentos teóricos aplicados aos procedimentos prático-laboratoriais, considerados indispensáveis para a compreensão dos conceitos fundamentais em Radiologia.*

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

*Teaching methodologies should be diversified and dynamic, allowing students to self-learn and peer learning, necessary for the correct practice of functions in Radiology. Concerning the fundamentals of diagnostic exams using ionizing radiation, anamnesis and communication, it is intended that students identify and describe the various fundamental procedures in Radiology. Knowledge of safety and radiological protection in medical imaging, execution of radiological exams, special approach exams and image processing techniques, allows the student to safely perform and interpret procedures in radiological exams with special approach and image processing techniques. This form of organization of the program aims at*

*mastering the theoretical knowledge applied to practical and laboratory procedures, considered indispensable for the understanding of the fundamental concepts in Radiology.*

#### **9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*I. Tipologia teórica: método expositivo, interativo e “Problem Based Learning“:*

*a. Presencial.*

*II. Tipologia prática-laboratorial: método demonstrativo:*

*a. Aulas presenciais em laboratório.*

*Metodologias de Avaliação:*

*A avaliação distribuída durante o semestre é composta por:*

*Tipologia teórica: dois momentos de avaliação, cada um com ponderação de 30% da nota final (60% de ponderação);*

*Tipologia prática-laboratorial: relatório das várias aulas práticas a entregar no final do semestre (40% ponderação).*

*A avaliação em exame de Época Normal/recurso/melhoria/especial desta UC é composta por:*

*Exame de tipologia teórico com 50% de ponderação e momento de avaliação de desempenho clínico em contexto laboratorial com 50% de ponderação.*

#### **9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Lectures T and PL are presential, using demonstrative, expositive and problem base learning methods applied to the fundamental cases.*

*I. Theoretical typology: expository, interactive and “Problem Based Learning“ method:*

*a. In person or via moodle platform.*

*II. Practical-laboratory typology: demonstrative method:*

*a. Classroom classes in the laboratory.*

*The final classification is obtained:*

*During the semester:*

*Theoretical typology: Two evaluation moments (writing teste) with weighting of 30% each (60%);*

*Practical typology: report of practical classes to be delivered at the end of the semester (40% weight);*

*By examination, in date established by school:*

*Theoretical/practical typology: theoretical exam with 50% weighting and moment of clinical performance assessment in laboratory context with 50% weighting.*

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

*Nesta UC pretende-se que os estudantes desenvolvam as suas aprendizagens de um modo interdisciplinar e integrado nos Fundamentos da área da TC e da RM.*

*Tratando-se de aulas de tipologia Teórica e Prático-laboratorial, recorrendo técnicas de método expositivo e demonstrativo, consideramos que o seu processo de aprendizagem, através das diferentes áreas do conhecimento, constitui um modo de aprender com foco na aquisição de conhecimentos teóricos fundamentais à compreensão e aplicação em treino de exercícios práticos através da resolução de problemas, nomeadamente nos procedimentos técnicos fundamentais para realização de exames de Tomografia Computorizada e de Ressonância Magnética.*

*A metodologia de ensino centrada no estudante culmina na demonstração da sua capacidade em demonstrar conhecimento no que são os fundamentos teóricos e práticos na área da Tomografia Computorizada e da Ressonância Magnética.*

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

*In this UC it is intended that students develop their learning in an interdisciplinary way and integrated in the Fundamentals of the CT and RM area.*

*Concerning the classes of Theoretical and Practical-laboratory typology, using techniques of expository and demonstrative method, we consider that your learning process, through the different areas of knowledge, constitutes a way of learning with a focus on the acquisition of theoretical knowledge fundamental to understanding and application in training of practical exercises through problem solving, namely in the fundamental technical procedures for conducting Computed Tomography and Magnetic Resonance exams.*

*The student-centered teaching methodology culminates in demonstrating the ability to demonstrate knowledge about the theoretical and practical foundations in the area of Computed Tomography and Magnetic Resonance.*

#### **9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Shellock FG., Magnetic Resonance Procedures: Health Effects and Safety. CRC Press, Boca Raton, FL, 2009.*

*Bernstein, M. A., KING, K. F., ZHOU, X. J., Handbook of MRI Pulse Sequences, Elsevier USA, 2004*

*Brown, Mark A., Semelka, Richard C., MRI: Basic Principles and Applications, John Wiley & Sons, Inc. (US), 1999*

*Mamourian, AC., Practical MR Physics, Oxford University Press Inc., 2010*

*Aliev, A.E. et al, Nuclear Magnetic Resonance, vol. 37, RSC Publishing, 2008*

*Castillo, Mauricio. Neuroradiology Companion, 3ª ed. Lippincott Williams & Wilkins. Philadelphia. 2006.*

*Kalra MK, Saini S, Rubin GD. MDCT: From protocols to practice. Springer Milan; 2008. 1–411 p.*

*Prokop M, Galanski M. Spiral and Multislice Computed Tomography of the Body. Thieme; 2003.*

*Revistas científicas recomendadas por acesso eletrónico/recommended scientific journals by electronic access:*

*· American Journal of Roentgenology*

*· The British Journal of Radiology*

*· Radiography*

*· European Radiology*

*· Radiology*

## **Anexo II - Intervenção Terapêutica em Radioterapia I**

### **9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Intervenção Terapêutica em Radioterapia I*

### **9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Therapeutic Intervention in Radiotherapy I*

### **9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*IMRT/MIT*

### **9.4.1.3. Duração:**

*Semestral/Semester*

### **9.4.1.4. Horas de trabalho:**

*135 h*

### **9.4.1.5. Horas de contacto:**

*T= 22,5 h PL = 30 h Horas totais de contacto – 52.5 h*

### **9.4.1.6. ECTS:**

*5*

### **9.4.1.7. Observações:**

*n.a.*

### **9.4.1.7. Observations:**

*n.a.*

### **9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Margarida Maria de Matos Rodrigues e Silva Eiras – 52.5h*

### **9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**

*n.a.*

### **9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*Pretende-se que o aluno obtenha o domínio de várias componentes:*

- 1. Aplicar os métodos e técnicas de radioterapia às neoplasias em estudo desde o processo de aquisição da TC de planeamento até ao acompanhamento técnico na unidade terapêutica.*
- 2. Identificar os métodos e as técnicas utilizadas na irradiação de várias patologias, identificar e gerir os efeitos secundários e aconselhar o doente em cada fase do seu tratamento.*
- 3. Descrever e interpretar os métodos e técnicas em radioterapia integrando os conhecimentos teóricos adquiridos.*
- 4. Aplicar e avaliar procedimentos da qualidade e segurança em Radioterapia.*

### **9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

- 1. Apply radiotherapy methods and techniques to the tumor sites under study, from the CT planning acquisition process to the technical follow-up at the therapeutic unit.*
- 2. Identify the methods and techniques used to treat various cancer sites, identify and manage side effects and advise the patient at each stage of their treatment.*
- 3. Describe and interpret the methods and techniques in radiotherapy integrating the theoretical knowledge acquired.*
- 4. Apply and evaluate quality and safety procedures in Radiotherapy.*

### **9.4.5. Conteúdos programáticos:**

*1. Tipologia teórica (T):*

*a. Introdução à qualidade e segurança do doente*

*b. segurança do doente em radioterapia externa.*

*c. Técnicas para aquisição de imagem para planeamento, procedimentos técnicos no processo de tratamento, nas verificações por imagem, nos efeitos secundários, comunicação e relação radioterapeuta/doente nas patologias:*

*i. TUMORES DE CABEÇA E PESCOÇO*

*ii. TUMORES DA PRÓSTATA*

*iii. TUMORES GINECOLÓGICOS*

*iv. TUMORES DO RETO*

*v. TUMORES DO PULMÃO*

*vi. TUMORES DA MAMA*

2. *Tipologia prática laboratorial (PL)*:  
a. *Simulação de situações práticas em laboratório*

**9.4.5. Syllabus:**

1. *Theoretical studies (T)*:  
a. *Introduction to Quality and Patient Safety concepts*;  
b. *Patient safety in the radiotherapy process*;  
c. *Techniques for image acquisition for planning, technical procedures in the treatment process, image checks, side effects, communication and radiotherapist / patient relationship in cancer sites*:
- i. *Tumors of the head and neck*  
ii. *Prostate tumors*  
iii. *Gynaecological tumors*  
iv. *Tumors of the rectum*  
v. *Lung tumors*  
vi. *Breast tumors*
2. *Practical classes (PL)*:  
a. *Simulation of practical situations in the laboratory.*

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

*Os conteúdos lecionados em Intervenção terapêutica em radioterapia I estão divididos em tipologia teórico e prática laboratorial para a área de conhecimento de radioterapia, que permite aos estudantes cumprir com cada um dos objetivos de aprendizagem.*  
*Objetivo de aprendizagem 1 a 3: os conteúdos teóricos dos respetivos tópicos permitem dotar os estudantes dos conhecimentos necessários à aplicação prática da respetiva componente PL de radioterapia.*  
*Objetivo de aprendizagem 3 e 4: os conteúdos desta unidade curricular contribuem para aplicação de conhecimentos e aptidões na prática diária de um radioterapeuta. Capacita o estudante a apresentar um espírito vigilante, crítico e adaptativo às várias possíveis situações na prática clínica futura.*  
*Relativamente aos objetivos 1 a 3, estes estão diretamente ligados aos conteúdos nº 1c. O objetivo 4 está correlacionado com os conteúdos programáticos 1a e 1b.*

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

*The contents taught in Therapeutic Intervention in Radiotherapy I are divided into theoretical and laboratory practice for the radiotherapy knowledge area, which allows students to meet each of the learning objectives.*  
*Learning Objective 1 to 3: The theoretical content of the topics allows students to acquire the necessary knowledge for the practical application of the radiotherapy PL component.*  
*Learning objective 3 and 4: the contents of this curricular unit contribute to the application of knowledge and skills in the daily practice of a radiotherapist. It enables the student to present a vigilant, critical and adaptive spirit to the various possible situations in future clinical practice.*  
*With regard to objectives 1 to 3, these are directly linked to contents 1c. Objective 4 is correlated with syllabus 1a and 1b.*

**9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Método expositivo, preleções, trabalhos de grupo, problem-based learning, apresentação e discussão/reflexão sobre os tópicos do programa.*  
*Avaliação distribuída durante o semestre: 1. Ensino teórico (60%): (a) Trabalho de grupo - trabalho realizado em pequenos grupos em formato de artigo científico (revisão sistemática) que demonstre capacidades de pesquisa e reflexão sobre tópicos propostos. O tópico será escolhido na 1ª semana de aulas e comunicado ao docente (40%). (b) último momento de avaliação (60%); 2. Ensino prático / laboratorial (40%): avaliação contínua (20%): (a) integração da teoria na prática; (b) destreza técnica na realização de procedimentos práticos; (c) justificação para a tomada de decisão técnica. Realização de casos clínicos (80%) - avaliação de procedimentos práticos ou avaliação com recurso a teste/ficha.*  
*A classificação por exame: Ensino teórico: teste escrito (60%); Ensino prático-laboratorial (40%): realização de caso clínico.*

**9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Expository method, lectures, group work, problem-based learning, presentation and discussion / reflection on the topics of the program.*

*Theoretical typology (60%): Continuous assessment (40%); Journal club/PBL; Examination (60%)*  
*Practical and laboratorial typology (40%): Continuous assessment (20%); Biweekly practical assessment on specific location (80%).*  
*Course evaluation = theoretical (60%) + practical and laboratorial (40%)*

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

*Os métodos de ensino foram concebidos de modo a que os estudantes possam desenvolver um conhecimento abrangente neste domínio, assegurando simultaneamente a conformidade com os objetivos da unidade curricular. O método expositivo, nomeadamente através de preleções, permite a exposição e explicação dos conteúdos programáticos, contribuindo fortemente para atingir todos os objetivos propostos. Os trabalhos em grupo, o PBL, as*

apresentações e discussões, permitem uma melhor compreensão e correlação dos conteúdos abordados, principalmente relativos à prática diária num serviço de radioterapia.

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

*The teaching methods are designed so that students can develop a comprehensive knowledge in this field, while ensuring compliance with the objectives of the course.*

*The lecture method allows exposure and explanation of the syllabus, contributing greatly to achieve all objectives. The group work, PBL, presentations and discussions, allow a better understanding and correlation of content addressed, especially for the daily practice in the radiotherapy service.*

#### 9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*Eiras, M, Cunha, G E Teixeira, N. Radioterapia Fundamentos E Aplicações Clínicas, Lusodidacta, (2015) ISBN: 978-989-8075-52-9; Levitt, Seymour H., Technical Basis Of Radiation Therapy: Practical Clinical Applications 4th Ed. - Berlin: Springer, 2006; Hoskin, Peter, Radiotherapy In Practice: External Beam Therapy, Oxford University Press, 2006; Gunilla C. Bentell, Radiation Therapy Planning, 2ª Edição, Mcgraw-Hill, 1996; Khan, F. E Potish, R., Treatment Planning In Radiation Oncology, Williams And Wilkins, 1998; Perez, C.A. E Brady, Principles And Practice Of Radiation Oncology, Lippincott - Raven Publishers, 1997; Walter And Miller'S, Textbook Of Radiotherapy, 5ª Edição, Churchill Livingstone, 1993*

### Anexo II - Metodologias em Medicina Nuclear I

#### 9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

*Metodologias em Medicina Nuclear I*

#### 9.4.1.1. Title of curricular unit:

*Nuclear Medicine Methodologies I*

#### 9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

*IMRT/MIT*

#### 9.4.1.3. Duração:

*Semestral/Semester*

#### 9.4.1.4. Horas de trabalho:

*135 h*

#### 9.4.1.5. Horas de contacto:

*T = 22.5 h; PL = 30 h Horas totais de contacto – 52.5 h*

#### 9.4.1.6. ECTS:

*5*

#### 9.4.1.7. Observações:

*n.a.*

#### 9.4.1.7. Observations:

*n.a.*

#### 9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

*Sérgio Rafael Reis Figueiredo - 52,5 h*

#### 9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

*n.a.*

#### 9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

*No final da Unidade Curricular, pretende-se que o estudante obtenha conhecimentos, aptidões e competências que lhe permitam:*

- 1. Descrever e caracterizar os métodos e técnicas de aquisição e análise de imagem em medicina nuclear;*
- 2. Descrever os fundamentos teóricos e práticos dos exames de imagem e função da Medicina Nuclear;*
- 3. Identificar, distinguir, interpretar e descrever os diferentes métodos e técnicas de imagem e função referentes ao estudo do sistema nefro-urológico, osteoarticular, em contexto de infeção/inflamação e nervoso.*

#### 9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

to:

1. Describe and characterize the methods and techniques of image acquisition and analysis in nuclear medicine;
2. Describe the theoretical and practical principles of imaging exams and function tests in nuclear medicine;
3. Identify, distinguish, interpret and describe the different methods and techniques of imaging and function related to the study of the nephro-urological system, osteoarticular system, and also in the context of infection/inflammation and nervous system.

#### 9.4.5. Conteúdos programáticos:

*Tipologia Teórica: I. Métodos e Técnicas de Aquisição de Imagem em: (1) Medicina Nuclear Convencional; (2) Tomografia por Emissão de Positrões. II. Metodologias de análise de imagem paramétrica nuclear: (1) Medicina Nuclear Convencional; (2) Tomografia por Emissão. III. Sistema genital e nefro-urológico: (1) Cintigrafia renal; (2) Renograma; (3) Gamacistografia. IV. Sistema Osteo-articular: (1) Cintigrafia óssea; (2) Tomografia por Emissão de Positrões. V. Sistema Nervoso: (1) Avaliação da perfusão cerebral; (2) Estudos dos neurotransmissores/neuroreceptores; (3) Estudos funcionais do fluxo cérebrospinal; (4) Avaliação de doenças neurodegenerativas por Tomografia por Emissão de Positrões.*  
*Tipologia Prático-Laboratorial: (1) Aplicação prática de radiofármacos em função do contexto clínico. (2) Exames de diagnóstico baseados em casos clínicos.*

#### 9.4.5. Syllabus:

*Theoretical typology: I. Image Acquisition Methods and Techniques in: (1) Conventional Nuclear Medicine; (2) Positron Emission Tomography; II. Methodologies for nuclear parametric image analysis: (1) Conventional Nuclear Medicine; (2) Emission Tomography; III. Genital and nephro-urological system: (1) Renal Scintigraphy; (2) Renogram; (3) Gamacistography; IV. Osteo-articular system: (1) Bone Scintigraphy; (2) Positron Emission Tomography. V. Nervous system: (1) Cerebral blood flow perfusion; (2) Evaluation of brain function (neurotransmitters/neuroreceptors); (3) Functional studies of cerebrospinal flow; (4) Assessment of neurodegenerative diseases by Positron Emission Tomography.*  
*Practical laboratory typology: (1) Radiopharmaceutical practical applications according to the clinical context. (2) Clinical cases study.*

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

*O objetivo de aprendizagem 1 está associado com os conteúdos programáticos 1 e 2, demonstrando que os estudantes adquirem o conhecimento sobre os métodos e as técnicas de aquisição e análise de imagem em medicina nuclear convencional e tomografia por emissão de positrões.*

*Os objetivos de aprendizagem 2 e 3 estão associados com os conteúdos programáticos numerados de 3 a 5, demonstrando que o conhecimento acerca das metodologias com aplicação de radiofármacos aos sistemas genital, nefro-urológico, osteo-articular e nervoso, permite aos estudantes compreender os exames de imagem e função da medicina nuclear nestes contextos clínicos.*

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

*Learning objective 1 is associated with syllabus 1 and 2, demonstrating that students acquire knowledge about methods and techniques of image analysis and acquisition in conventional nuclear medicine and positron emission tomography.*

*Learning objectives 2 and 3 are associated with syllabuses numbered 3 to 5, demonstrating that knowledge about methodologies related to the application of radiopharmaceuticals to the genital, nephro-urological, osteo-articular and nervous systems, allows students to understand the exams of image and function of nuclear medicine in these clinical contexts.*

#### 9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Metodologias de ensino:*

*Método expositivo e demonstrativo (teórica). Método demonstrativo e treino prático (prática-laboratorial).*

*Recursos pedagógicos utilizados: recursos disponíveis em sala de aula; Moodle; laboratórios de radiofarmácia, de aquisição e de processamento de imagem.*

*Metodologias de avaliação:*

*Avaliação distribuída durante o semestre*

*Tipologia teórica:*

*1. Teste escrito intermédio (50%)*

*2. Teste escrito final (50%)*

*Tipologia Prático-Laboratorial:*

*1. Prova prática individual intermédia (50%)*

*2. Prova prática individual no último momento de avaliação (50%)*

*Avaliação por exame normal; recurso/melhoria; especial:*

*Tipologia teórica:*

*1. Teste escrito individual (100%)*

*Tipologia Prático-Laboratorial:*

*1. Prova prática individual (100%)*

*Cálculo da classificação final: Tipologia teórica (50%) + tipologia prática-laboratorial (50%).*

*O aproveitamento à UC depende da obtenção de uma classificação  $\geq 9.5$  valores a cada uma das tipologias.*

#### 9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):



*Exhibition and demonstration (theoretical) methods. Demonstration method and clinical training (practice). Pedagogical resources used: resources available in a classroom; Moodle; radiopharmacy laboratory; image acquisition and processing laboratory.*

*Assessment during the semester, where the student has to perform: Theoretical: (1) Intermediate individual written test (50%); (2) Final individual written test (50%); Laboratory practice: (1) Intermediate individual practical test (50%); (2) Final individual practical test (50%)*

*Exam: Theoretical (1) Individual written test. Laboratory practice: individual practical test.  
Calculation of the final mark: 50% Theoretical Evaluation + 50% Laboratory Practice Evaluation*

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

*Nesta unidade curricular pretende-se que os estudantes desenvolvam as suas aprendizagens de um modo interdisciplinar e integrado nos fundamentos dos métodos e técnicas da Medicina Nuclear. Nas aulas de tipologia teórica, recorrendo a técnicas de método expositivo e demonstrativo, constitui um modo de aprender com foco na aquisição de conhecimentos teóricos fundamentais à compreensão das técnicas utilizadas nos diferentes sistemas documentados nos objetivos de aprendizagem. A metodologia de ensino utilizada nas aulas prático-laboratoriais é centrada no estudante e recorrendo a procedimentos de radiomarcagem, protocolos de aquisição de imagem e utilização de um sistema de processamento de imagem para estudo aplicado a casos clínicos individualizados, culminando na aquisição de competências práticas de acordo com os objetivos de aprendizagem.*

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

*In this course it is intended that students develop their learning in an interdisciplinary way into the foundations of Nuclear Medicine methods and techniques. In classes of theoretical typology, using expository and demonstrative method, it is possible to focus on the acquisition of theoretical knowledge concerning the techniques used in the different clinical systems documented in the learning objectives. The teaching methodology used in practical laboratory classes is centered on the student and using radiolabelling procedures, image acquisition protocols and image processing system to study individualized clinical cases, culminating in the acquisition of practical skills according to the learning objectives.*

#### **9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*K A Morton, et al. (2007). Diagnostic Imaging Nuclear Medicine. Amirsys. Cota: e20.4 mor 8138. Barrington, S., et al (2006). Atlas of Clinical Positron Emission Tomography. London: Hodder Arnold. Christian, Paul et al (2004). Nuclear Medicine and PET: Technology & Techniques. 5ª Edição, Mosby. P Ell, S Gambhir (2004). Nuclear Medicine in Clinical Diagnosis and Treatment. 3rd ed. Churchill Livingstone. Cota: E20.4 ELL 5647 Valk, E., et al (2003). Positron Emission Tomography: Basic Science and Clinical Practice. London: Springer. I Carrió, P González. (2003). Medicina nuclear: aplicaciones clínicas. Barcelona: Masson. Cota: E20.4 CAR 4411 Shackett, P. (2000). Nuclear Medicine Technology: Procedures and Quick Reference. 1ª Edição, Lippincott Williams & Wilkins. Hogg, P., Testanera, G., (2010). Principles and practice of PET/CT. Part 1 a technologist's guide. Vienna: EANM. Testanera, G., Broek, W. (2011). Principles and practice of PET/CT. Part 2 a technologist's guide. Vienna: EANM.*

## **Anexo II - Metodologias em Radiologia**

### **9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Metodologias em Radiologia*

### **9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Methodologies in Radiology*

### **9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*IMRT/MIT*

### **9.4.1.3. Duração:**

*Semestral/Semester*

### **9.4.1.4. Horas de trabalho:**

*135 h*

### **9.4.1.5. Horas de contacto:**

*T: 22.5h PL: 30h*

### **9.4.1.6. ECTS:**

*5*

### **9.4.1.7. Observações:**

n.a.

#### 9.4.1.7. Observations:

n.a.

#### 9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

*Ricardo Miguel da Silva Teres Ribeiro - 52.5h*

#### 9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

n.a.

#### 9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

1. *Compreender a terminologia envolvida no posicionamento radiográfico;*
2. *Descrever a anatomia de projeção do esqueleto apendicular;*
3. *Descrever e executar as principais incidências de estudo do esqueleto apendicular por Radiologia Convencional;*
4. *Compreender patologias do esqueleto apendicular;*
5. *Identificar e realizar os exames radiológicos mais apropriados ao diagnóstico de cada utente;*
6. *Avaliar a técnica radiológica utilizada e a interpretação das imagens produzidas, aliadas à capacidade de fazer juízos sobre a aceitabilidade da qualidade das imagens no contexto da situação do doente;*
7. *Identificar o papel da Radiologia Convencional na avaliação pediátrica e traumática;*
8. *Avaliar o contributo da Radiologia Convencional nos procedimentos de intervenção.*

#### 9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

1. *Understand the terminology involved in radiographic positioning;*
2. *Describe the projection anatomy of the appendicular skeleton;*
3. *Describe and execute the main protocols of the appendicular skeleton by Conventional Radiology;*
4. *Understand pathologies of the appendicular skeleton;*
5. *Identify and perform the most appropriate radiological exams for the diagnosis;*
6. *Assess the radiological technique used and the interpretation of the images produced, combined with the ability to make judgments about the acceptability of the quality of the images in the context of the patient's situation;*
7. *Identify the role of Conventional Radiology in pediatric and traumatic assessment;*
8. *Evaluate the contribution of Conventional Radiology in the intervention procedures.*

#### 9.4.5. Conteúdos programáticos:

*Tipologia teórica: 1. Terminologia de posicionamento e movimento; 2. Planos, linhas, regiões e referências anatómicas; 3. Anatomia radiológica de projeção do esqueleto apendicular; 4. Técnicas radiológicas para estudo do esqueleto apendicular em Radiologia Convencional (RC): Membro Superior; Ombro e Cintura Escapular; Membro Inferior; Pélvis; 5. Introdução ao estudo da patologia do esqueleto apendicular por RC; 6. Meios de contraste em RC; 7. A RC na avaliação do trauma ortopédico; 8. A RC em contexto de urgência; 9. A RC pediátrica; 10. Procedimentos de intervenção por RC – estudos digestivos, ginecológicos, urinários e em contexto de bloco operatório.*

*Tipologia prática-laboratorial: Simulação das principais incidências de estudo do esqueleto apendicular; Análise e discussão de casos clínicos numa abordagem técnica; Mobilização e posicionamento de fantasmas; Análise de casos clínicos; Avaliação de imagens para descrição de estruturas anatómicas.*

#### 9.4.5. Syllabus:

*Theoretical typology: 1. Positioning and movement terminology; 2. Plans, lines, regions and anatomical references; 3. Radiological anatomy of the appendicular skeleton; 4. Radiological techniques for studying the appendicular skeleton in Conventional Radiology: Upper Limb; Shoulder and scapular waist; Lower Limb; Pelvis; 5. Introduction to the study of pathology of the appendicular skeleton by Conventional Radiology(CR) ; 6. Contrast media in CR; 7. CR in the evaluation of orthopedic trauma; 8. CR in an emergency context; 9. CR in the pediatric approach; 10. CR intervention procedures - digestive, gynecological, urinary and operating room studies.*

*Practical-laboratory type: Simulation of the protocols of the appendicular skeleton; Analysis and discussion of clinical cases in a technical approach; Mobilization and positioning of phantoms; Analysis of clinical cases; Evaluation of images to describe anatomical structures.*

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

*No decorrer da Unidade Curricular os discentes serão capazes de identificar a aplicabilidade da Radiologia Convencional na avaliação do esqueleto apendicular, simulando as principais incidências, parâmetros técnicos de exposição, medidas de proteção e segurança radiológica e adequabilidade da técnica à patologia em estudo.*

*O estudo detalhado da anatomia de projeção possibilitará a sistematização de conhecimentos anatómicos prévios e a sua associação aos achados imagiológicos resultantes que da aquisição de imagens em fantasmas, quer da discussão de casos clínicos.*

*Os conhecimentos previamente adquiridos facilitarão a compreensão da aplicabilidade da Radiologia Convencional em procedimentos de intervenção em salas dedicadas, bem como em contexto de bloco operatório, preparando os alunos para a sua prática profissional futuras.*

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

*During the course, students will be able to identify the applicability of Conventional Radiology in the evaluation of the appendicular skeleton, simulating the protocols used, technical parameters of exposure, dosimetric measures and radiological safety and suitability of the technique to the pathology. The detailed study of the projection anatomy will make possible the systematization of previous anatomical knowledge and its association with the imaging findings resulting from the acquisition of images in phantoms, or from the discussion of clinical cases. The previously acquired knowledge will facilitate the understanding of the applicability of Conventional Radiology in intervention procedures in dedicated rooms, as well as in the context of the operating room, preparing students for their future professional practice.*

#### **9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

**METODOLOGIAS DE ENSINO:**

*I. Tipologia teórica: método expositivo, interativo e invertido:*

*a. Presencial.*

*II. Tipologia prática-laboratorial: método demonstrativo:*

*a. Aulas presenciais em laboratório.*

**Metodologias de Avaliação:**

*A avaliação distribuída durante o semestre é composta por:*

*Tipologia teórica: dois momentos de avaliação, cada um com ponderação de 30% da nota final (60% de ponderação);*

*Tipologia prática-laboratorial: um momento de avaliação de desempenho clínico em contexto laboratorial (40% ponderação).*

*A avaliação em exame de Época Normal/recurso/melhoria/especial desta UC é composta por:*

*Exame de tipologia teórico com 50% de ponderação e momento de avaliação de desempenho clínico em contexto laboratorial com 50% de ponderação.*

#### **9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Lectures T and PL are presencial, using demonstrative, expositive and problem base learning methods applied to the fundamental cases.*

*I. Theoretical typology: expository, interactive and inverted method: presencial.*

*II. Practical-laboratory typology: demonstrative method:*

*a. Classroom classes in the laboratory.*

*The final classification is obtained:*

*During the semester:*

*Theoretical typology: Two evaluation moments (writing teste) with weighting of 30% each (60%);*

*Practical typology: one moment to evaluate clinical performance in a laboratory context (40% weight);*

*By examination, in date established by school:*

*Theoretical/practical typology: theoretical exam with 50% weighting and moment of clinical performance assessment in laboratory context with 50% weighting.*

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

*As metodologias de ensino e de aprendizagem visam o desenvolvimento integrado dos estudantes na translação entre a Tipologia teórica e prática dos conhecimentos referidos nos conteúdos programáticos e a concretização dos objetivos e competências estabelecidos para uma prática clínica de excelência enquanto técnico de radiologia.*

*A diversidade de metodologias propostas tem por objetivo potenciar a abordagem do estudante numa perspetiva de crítica e de análise crítica a cada contexto clínico, procurando evidenciar diferentes níveis de análise, fomentando a integração de saberes.*

*Os métodos e estratégias propostos pretendem desenvolver nos estudantes conhecimentos, compreensão e competências ao nível da aplicação da técnica radiológica e sua relação com os outros métodos da imagem médica e radioterapia.*

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

*The teaching and learning methodologies aim at the integrated development of students in the translation between the theoretical and practical typology of the knowledge referred to in the syllabus and the achievement of the objectives and competencies established for an excellent clinical practice as a radiology technician.*

*The diversity of proposed methodologies aims to enhance the student's approach from a critical and critical analysis perspective to each clinical context, seeking to highlight different levels of analysis, promoting the integration of knowledge.*

*The proposed methods and strategies aim to develop students' knowledge, understanding and skills in terms of the application of radiological technique and its relationship with other methods of medical imaging and radiotherapy.*

#### **9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Long BW, Rollins JH, Smith BJ. Merrill's Atlas of Radiographic Positioning and Procedures: 3-Volume Set. Mosby, editor. 2020.*

*Lampignano JP, Kendrick LE. Bontrager's Textbook of Radiographic Positioning and Related Anatomy. 2018.*

*Whitley A, Jefferson G, Holmes K, Hoadley G, Sloane C, Anderson C. Clark's Positioning in Radiography. 13th ed. CRC Press, editor. London; 2015.*

*4. Pina, J.A. Esperança. Anatomia Humana Dos Órgãos, Lisboa: Lidel, 2004*

*5. Pisco, João; Sousa, Luís Aires. Noções Fundamentais De Imagiologia, Lisboa: Lidel, 1999*

*6. Ventura, S.A. Técnicas E Procedimentos Em Radiologia Convencional, Lisboa: Lidel, 2013*

*Revistas científicas recomendadas por acesso eletrónico/recommended scientific journals by electronic access:*

*· American Journal of Roentgenology*

- *The British Journal of Radiology*
- *Radiography*
- *European Radiology*
- *Radiology*

## **Anexo II - Metodologias em Dosimetria Clínica I**

### **9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Metodologias em Dosimetria Clínica I*

### **9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Methodologies in Clinical Dosimetry I*

### **9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*IMRT/MIT*

### **9.4.1.3. Duração:**

*Semestral/Semester*

### **9.4.1.4. Horas de trabalho:**

*135*

### **9.4.1.5. Horas de contacto:**

*T=22.5 PL=30*

### **9.4.1.6. ECTS:**

*5*

### **9.4.1.7. Observações:**

*n.a.*

### **9.4.1.7. Observations:**

*n.a.*

### **9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Ana Maria Morais Cravo de Sá – 52.5h*

### **9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**

*n.a.*

### **9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*No final da Unidade Curricular o estudante deve estar apto a:*

- 1. Conhecer os fundamentos teóricos e práticos da dosimetria em Radioterapia;*
- 2. Conhecer as diferentes modalidades de aquisição e manipulação de imagem em Radioterapia;*
- 3. Aplicar os princípios de cálculo de dose;*
- 4. Conhecer os diferentes processos e equipamentos de planeamento e simulação.*

### **9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*At the end of the course the student must be able to:*

- 1. Know the theoretical and practical foundations of dosimetry in Radiotherapy;*
- 2. Know how different modalities of image acquisition and manipulation in Radiotherapy;*
- 3. Apply the principles of dose calculation;*
- 4. Know the different simulation and simulation processes and equipment.*

### **9.4.5. Conteúdos programáticos:**

*Aulas Teóricas:*

- 1. Conceitos em dosimetria*
- 2. Sistemas de planeamento do tratamento*
- 3. Dosimetria in vivo*
- 4. Metrologia e dosimetria aplicada à radioterapia*
- 5. Aquisição e transferência de dados no sistema de planeamento dosimétrico*
- 6. Preparação do planeamento dosimétrico*
- 7. Modalidades de planeamento*

## 8. Algoritmos de cálculo de dose

### Aulas Práticas e Laboratoriais:

1. Segmentação de volumes de interesse
2. Introdução de campos de tratamento
3. Cálculo de dose
4. Avaliação e otimização do planeamento dosimétrico
5. Otimização do planeamento dosimétrico

### 9.4.5. Syllabus:

*Theoretical: 1. Concepts in dosimetry; 2. Treatment planning systems; 3. Dosimetry in vivo; 4. Metrology and dosimetry applied to radiotherapy; 3. Data acquisition and transfer in the dosimetric planning system; 4. Preparation of dosimetric planning; 5. Planning modalities; 6. Dose calculation algorithms.*

*Practical and Laboratory: 1. Segmentation of volumes of interest; 2. Introduction of treatment fields; 3. Dose calculation; 4. Assessment and optimization of dosimetric planning; 5. Optimization of dosimetric planning.*

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

*Os conteúdos lecionados em Metodologias em Dosimetria Clínica I estão divididos em tipologia teórica e prática laboratorial para a área de conhecimento de Radioterapia, que permitem aos estudantes cumprir com cada um dos objetivos de aprendizagem. Os conteúdos desta unidade curricular contribuem para aplicação de conhecimentos e aptidões na prática diária de um radioterapeuta. Capacita o estudante a apresentar um espírito crítico e adaptativo às várias possíveis situações na prática clínica futura.*

*De forma sumária, todos os conteúdos programáticos permitem alcançar os objetivos de aprendizagem descritos no ponto 1 e 4. Os conteúdos programáticos da tipologia teórica 2 e 3 e tipologia laboratorial 1 e 2 permitem atingir o objetivo de aprendizagem 2. Os conteúdos programáticos da tipologia teórica 4 e 5 e tipologia laboratorial 3 e 4 permitem alcançar o objetivo de aprendizagem ponto 3.*

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

*The contents taught in Methodologies in Clinical Dosimetry I are divided into theoretical and practical laboratory typology for Radiotherapy, which allow students to meet each of the learning objectives. The contents of this course unit contribute to the application of knowledge and skills in the daily practice of a radiotherapist. It enables the student to present a critical and adaptive spirit to the various possible situations in future clinical practice. In summary, all the programmatic contents allow the achievement of the learning objectives described in points 1 and 4. The programmatic contents of theoretical typology 2 and 3 and laboratory typology 1 and 2 allow the achievement of learning objective 2. The programmatic contents of theoretical typology 4 and 5 and laboratory typology 3 and 4 allow the achievement of learning objective 3.*

### 9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Tipologia teórica: Método expositivo. Tipologia laboratorial: Simulação de casos clínicos, problem based learning e discussão dos casos.*

*Tipologia Teórica : 2 Testes escrito (a meio do semestre e em UMA)*

*Tipologia Prática Laboratorial: 1. Primeira avaliação (Ponderação de 40% da nota PL): Realização de 1 planeamento dosimétrico em Laboratório (30 minutos) com avaliação de acordo com grelhas de avaliação de desempenho, com uma ponderação de 25%; Realização de trabalho escrito de procedimentos Pinnacle com avaliação de acordo com grelhas de avaliação, com uma ponderação de 15%. 2. Segunda avaliação (Ponderação de 60% da nota PL): Realização de 1 planeamento dosimétrico com avaliação de acordo com grelhas de avaliação de desempenho, com uma ponderação de 20%; Apresentação oral individual do planeamento dosimétrico com avaliação de acordo com grelhas de avaliação de desempenho, com uma ponderação de 40%;*

*Cálculo da classificação final: Teórica (50%) + Prática Laboratorial (50%).*

### 9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*Theoretical typology: the expositive method, with PowerPoint. Laboratory typology: Simulation of clinical cases; problem based learning and discussion of cases.*

*Theoretical typology: 2 Written tests (in the middle and end of the semester)*

*Typology Laboratory Practice: 1. First evaluation (Weighting of 40% of the LP score): a. Carrying out 1 dosimetric planning in Laboratory (30 minutes) with evaluation according to performance evaluation grids, with a weighting of 25%; b. Written work of Pinnacle procedures with evaluation according to evaluation grids, with a weighting of 15%. 2. Second evaluation (Weighting of 60% of the LP grade): a. Carrying out 1 dosimetric planning with evaluation according to performance evaluation grids, with a weighting of 20%; b. Individual oral presentation of a dosimetric planning with evaluation according to performance evaluation grids, with a 40% weighting.*

*Calculation of the final classification: Theoretical (50%) + Laboratory Practice (50%).*

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

*1. Os métodos de ensino foram concebidos de modo a que os estudantes possam desenvolver um conhecimento abrangente na matéria lecionada, assegurando simultaneamente a conformidade com os objetivos da unidade curricular.*

*2. O método expositivo permite a exposição e discussão/reflexão dos conteúdos programáticos, contribuindo fortemente para atingir todos os objetivos propostos. A metodologia PBL permite uma melhor compreensão e correlação dos conteúdos abordados, principalmente relativos à prática clínica num serviço de radioterapia.*

**9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

1. *The teaching methods have been designed in such a way that students can develop a comprehensive knowledge of the subject taught, while ensuring compliance with the objectives of the curriculum unit.*
2. *The expositive method allows the exposition and discussion/reflection of the programmatic contents, contributing strongly to achieve all the proposed objectives. The PBL methodology allows a better understanding and correlation of the contents approached, mainly concerning clinical practice in a radiotherapy service.*

**9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

- Perez, C., Vijayakumar S. (2006). Technical Basis of Radiation Therapy, 4th Edition. Germany: Springer.*  
*Griffiths, S. (1994). Radiotherapy: principles to practice. A manual for quality in treatment delivery. 1st Edition. UK: Medipex Limited*  
*Bentel, G. C. (1996). Radiation therapy planning. 2nd Edition. USA: McGraw-Hill*  
*Radiotherapy & Oncology*  
*Symonds, P., Deehan, C., Meredith, C., Mills, J. (2012). Walter & Miller's textbook of radiotherapy: radiation physics, therapy and oncology. 7th Edition. UK: Churchill Livingstone*  
*Khan, F. M., Gerbi, B. J. (2007). Treatment planning in radiation oncology. 2nd Edition. USA: Lippincott Williams & Wilkins*  
*Hoskin, P. (2006). Radiotherapy in practice: external beam therapy. UK: Oxford*  
*Robert Timmerman, Lei Xing (2009). Image guide and adaptive radiation therapy. UK: Lippincott Williams & Wilkins*  
*Podgorsak, E. B. (2005). Radiation oncology physics: a handbook for teachers and students. Vienna: IAEA.*

**Anexo II - Cardiologia Nuclear e Molecular**

**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Cardiologia Nuclear e Molecular*

**9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Molecular and Nuclear Cardiology*

**9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*IMRT/MIT*

**9.4.1.3. Duração:**

*Semestral/Semester*

**9.4.1.4. Horas de trabalho:**

*135 h*

**9.4.1.5. Horas de contacto:**

*T = 22.5 h; PL = 30 h Horas totais de contacto – 52.5 h*

**9.4.1.6. ECTS:**

*5*

**9.4.1.7. Observações:**

*n.a.*

**9.4.1.7. Observations:**

*n.a.*

**9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Sérgio Rafael Reis Figueiredo - 52.5h*

**9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**

*n.a.*

**9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*No final da Unidade Curricular, pretende-se que o estudante obtenha conhecimentos, aptidões e competências que lhe permitam:*

1. *Entender a importância e os fundamentos da área de Cardiologia Nuclear.*
2. *Identificar e compreender as aplicações clínicas dos diferentes radiofármacos no contexto cardiovascular.*
3. *Identificar, interpretar e descrever os diferentes métodos e técnicas referentes aos estudos em cardiologia nuclear.*

4. Compreender a importância dos sistemas e das metodologias dedicadas à cardiologia nuclear.
5. Conhecer e perceber a importância das novas técnicas.

#### 9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*At the end of the Curricular Unit, it is intended that the student has obtained knowledge, skills and competences that allow him to:*

1. Understand the significance and the fundamentals of Nuclear Cardiology.
2. Identify and understand the clinical applications of different radiopharmaceuticals in the cardiovascular context.
3. Identify, interpret and describe the different methods and techniques related to studies in nuclear and molecular cardiology.
4. Understand the importance of the systems and methodologies dedicated to nuclear cardiology.
5. Recognize and understand the significance of new emerging techniques.

#### 9.4.5. Conteúdos programáticos:

*Tipologia Teórica: Contextualização e princípios fundamentais da cardiologia nuclear e molecular (CNM). Radiofármacos e mecanismos de biodistribuição. Indicações e prática clínica com aplicação de radiofármacos. Sistemas digitais de imagem dedicados à CNM. Preparação do doente e protocolos. Protocolos de aquisição e técnicas de imagem dedicadas – multi-gated planar, SPECT, SPECT-CT, ECG-Gated SPECT, PET, PET/CT, PET/MRI, 4D-Gated PET, tomografia SPECT dinâmica multi-gated dedicada. Processamento de imagem e algoritmos para redução de dose. Quantificação de imagem e análise multiparamétrica. Artefactos e algoritmos de correção. Redes neuronais e sistemas de inteligência artificial. Perspetivas futuras e novas abordagens radiomoleculares.*

*Tipologia Prático-Laboratorial: Aplicação prática de radiofármacos em função do contexto clínico; Exames de diagnóstico no âmbito das áreas estudadas no ensino teórico; Realização e análise de exames baseados em casos clínicos.*

#### 9.4.5. Syllabus:

*Theoretical typology: 1. Principles of nuclear and molecular cardiology. 2. Radiopharmaceuticals and biodistribution kinetics. 3. Indications and clinical practice using radiopharmaceuticals. 4. Digital imaging systems dedicated to nuclear cardiology. 5. Patient preparation and rest / stress protocols. 6. Acquisition protocols and dedicated imaging techniques - planar multi-gated, SPECT, SPECT-CT, ECG-Gated PET, PET, PET / CT, PET / MRI, 4D-Gated PET, dedicated multi-gated dynamic tomography. 7. Image processing systems and dose reduction algorithms. 8. Image quantification and multiparametric analysis. 9. Artifacts and image correction algorithms. 10. Neural networks and artificial intelligence systems. 11. Future perspectives and new radiomolecular approaches.*

*Practical laboratory typology: Radiopharmaceutical practical applications according to the clinical context. Diagnostic exams related with the theoretical teaching. Clinical cases study.*

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

*Os objetivos de aprendizagem (OA) 1 e 2 estão associados com os conteúdos programáticos (CP) 1, 2 e 3, demonstrando que o conhecimento dos princípios fundamentais da cardiologia nuclear (CNM) e dos diferentes radiofármacos permite aos estudantes compreenderem as suas aplicações em contextos clínicos.*

*Os OA 3 e 4 estão associados com os CP 4 a 9, demonstrando que o conhecimento acerca da preparação do doente, face à utilização de sistemas de imagem dedicados e aos protocolos de aquisição, processamento, quantificação e análise de imagem, permite aos estudantes descrever os diferentes métodos e técnicas em CNM. Procura-se capacitar o estudante a identificar artefactos e propor as estratégias de correção otimizadas.*

*O OA 5 está associado com os CP 10 e 11, demonstrando que o conhecimento das ferramentas de inteligência artificial e das técnicas emergentes, permite ao estudante entender o estado da arte atual e a possibilidade de integração nos novos algoritmos clínicos da CNM.*

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

*Learning objectives (LO) 1 and 2 are associated with syllabus 1, 2 and 3, demonstrating that the knowledge of the principles of nuclear cardiology and different radiopharmaceuticals allows students to identify and understand their applications in multiple clinical contexts.*

*LO 3 and 4 are associated with the syllabus numbered from 4 to 9, demonstrating that knowledge related to patient preparation, dedicated imaging systems, image acquisition and processing, quantification and analysis protocols, allows students to describe and identify the different methods and techniques in nuclear cardiology. The coherence of this approach enables the student to identify artifacts and to propose optimized correction strategies.*

*LO 5 is associated with syllabus 10 and 11, demonstrating that the education on artificial intelligence tools and emerging techniques, allows the student to understand the current state of the art, regarding the new clinical algorithms of nuclear cardiology and molecular.*

#### 9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Metodologias de ensino:*

*Método expositivo e demonstrativo (teórica). Método demonstrativo e treino prático (prática-laboratorial).*

*Recursos pedagógicos utilizados: recursos disponíveis em sala de aula; Moodle; laboratórios de radiofarmácia, de aquisição e de processamento de imagem.*

*Metodologias de avaliação:*

*Avaliação distribuída durante o semestre*

*Tipologia teórica:*

1. Teste escrito intermedio (50%)

2. Teste escrito final (50%)

Tipologia Prático-Laboratorial:

1. Prova prática individual intermédia (50%)

2. Prova prática individual no último momento de avaliação (50%)

Avaliação por exame normal; recurso/melhoria; especial:

Tipologia teórica:

1. Teste escrito individual (100%)

Tipologia Prático-Laboratorial:

1. Prova prática individual (100%)

Cálculo da classificação final: Tipologia teórica (50%) + tipologia prática-laboratorial (50%).

O aproveitamento à UC depende da obtenção de uma classificação  $\geq 9.5$  valores a cada uma das tipologias.

#### 9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Methodologies of teaching:

Exhibition and demonstration (theoretical) methods. Demonstration method and clinical training (practice).

Pedagogical resources used: resources available in a classroom; Moodle; radiopharmacy laboratory; image acquisition and processing laboratory.

The final classification of the course is obtained by:

Assessment during the semester, where the student has to perform:

Theoretical:

1. Intermediate individual written test (50%)

2. Final individual written test (50%)

Laboratory practice:

1. Intermediate individual practical test (50%)

2. Final individual practical test (50%)

Normal, Resource / improvement; Special exam:

Theoretical

1. Individual written test (100%)

Laboratory practice:

1. individual practical test (100%)

Calculation of the final mark: 50% Theoretical Evaluation + 50% Laboratory Practice Evaluation

To pass the Course the student must obtain a grade equal to or greater than 9.5 in each of the typologies.

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

Nesta unidade curricular pretende-se que os estudantes desenvolvam as suas aprendizagens de um modo interdisciplinar e integrado dos fundamentos da cardiologia nuclear e molecular. Nas aulas de ensino teórico, as metodologias utilizadas com recurso ao método expositivo e demonstrativo, permitem a aprendizagem com foco na aquisição de conhecimentos fundamentais à compreensão e aplicação dos métodos e técnicas dedicados à cardiologia nuclear, em função dos objetivos de aprendizagem.

No âmbito da tipologia prático-laboratorial, a metodologia de ensino é centrada no estudante em contexto de laboratório, recorrendo a procedimentos de radiomarcção, protocolos de aquisição de imagem e utilização de um sistema de processamento de imagem médica com ferramentas dedicadas para reconstrução e quantificação de imagem em cardiologia nuclear. Esta abordagem permite garantir que os estudantes desempenhem um workflow sequencial de tarefas, aplicado em casos clínicos individualizados, cujo exercício culmina na aquisição de competências práticas, de acordo com os objetivos programáticos.

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

In this course it is intended that students develop their learning in an interdisciplinary and integrated way concerning the fundamentals of nuclear and molecular cardiology. In theoretical teaching classes, the applied methodologies used the expository and demonstrative method, allowing the focus on the methods and techniques dedicated to nuclear cardiology, according to the learning objectives.

Within the scope of practical-laboratory typology, the teaching methodology is centered on the student in a laboratory context, using radiolabelling procedures, image acquisition protocols and the use of a medical image processing system equipped with dedicated reconstruction and quantification tools for nuclear cardiology. This approach makes it possible to ensure that students perform a sequential workflow of tasks, applied in individualized clinical cases, whose exercise culminates in the acquisition of practical skills, according to the programmatic objectives.

#### 9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Heller, G., Hendel, R., (2018). Nuclear Cardiology – Practical Applications (3rd edition). McGraw-Hill Education

- Iskandrian, A., Garcia, E., (2016). Nuclear Cardiac Imaging: Principles and Applications (5th edition). New York: Oxford University Press.

- Ryder, H., [et al.] (2014). Myocardial perfusion imaging a technologist's guide. Vienna: EANM. Disponível em [https://www.eanm.org/content-eanm/uploads/2016/11/2014\\_Myocardial\\_Tech\\_Guide.pdf](https://www.eanm.org/content-eanm/uploads/2016/11/2014_Myocardial_Tech_Guide.pdf).

- Zaret, B., Beller, G., (2010). Clinical Nuclear Cardiology: State of the Art and Future Directions (4th edition). Philadelphia: Mosby-Springer.

- Di Carli, M., Lipton, M., (2007). Cardiac PET and PET/CT Imaging. New York: Springer.

- Vitola, J., Delbeke, D. (2004). Nuclear cardiology and correlative imaging. New York: Springer.

- Christian, Paul E., Bernier, D., Langan, James K. (2004). Nuclear Medicine and PET: Technology & Techniques. 5ª Edição, Bosby – Year Book Inc.



## **Anexo II - Ensino Clínico em IMRT II**

### **9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Ensino Clínico em IMRT II*

### **9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*CLINICAL PRACTICE IN MEDICAL IMAGING AND RADIOTHERAPY II*

### **9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*IMT/MIT*

### **9.4.1.3. Duração:**

*Semestral/Semester*

### **9.4.1.4. Horas de trabalho:**

*405H*

### **9.4.1.5. Horas de contacto:**

*272H*

### **9.4.1.6. ECTS:**

*15*

### **9.4.1.7. Observações:**

*n.a.*

### **9.4.1.7. Observations:**

*n.a.*

### **9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*MARGARIDA MARIA DE MATOS RODRIGUES E SILVA EIRAS (272H)*

### **9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**

*AIDA FERREIRA  
M<sup>ª</sup> JOÃO RAMINHAS CARAPINHA  
MARCO CAETANO  
RICARDO RIBEIRO  
SÉRGIO FIGUEIREDO*

### **9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*ADQUIRIR E DESENVOLVER AS COMPETÊNCIAS DE NATUREZA PROFISSIONAL NO ÂMBITO DA IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DAS NECESSIDADES COM A SAÚDE, DOS CONHECIMENTOS E EXPERIÊNCIA, DAS APTIDÕES PESSOAIS E PROFISSIONAIS NO ÂMBITO DAS PROFISSÕES DA IMAGEM MÉDICA E RADIOTERAPIA.  
- APROFUNDAR AS COMPETÊNCIAS COGNITIVAS, PSICOMOTORAS E DE ATITUDES, NO ÂMBITO DA IMAGEM MÉDICA E RADIOTERAPIA EM CONTEXTO PROFISSIONAL.  
- DESENVOLVER APTIDÕES CLÍNICAS EM CONTEXTO PROFISSIONAL.  
- AVALIAR, CRITICAR E DISCUTIR DE FORMA FUNDAMENTADA OS OUTCOMES OBTIDOS A PARTIR DOS PROCEDIMENTOS EM IMAGEM MÉDICA E RADIOTERAPIA*

### **9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*ACQUIRE AND DEVELOP PROFESSIONAL SKILLS IN THE IDENTIFICATION AND ASSESSMENT OF NEEDS IN HEALTH, CONCERNING KNOWLEDGE, PERSONAL AND PROFESSIONAL EXPERIENCE IN THE FIELDS OF MEDICAL IMAGING AND RADIOTHERAPY.  
- DEVELOP THE COGNITIVE, PSYCHOMOTOR AND ATTITUDE SKILLS IN THE CONTEXT OF MEDICAL IMAGING AND RADIOTHERAPY IN A PROFESSIONAL CONTEXT.  
- DEVELOP CLINICAL SKILLS IN A PROFESSIONAL ENVIRONMENT.  
- EVALUATE, CRITICIZE AND DISCUSS THE OUTCOMES OBTAINED FROM THE PROCEDURES IN MEDICAL IMAGING AND RADIOTHERAPY.*

### **9.4.5. Conteúdos programáticos:**

*NO CONTEXTO DAS DIFERENTES VALÊNCIAS DA IMAGEM MÉDICA E RADIOTERAPIA, O PROGRAMA DA UNIDADE CURRICULAR (UC) INCLUI:*

- DESENVOLVIMENTO DA EXPERIÊNCIA CLÍNICA EM SERVIÇOS DE MEDICINA NUCLEAR, DE RADIOLOGIA E DE RADIOTERAPIA, SOB SUPERVISÃO DE UM ORIENTADOR;
- MANUSEIO DOS DIVERSOS EQUIPAMENTOS CLÍNICOS EXISTENTES NO LOCAL DE ESTÁGIO;
- REALIZAÇÃO DE PROCEDIMENTOS DIVERSOS, DE ACORDO COM AS TECNOLOGIAS DISPONÍVEIS NO LOCAL DE ESTÁGIO;
- APLICAÇÃO DOS CONHECIMENTOS EM PROTEÇÃO E SEGURANÇA RADIOLÓGICA;
- DESENVOLVIMENTO DE RELAÇÕES PROFISSIONAIS COM A EQUIPA E COM O DOENTE;
- APLICAÇÃO DOS PROCEDIMENTOS EM EXAMES E TRATAMENTOS MAIS COMUNS.

#### 9.4.5. Syllabus:

- IN THE CONTEXT OF SEVERAL METHODS IN MEDICAL IMAGING AND RADIOTHERAPY, THE PROGRAM INCLUDES:*
- DEVELOPMENT OF CLINICAL EXPERIENCE IN A NUCLEAR MEDICINE, RADIOLOGY AND RADIOTHERAPY DEPARTMENT UNDER THE SUPERVISION OF A CLINICAL SUPERVISOR;
  - HANDLING THE DIVERSE CLINICAL EQUIPMENT AT THE PLACE OF INTERNSHIP;
  - PERFORMING IMAGING AND THERAPY PROCEDURES ACCORDING TO THE TECHNOLOGIES AVAILABLE IN THE PLACEMENT;
  - APPLICATION OF KNOWLEDGE IN RADIOLOGICAL PROTECTION AND SAFETY;
  - DEVELOPMENT OF PROFESSIONAL RELATIONSHIPS WITH THE RADIOLOGY STAFF AND THE PATIENT;
  - APPLICATION OF PROCEDURES IN MOST COMMON EXAMINATIONS AND TREATMENTS.

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

*OS CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS PRENDEN-SE ESSENCIALMENTE COM OS CONHECIMENTOS BASE NECESSÁRIOS À CORRETA PRÁTICA DE IMAGEM MÉDICA E RADIOTERAPIA, EM CONTEXTO DE DIFERENTES EXAMES E TERAPIAS. PRETENDE-SE QUE OS ESTUDANTES ADQUIRAM AS FUNDAMENTAÇÕES PRÁTICAS INERENTES À REALIZAÇÃO DE PROCEDIMENTOS CLÍNICOS NO ÂMBITO DA IMAGEM MÉDICA E RADIOTERAPIA.*

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

*THE SYLLABUS IS MOSTLY RELATED TO LEARN THE CORRECT PROFESSIONAL PRACTICE IN MEDICAL IMAGING AND RADIOTHERAPY IN THE CONTEXT OF DIFFERENT EXAMS AND THERAPIES. IT IS INTENDED THAT STUDENTS ACQUIRE PRACTICAL REASONING INHERENT TO PERFORMING CLINICAL PROCEDURES WITHIN MEDICAL IMAGING AND RADIOTHERAPY.*

#### 9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*A avaliação da aprendizagem assenta sobre um sistema de avaliação formativa (contínua) e sumativa (final), traduzida pelos seguintes instrumentos: (A) avaliação contínua (25%) - realizada pelo tutor de estágio; (B) prova prática [pp] (15%) - a prova prática será realizada em ambiente real. (C) journal club [jc] (20%) - a ser realizado no final do estágio; (D) portefólio de estágio [pe] (15%) - coleção de experiências clínicas em ambiente real vividas pelo estudante. (E) discussão de estágio [de] (25%) a discussão / avaliação oral dos conhecimentos adquiridos pelo estudante no decorrer do estágio.*

*Nota final de estágio (nfe): A nota final de estágio, será o somatório dos elementos de avaliação descritos anteriormente, de acordo com o seu coeficiente de ponderação:*

*Nfe = ac (25%) + pp (15%) + jc (20%) + pe (15%) + de (25%)*

#### 9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*THE ASSESSMENT IS BASED ON A SYSTEM OF FORMATIVE ASSESSMENT (ONGOING) AND SUMMATIVE (FINAL), TRANSLATED BY THE FOLLOWING INSTRUMENTS AND THEIR WEIGHTINGS IN THE FINAL GRADE:*

- A) CONTINUOUS ASSESSMENT [AC] = 25%*
- B) ON-SITE PRACTICAL TEST [PP]: IT IS CARRIED OUT IN THE HOSPITAL, WITH PATIENTS, IN REAL SITUATION, UNDER THE GUIDANCE OF THE MONITOR = 15%*
- C) JOURNAL CLUB [JC] = 20%*
- D) PORTFOLIO [PE] = 15%*
- E) ORAL DISCUSSION [DE] = 25%*

*THE FINAL SCORE (FS) WILL BE CALCULATED ACCORDING TO:*

*NFE = AC (25%) + PP (15%) + JC (20%) + PE (15%) + DE (25%)*

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

*OS MÉTODOS DE ENSINO FORAM CONCEBIDOS DE MODO A QUE OS ESTUDANTES POSSAM DESENVOLVER UM CONHECIMENTO ABRANGENTE NESTE DOMÍNIO, ASSEGURANDO SIMULTANEAMENTE A CONFORMIDADE COM OS OBJETIVOS DA UC.*

*ESTA UC ESTÁ ORGANIZADA DE FORMA A MAXIMIZAR O TEMPO DO ESTUDANTE NO AMBIENTE CLÍNICO. O ESTUDANTE DEVE SER ESTIMULADO A OBTER UM NÍVEL DESEJÁVEL DE CONHECIMENTOS, PROCEDIMENTOS E ATITUDES, ESSENCIAIS PARA UMA BOA PRÁTICA. PARA CONSEGUIR ISSO, A FORMAÇÃO DEVE RESPEITAR OS SEGUINTE PRINCÍPIOS:*

- *APRENDER SOB SUPERVISÃO, POR UM PROCESSO PROGRESSIVO DE GANHO DE CAPACIDADE E AUTONOMIA NOS DESEMPENHOS PRÁTICOS (APRENDER FAZENDO);*
- *INTEGRAR A EQUIPA MULTIDISCIPLINAR DE SAÚDE (APRENDER COM OS OUTROS);*
- *DESENVOLVER A AUTOAPRENDIZAGEM E A RESOLUÇÃO DE SITUAÇÕES CLÍNICAS, POR UM PROCESSO DE AUTODESENVOLVIMENTO.*

**9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*THE TEACHING METHODS ARE DESIGNED SO THAT STUDENTS CAN DEVELOP A COMPREHENSIVE KNOWLEDGE IN THIS FIELD, WHILE ENSURING COMPLIANCE WITH THE OBJECTIVES OF THE COURSE.*

*THIS COURSE IS ORGANIZED IN ORDER TO MAXIMIZE THE STUDENT'S TIME IN THE CLINICAL ENVIRONMENT. THE STUDENT SHOULD BE STIMULATED TO OBTAIN DESIRABLE LEVEL OF KNOWLEDGE, PROCEDURES AND ATTITUDES, ESSENTIAL TO GOOD PRACTICE. TO ACHIEVE THIS, THE TRAINING MUST RESPECT THESE PRINCIPLES:*

- *LEARNING UNDER SUPERVISION WITH A PROGRESSIVE GAIN OF CAPACITY AND PERFORMANCE AUTONOMY (LEARNING BY DOING);*
- *INTEGRATION IN A MULTIDISCIPLINARY HEALTH CARE TEAM (LEARNING WITH/FROM OTHERS)*
- *DEVELOPMENT OF SELF-LEARNING AND PROBLEM SOLVING SKILLS BY INTRODUCING THE STUDENT IN A CONTINUOUS DEVELOPMENT PROCESS (LEARNING BY REFLECTION)*

**9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*EIRAS, M, CUNHA, G E TEIXEIRA (2015), N. RADIOTERAPIA FUNDAMENTOS E APLICAÇÕES CLINICAS, LUSODIDACTA. BALLINGER PW (1995) MERRIL'S ATLAS OF RADIOGRAPHIC POSITIONS AND RADIOLOGIC PROCEDURES. 8TH ED. ST. LOUIS: MOSBY. CARVER E & CARVER B (2006) MEDICAL IMAGING: TECHNIQUES, REFLECTION AND EVALUATION. CHURCHILL LIVINGSTONE: EDINBURGH. PISCO JM (2009) IMAGIOLOGIA BÁSICA – TEXTO E ATLAS. 2ª ED. LISBOA: LIDEL  
RIBES R, LUNA A & ROS PR (2008) LEARNING DIAGNOSTIC IMAGING - 100 ESSENTIAL CASES. BERLIN: SPRINGER  
BOMFORD C.K.&KUNKLER I.H. (2003) TEXTBOOK OF RADIOTHERAPY.3ª ED, LONDON CHURCHILL LIVINGSTONE  
CHRISTIAN, D BERNIER, JK (2004) - NUCLEAR MEDICINE AND PET: TECHNOLOGY & TECHNIQUES. 5ª ED, BOSBY.  
ABDELHAMID E (2006).THE PATHOPHYSIOLOGIC BASIS OF NUCLEAR MEDICINE. 2ND ED. SPRINGER. SEERAM E (2009), COMPUTED TOMOGRAPHY, PHYSICAL PRINCIPLES, CLINICAL APPLICATIONS AND QUALITY CONTROL. 3ª. ED. ELMAOĞLU, M, ÇELIK, AZIM (2012) MRI HANDBOOK MR PHYSICS, PATIENT POSITIONING, AND PROTOCOLS. SPRINGER.*

**Anexo II - Metodologias em Tomografia Computorizada e Ressonância Magnética**

**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Metodologias em Tomografia Computorizada e Ressonância Magnética*

**9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Methodologies in Computed Tomography and Magnetic Resonance Imaging*

**9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*IMRT /MIT*

**9.4.1.3. Duração:**

*Semestral/Semester*

**9.4.1.4. Horas de trabalho:**

*135 h*

**9.4.1.5. Horas de contacto:**

*T: 22.5h PL: 30h*

**9.4.1.6. ECTS:**

*5*

**9.4.1.7. Observações:**

*n.a.*

**9.4.1.7. Observations:**

*n.a.*

**9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Aida Palmira Passos Martins da Silva Ferreira – 52.5h*

**9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**

*n.a.*

**9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

No final da unidade curricular, pretende-se que o estudante tenha desenvolvido as competências que lhe permitam: 1. Executar e interpretar em segurança exames radiológicos comuns, de abordagem especial e técnicas fundamentais de processamento de imagem em Tomografia Computorizada (TC) e em Ressonância Magnética (RM); 2. Reconhecer e compreender a base científica dos vários métodos radiológicos de acordo com o contexto clínico; 3. Avaliar a técnica radiológica utilizada e a interpretação das imagens produzidas, aliadas à capacidade de fazer juízos sobre a aceitabilidade da qualidade dos exames à situação do doente/utente; 4. Sintetizar os conhecimentos e compreensão da base científica da radiologia e sua aplicação à prática; 5. Raciocinar de uma forma lógica, sistemática e conceptual no âmbito de aplicação das diferentes técnicas radiológicas quer em TC quer em RM; 6. Posicionar os doentes/utentes para a realização dos vários exames de acordo com as diferentes patologias em estudo.

#### 9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*At the end of the course, it is intended that the student has developed the skills that allow him to safely perform and interpret the fundamental techniques of image processing in Computed Tomography (CT) and Magnetic Resonance (MRI):*

- 1. Recognize and understand the scientific basis of the various radiological methods for obtaining adequate images in relation to the pathology;*
- 2. Evaluate the radiological technique used and the interpretation of the images produced, combined with the ability to make judgments about the acceptability of the quality of the images in the context of the patient / user situation;*
- 3. Synthesize the knowledge and understanding of the scientific basis of radiology and its application to practice;*
- 4. To reason in a logical, systematic and conceptual way in the scope of the application of the different radiological techniques both in CT and in MRI;*
- 5. Position the patients / users to carry out the various exams according to the different pathologies under study.*

#### 9.4.5. Conteúdos programáticos:

*Tipologia teórica:*

- 1. Revisão dos métodos e técnicas para o estudo radiológico das diferentes regiões anatómicas;*
- 2. Introdução à anatomia seccional Tóraco-abdómino-pélvica (TAP);*
- 3. Protocolos de estudo TAP por TC e RM;*
- 4. Introdução à anatomia seccional do Membro Superior e Cintura Escapular;*
- 5. Protocolos de estudo do Membro Superior e Cintura Escapular por TC e RM*
- 6. Anatomia seccional da Pélvis e Membro Inferior;*
- 7. Protocolos de estudo da Pélvis e Membro Inferior por TC e RM;*
- 8. Estudos angiográficos por TC e RM;*
- 9. Técnicas de intervenção em TC e RM;*
- 10. Introdução às aplicações de processamento avançado em TC e RM.*

*Tipologia prática-laboratorial:*

- 1. Aplicação de procedimentos adequados aos diferentes exames de diagnóstico;*
- 2. Simulação de aquisição de exames de TC e RM;*
- 3. Análise de casos clínicos;*
- 4. Processamento de imagem em estações de trabalho dedicadas;*

#### 9.4.5. Syllabus:

*Theoretical typology:*

- 1. Review of methods and techniques for the radiological study of the different anatomical regions;*
- 2. Introduction to the thoraco-abdomen-pelvic sectional anatomy (TAP);*
- 3. TAP protocols by CT and MRI;*
- 4. Introduction to the sectional anatomy of the Upper Limb and Scapular Waist;*
- 5. Upper Limb and Scapular Waist CT and MRI study protocols*
- 6. Sectional anatomy of the Pelvis and Lower Limb;*
- 7. Pelvic and Lower Limb study protocols by CT and MRI;*
- 8. CT and MRI angiographic studies;*
- 9. Intervention techniques in CT and MRI;*
- 10. Introduction to advanced processing applications in CT and RM.*

*Practical-laboratory type:*

- 1. Application of appropriate procedures to the different diagnostic tests;*
- 2. Simulation of acquisition of CT and MRI exams;*
- 3. Analysis of clinical cases;*
- 4. Image processing on dedicated workstations;*

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

*As metodologias de ensino procuram ser diversificadas e dinamizadoras, permitindo aos estudantes a autoaprendizagem e a aprendizagem interpares, necessários à correta prática das funções em Radiologia. Partindo-se do estudo dos fundamentos dos exames de diagnóstico em TC e RM, anamnese e comunicação, pretende-se que os estudantes identifiquem e descrevam os vários procedimentos fundamentais em TC e RM.*

*Os conhecimentos teóricos serão articulados com procedimentos prático-laboratoriais, através da execução de exercícios e da observação e análise de casos clínicos, quer física quer virtualmente, permitindo aos estudantes a autoaprendizagem e a aprendizagem interpares através de uma metodologia de aprendizagem dinâmica. O conhecimento em dosimetria e segurança em imagem médica, execução de exames radiológicos, exames de abordagem especial e técnicas de processamento de imagem, permite ao estudante executar e interpretar em segurança os procedimentos nos diferentes exames radiológicos.*

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

*Teaching methodologies seek to be diversified and dynamic, allowing students to self-learn and peer learning, necessary for the correct practice of functions in Radiology. Starting from the study of the fundamentals of diagnostic exams in CT and MRI, anamnesis and communication, it is intended that students identify and describe the various fundamental procedures in CT and MRI.*

*Theoretical knowledge will be articulated with practical-laboratory procedures, through the execution of exercises and the observation and analysis of radiographic images, both physically and virtually, allowing students to self-study, peer learning and learning through a dynamic learning methodology.*

*Knowledge of safety and radiological protection in medical imaging, execution of radiological exams, special approach exams and image processing techniques, allows the student to safely perform and interpret the procedures in the different exams with special approach and in techniques of image processing.*

#### 9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Metodologias de ensino:*

*Tipologia teórica: método expositivo, interativo e “Problem Based Learning”: Presencial ou via plataforma moodle.*

*Tipologia prática-laboratorial: método demonstrativo: Aulas presenciais em laboratório.*

*Metodologias de Avaliação:*

*A avaliação distribuída durante o semestre é composta por: Tipologia teórico/prática: dois momentos de avaliação (prova escrita) com ponderação de 50% cada, sendo 10 a nota mínima da ponderação total. O primeiro momento de avaliação será a meio do semestre, em data a propor, e o segundo momento no período definido como UMA - Último Momento de Avaliação.*

*A avaliação em exame de Época Normal/ desta UC é composta por: Um exame de tipologia teórico/prático (prova escrita) com ponderação de 100%.*

#### 9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*Lectures T and PL are presential, using demonstrative, expositive and problem base learning methods applied to the fundamental cases, and distance across moodle platform.*

*The pedagogic resources include powerpoint presentations and the resolution of case-problem worksheets, applied to the theoretical and practical-laboratory typologies, respectively.*

*The final course classification is obtained:*

*By evaluating during the semester - to discuss the first day of classes, having the student to conduct:*

*Theoretical/practical typology: Two evaluation moments (writing teste) with weighting of 100%; not inferior to 10 at the total weighting*

*By examination, in date established by school, having the student to conduct: Theoretical/practical typology: with one evaluation moment (writing test) with a weighting of 100%;*

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

*Os conteúdos desta Unidade Curricular contribuem para capacitar o estudante a apresentar um espírito crítico e adaptativo às várias situações possíveis de encontrar na prática clínica em ambiente real.*

*Esta unidade curricular está focada no ensino dos métodos e técnicas em TC e RM, adequando ao contexto clínico qualquer tipo de exame radiológico, segundo as diferentes áreas evidenciadas nos conteúdos programáticos.*

*A metodologia de ensino é centrada nos estudantes e na sua participação ativa, privilegiando as competências instrumentais e a decisão fundamentada na teoria para uma correta interpretação das diferentes imagens imagiológicas.*

*Nesta UC pretende-se que os estudantes desenvolvam as suas aprendizagens de um modo interdisciplinar e integrado nos fundamentos da área da radiologia.*

*As aulas de tipologia teórica e a sua respetiva avaliação com base nos testes escritos individuais visa promover a sistematização de conhecimentos adquiridos ao longo do semestre e garantir que os estudantes apreendem a correlacionar os conceitos adquiridos ao contexto clínico hospitalar, quer em imagens 2D quer em imagens 3D de TC e RM.*

*A tipologia prática garantirá que os estudantes estão aptos a efetuar os diferentes exames imagiológicos bem como a analisar e interpretar as imagens que irão efetuar na sua prática clínica. Todos os exercícios práticos terão por base a análise de imagens radiológicas em 2D e 3D permitindo aos estudantes identificar as diferentes estruturas anatómicas, normais e não normais bem como o método radiológico em que foram obtidas. A prática laboratorial culmina na demonstração de conhecimentos de fundamentos teóricos e práticos das diferentes áreas de conhecimento lecionadas.*

*A metodologia de ensino centrada no estudante culmina na demonstração do seu conhecimento no que são os fundamentos teóricos e práticos na área da Tomografia Computorizada e da Ressonância Magnética.*

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

*This curricular unit is focused on teaching radiology methods and techniques, adapting any type of radiological examination to the clinical context, according to the different areas shown in the syllabus.*

*The teaching methodology is centred on the students and their active participation, privileging instrumental skills and decision based on theory for a correct interpretation of the different imaging images.*

*In this UC it is intended that students develop their learning in an interdisciplinary and integrated way in the Fundamentals of the radiology area.*

*Theoretical typology classes and their respective assessment based on individual written tests aim to promote the systematization of knowledge acquired throughout the semester and to ensure that students learn to correlate the acquired concepts to the clinical context, either in 2D images or in images 3D of CT and MRI.*

*The practical typology will ensure that students are able to carry out the different imaging exams as well as to analyse and interpret the images they will take in their clinical practice. All practical exercises will be based on the analysis of radiological images in 2D and 3D allowing students to identify the different anatomical structures, normal and non-normal, as well as the radiological method in which they were obtained. Laboratory practice culminates in demonstrating knowledge of theoretical and practical foundations in the different areas of knowledge taught. The student-centred teaching methodology culminates in demonstrating your ability to demonstrate knowledge of what are the theoretical and practical foundations in Computed Tomography and Magnetic Resonance.*

#### **9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Prokop M, Galanski M. Spiral and Multislice Computed Tomography of the Body. Thieme; 2003*  
*Karcaaltincaba M, Aktas A. Dual-energy CT revisited with multidetector CT: review of principles and clinical applications. Diagn Interv Radiol. Turkey; 2011 Sep;17(3):181–94.*  
*Multisection CT: scanning techniques and clinical applications. Radiographics. United States; 2000;20(6):1787–806.*  
*Talbot J, Westbrook C. Mri In Practice. 5th ed. LTD JW and S, editor. 2018. 416 p.*  
*Woodward P. MRI for Technologists. McGraw-Hill, 2001*  
*Rinck PA. Magnetic Ressonancing in Medicine,2001*  
*Westbrook C. Manual de Técnicas de Ressonância Magnética. 4a Edição. Koogan G, editor. 2016. 400 p.*  
*Revistas científicas: The British Journal of Radiology; Radiography; European Radiology; Clinical Radiology; RadioGraphics*

## **Anexo II - Intervenção Terapêutica em Radioterapia II**

### **9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Intervenção Terapêutica em Radioterapia II*

### **9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Therapeutic Intervention in Radiotherapy II*

### **9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*IMRT/MIT*

### **9.4.1.3. Duração:**

*Semestral/semester*

### **9.4.1.4. Horas de trabalho:**

*135 h*

### **9.4.1.5. Horas de contacto:**

*T= 22.5 h PL = 30 h Horas, totais de contacto - 52.5 h*

### **9.4.1.6. ECTS:**

*5*

### **9.4.1.7. Observações:**

*n.a.*

### **9.4.1.7. Observations:**

*n.a.*

### **9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Marco Alexandre Escabeche Amador Caetano – 52.5h*

### **9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**

*n.a.*

### **9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*Pretende-se que o aluno obtenha o domínio de várias componentes:*

- 1. Aplicar os métodos e técnicas de radioterapia às neoplasias em estudo desde o processo de aquisição da TC de planeamento até ao acompanhamento técnico na unidade terapêutica.*
- 2. Identificar os métodos e as técnicas utilizadas na irradiação de várias patologias, identificar e gerir os efeitos secundários e providenciar e aconselhar o doente em cada fase do seu tratamento.*
- 3. Descrever e interpretar os métodos e técnicas em radioterapia integrando os conhecimentos teóricos adquiridos.*
- 4. Aplicação e avaliação de procedimentos de controlo de qualidade dos equipamentos em Radioterapia.*

#### 9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*The student is expected to master several components: 1. To apply the methods and techniques of radiotherapy to the neoplasms under study from the acquisition process of CT planning to the technical follow-up in the therapeutic unit. 2. To identify the methods and techniques used in the irradiation of various pathologies, to identify and manage the side effects and to provide and advise the patient in each phase of his treatment. 3. Describe and interpret the methods and techniques in radiotherapy integrating the acquired theoretical knowledge. 4. Application and evaluation of quality control procedures of radiotherapy equipment.*

#### 9.4.5. Conteúdos programáticos:

*Campo alfanumérico (1.000 caracteres).*

##### *1. Tipologia teórica:*

*a. Controlo de qualidade e garantia da qualidade em RT.*

*b. Análise de incidente e acidentes em Radioterapia – lições a aprender.*

*c. Técnicas para aquisição de imagem para planeamento, procedimentos técnicos no processo de tratamento, nas verificações por imagem, nos efeitos secundários, comunicação e relação radioterapeuta/doente nas patologias:*

*i. Tumores SNC;*

*ii. Cancro da pele e melanoma;*

*iii. Sarcomas;*

*iv. Linfomas e leucemia;*

*v. Radioterapia com intuito paliativo e em contexto de doença benigna;*

*vi. Tumores do esófago, estômago e pâncreas.*

##### *2. Tipologia prática laboratorial:*

*a. Simulação de situações práticas em laboratório*

#### 9.4.5. Syllabus:

*Theoretical typology: Quality control and quality assurance in RT. Analysis of incidents and accidents in radiotherapy - lessons to be learned. Image acquisition techniques for planning, technical procedures in the treatment process in imaging checks, in side effects, communication and radiotherapist/patient relationship in pathologies: SNC tumors; Skin cancer and melanoma; Sarcomas; Lymphomas and leukaemia; Radiotherapy for palliative purposes and in the context of benign disease; Tumours of esophagus, stomach and pancreas.*

*Practical laboratorial typology: Simulation of practical situations in laboratory*

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

*Os conteúdos lecionados em Intervenção terapêutica em radioterapia II estão divididos em tipologia teórico e prática laboratorial para a área de conhecimento de radioterapia, que permite aos estudantes cumprir com cada um dos objetivos de aprendizagem.*

*Objetivo de aprendizagem 1 a 3: os conteúdos teóricos dos respetivos tópicos permitem dotar os estudantes dos conhecimentos necessários à aplicação prática da respetiva componente PL de radioterapia.*

*Objetivo de aprendizagem 3 e 4: os conteúdos desta unidade curricular contribuem para aplicação de conhecimentos e aptidões na prática diária de um radioterapeuta. Capacita o estudante a apresentar um espírito vigilante, crítico e adaptativo às várias possíveis situações na prática clínica futura.*

*Relativamente aos objetivos 1 a 3, estes estão diretamente ligados aos conteúdos nº 1c. O objetivo 4 está correlacionado com os conteúdos programáticos 1a e 1b.*

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

*The contents lectured in therapeutic intervention in radiotherapy II are divided into theoretical and practical laboratory typology for the radiotherapy knowledge area, which allows the students to fulfil each of the learning objectives.*

*Learning objective 1 to 3: the theoretical contents of the respective topics provide the students with necessary knowledge for the practical application of the respective PL radiotherapy component.*

*Learning Objectives 3 and 4: the contents of this course unit contribute to the application of knowledge and skills in the daily practice of a radiotherapist. It enables the student to present a vigilant, critical and adaptive spirit to the various possible situations in future clinical practice.*

*Regarding objectives 1 to 3, these are directly linked to contents nº 1c. Objective 4 is correlated with programmatic contents 1a and 1b.*

#### 9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*1. Tipologia teórica - Método expositivo com discussão/reflexão sobre os tópicos do programa.*

*2. Tipologia Prática Laboratorial - problem based learning*

*a. Avaliação ao longo do semestre*

*i. Aulas teóricas (50%):*

*1. Realização de 2 avaliações escritas, uma a meio do semestre e outra no último momento de avaliação, com uma ponderação de 25% em cada momento de avaliação na nota final – média final 9,5 valores*

*ii. Aulas práticas laboratoriais (50%):*

*1. realização de 2 avaliações individuais (grilhas de avaliação de desempenho clínico) e com uma ponderação de 25% de cada momento de avaliação na nota final – média final de 9,5 valores.*

*b. Avaliação por exame:*

*i. realização de um exame escrito na tipologia teórica e prática laboratorial a realizar em data definida no calendário académico de avaliações.*

*Nota final = nota da componente t\*50% + nota da componente pl\*50%*

#### **9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Theoretical typology - expository method with discussion/reflection on the topics of the programmatic contents.  
Laboratory Practice Typology - problem based learning*

##### *I. Evaluation over the semester:*

*Theoretical classes (50%): Carrying out 2 written evaluations, one in the middle of the semester and the other at the last moment of evaluation, with a weighting of 25% at each moment of evaluation in the final grade - final average 9.5 points*

*Practical laboratory classes (50%): Carrying out 2 individual assessments (clinical performance assessment grids) and with a weighting of 25% of each assessment moment in the final grade .*

*II: Evaluation by examination: Accomplish a written exam in the theoretical and practical laboratory typology to be carried out on a date defined in the academic calendar of evaluations.*

*Final score = score of T component \*50% + score of LP component \*50%.*

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

*1. Nas aulas de ensino teórico, as metodologias utilizadas são o método expositivo e interrogativo. São apresentados todos os conteúdos teóricos, tanto pelo docente da unidade curricular e pela discussão coletiva em sala de aula, como pela demonstração de conhecimentos através da análise de casos clínicos.*

*2. Nas aulas de ensino em grupo de prática laboratorial, os alunos terão de simular interpretar e responder a perguntas de carácter prático baseados em casos clínicos, para que possam refletir e aprender os temas da unidade curricular – estudos de caso.*

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

*1. In the theoretical lessons, the methodologies used are the expositive and interrogative method. All the theoretical contents are presented, both by the unit teacher and by the collective discussion in classroom, as well as by the demonstration of knowledge through the analysis of clinical cases.*

*2. In the group teaching classes of laboratory practice, the students will have to simulate interpreting and answering practical questions based on clinical cases, so that they can reflect and learn the themes of the curricular unit - case studies.*

#### **9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Griffiths, s. (2008). Radiotherapy: principles to practice. A manual for quality in treatment delivery. 2nd edition. Uk: medipex limited*

*Radiotherapy & oncology, elsevier international journal of radiation oncology biology physics, elsevier*

*Levitt, seymour h.,(2006) technical basis of radiation therapy : practical clinical applications 4th ed. - berlin: springer*

*Hoskin, peter. (2006) radiotherapy in practice: external beam therapy, oxford university press*

*Walter and miller´s, (1993) textbook of radiotherapy, 5ª edição, churchill livingstone*

*Hoskin, p., coyle, c. (2011). Radiotherapy in practice: 2nd edition. Uk: oxford*

*Perez, C., Vijayakumar S. (2006). Technical Basis of Radiation Therapy, 4th Edition. Germany: Springer*

## **Anexo II - Metodologias em Medicina Nuclear II**

### **9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Metodologias em Medicina Nuclear II*

### **9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Methodologies in Nuclear Medicine II*

### **9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*IMRT / MIT*

### **9.4.1.3. Duração:**

*Semestral/Semester*

### **9.4.1.4. Horas de trabalho:**

*135 h*

### **9.4.1.5. Horas de contacto:**

*22.5h T + 30h PL = 52.5 h*



**9.4.1.6. ECTS:**

5

**9.4.1.7. Observações:**

*n.a.*

**9.4.1.7. Observations:**

*n.a.*

**9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Maria João Furtado Raminhas Carapinha - 52.5h*

**9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**

*n.a.*

**9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

- 1. Descrever os fundamentos teóricos e práticos dos exames de Imagem e Função da Medicina Nuclear;*
- 2. Identificar, distinguir, interpretar e descrever os diferentes métodos e técnicas de Imagem e Função referentes ao estudo do sistema respiratório, do sistema gastro-intestinal, em contexto de infeção/inflamação, oncológico e procedimentos vários.*
- 3. Identificar, distinguir, interpretar e descrever os diferentes métodos e técnicas de Hematologia Nuclear e radio imunoquímicas.*

**9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

- 1. Describe the theoretical and practical examinations of Image and Function in Nuclear Medicine;*
- 2. Identify, distinguish, interpret and describe the different methods and techniques of image and function related to the study of Respiratory System, Gastrointestinal System, pathological diseases on behalf of Infectious /Inflammatory context, Oncology and anode procedures.*
- 3. Identify, distinguish, interpret and describe the different methods and techniques of image and function related to Nuclear Hematology and Radio Immunochemical.*

**9.4.5. Conteúdos programáticos:**

*Tipologia Teórica: 1. Métodos e Técnicas no Sistema Respiratório: Cintigrafia de Ventilação/Perfusão Pulmonar; Estudo da Permeabilidade Pulmonar. 2. Métodos e Técnicas no Sistema Gastro-Intestinal: Cintigrafia da Tireoide; Hepática e Esplénica; do Tubo Digestivo; Pesquisa de Hemorragia Digestiva; Pesquisa de Mucosa Gástrica Ectópica – Divertículo de Meckel. 3. Métodos e Técnicas em contexto de Infeção /Inflamação: Cintigrafia corporal com 201Tl e 67Gálio; Leucócitos Marcados; Anticorpos Monoclonais; PET. 4. Métodos e técnicas em Oncologia: Tomografia por emissão de Positrões com 18F-FDG. 5. Procedimentos vários: Dacriocintigrafia, Cintigrafia Testicular, Linfocintigrafia. 6. Métodos e Técnicas em Hematologia Nuclear. 7. Métodos e Técnicas em Radioimunoanálise  
Tipologia Prático-Laboratorial: Exames de diagnóstico no âmbito das áreas estudadas no ensino teórico; Estudo de casos clínicos aplicados; Processamento, análise e tratamento de dados em função do contexto clínico.*

**9.4.5. Syllabus:**

*Theoretical: 1. Methodologies and clinical applications of the Respiratory System: Lung Scintigraphy; Study of Lung Permeability. 2. Methodologies and clinical applications in the Gastro-intestinal system: Thyroid Gland, Hepatic, Splenic and Digestive Tract Scintigraphy; Gastrointestinal Bleeding; Ectopic Gastric Mucosa - Meckel Diverticulum. 3. Methodologies and clinical applications in the context of infection/inflammation: Whole-body scan with 201Tl e 67Gálio; radiolabeled leukocytes and Monoclonal anti bodies scintigraphy. 4. Methods and techniques in oncological: Tomography with position issues with 18F-FDG. 5. Other applications: Dacrioscintigraphy, Testicular Scintigraphy and Lymphoscintigraphy. 6. methods and techniques in Nuclear Hematology. 7. methods and techniques in Radio Immunochemical.*

*Practical Laboratory typology: Diagnostic examinations related to the theoretical teaching; Clinical Cases study; Processing and image analysis related to different clinical contexts.*

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

*Objetivo de aprendizagem (OA) 1: Conteúdo programáticos (cp) teóricos associados: radiofármacos, as metodologias e as aplicações clínicas, nos sistemas respiratório, gastro-intestinal; em contexto de infeção/inflamação; oncológico; Procedimentos vários. Conteúdo programáticos (cp) Prático-Laboratorial associados: Exames de diagnóstico no âmbito das áreas estudadas no ensino teórico.*

*OA 2: CP teóricos associados iguais ao OA1. CP Prático-Laboratorial associados: Estudo de casos clínicos aplicados; Processamento, análise e tratamento de dados em função dos diferentes contextos clínicos.*

*OA 3: CP teóricos associados: métodos e técnicas de Imagem e Função referentes aos radiofármacos, os protocolos de exames, as metodologias e as aplicações clínicas, de diferentes métodos e técnicas de Hematologia Nuclear e radio imunoquímicas. CP Prático-Laboratorial associados: Estudo de casos clínicos aplicados; Processamento, análise e tratamento de dados em função dos diferentes contextos clínicos.*

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

*The learning goal (LG) 1: Is related to the theoretical pc: radiopharmaceuticals, methodologies and clinical applications: respiratory system; Gastro-intestinal system; applications in the context of infectious/inflammation; oncological; other applications. Practical-laboratory pc: Diagnostic examinations in the field of areas studied in theoretical teaching.*

*LG 2: Is related to the same theoretical pc as in LG1. Practical-laboratory pc: Study of clinical cases applied in different contexts; Processing and image analysis through the application of specific techniques.*

*LG 3: Is related to the theoretical pc: methods and techniques of image and function related radiopharmaceuticals, methodologies and clinical applications: nuclear hematology and radio immunochemical. Practical-laboratory pc: Study of clinical cases applied in different contexts; Processing and image analysis through the application of specific techniques.*

#### 9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Metodologias de ensino:*

*Método expositivo e demonstrativo (teórica). Método demonstrativo e treino clínico (prática-laboratorial).*

*Recursos pedagógicos utilizados: recursos disponíveis em sala de aula; Moodle; laboratórios com estações de processamento clínico.*

*Metodologias de avaliação:*

*Avaliação distribuída durante o semestre*

*Tipologia teórica:*

*1. Teste escrito intermedio (50%)*

*2. Teste escrito final (50%)*

*Tipologia Prático-Laboratorial:*

*1. Prova prática individual intermédia (50%)*

*2. Prova prática individual final (50%)*

*Avaliação por exame normal; recurso/melhoria; especial:*

*Tipologia teórica:*

*1. Teste escrito individual (100%)*

*Tipologia Prático-Laboratorial:*

*1. Prova prática individual (100%)*

*Cálculo da classificação final: Tipologia teórica (50%) + tipologia prática-laboratorial (50%).*

*O aproveitamento à UC depende da obtenção de uma classificação  $\geq 9,5$  valores a cada uma das tipologias.*

#### 9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*Methodologies of teaching:*

*Exhibition and demonstration (theoretical) methods. Demonstration method and clinical training (practice).*

*Pedagogical resources used: resources available in a classroom; Moodle; laboratories with clinical processing stations.*

*The final classification of the course is obtained by:*

*Assessment during the semester, where the student has to perform:*

*Theoretical:*

*1. Intermediate individual written test (50%)*

*2. Final individual written test (50%)*

*Laboratory practice:*

*1. Intermediate individual practical test (50%)*

*2. Final individual practical test (50%)*

*Normal, Resource / improvement; Special exam:*

*Theoretical*

*1. Individual written test (100%)*

*Laboratory practice:*

*1. individual practical test (100%)*

*Calculation of the final mark: 50% Theoretical Evaluation + 50% Laboratory Practice Evaluation*

*To pass the Course the student must obtain a grade equal to or greater than 9.5 in each of the typologies.*

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

*Nesta UC pretende-se que os estudantes desenvolvam as suas aprendizagens de um modo interdisciplinar e integrado nos fundamentos dos métodos e técnicas da Medicina Nuclear. Nas aulas de tipologia teórica, recorrendo a técnicas de método expositivo e demonstrativo, consideramos que o seu processo de aprendizagem, através das diferentes áreas de actuação, constitui um modo de aprender com foco na aquisição de conhecimentos teóricos fundamentais à compreensão das técnicas utilizadas nos diferentes sistemas documentados nos objetivos 1, 2 e 3. A metodologia de ensino utilizada nas aulas prático-laboratoriais é centrada no estudante e recorrendo a um sistema de processamento de imagem médica e prática em laboratório para estudo aplicado de casos clínicos individualizados, cujo exercício culmina na aquisição de competências práticas de acordo com os objetivos programáticos.*

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

*In this course it is intended that students develop their learning in an interdisciplinary and integrated mode, as a way to attain the fundamentals of the methodologies and techniques of nuclear medicine. regarding The theoretical classes typology, using expositive and demonstrative techniques, allow that the learning process, through the different areas of knowledge, is a way to learn focus on the acquisition of theoretical knowledge based on the essential techniques applied to the different systems documented as the objectives 1, 2 and 3. Moreover, with reference to the practical*

*typology, the comprehension of the laboratory technical procedures, using a medical imaging processing system and laboratory practice, enhances the study of applied clinical cases and allows the acquisition of competences in accordance within the programming objectives.*

#### **9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Christian, Paul E.; Bernier, Donald; Langan, James K. - Nuclear Medicine And Pet: Technology & Techniques. 5ª Edição, Bosby, 2004.*  
*Bernier, D.; Christian, P.; Langan, J. – Nuclear Medicine: Technology And Techniques. 4ª Ed. Mosby. 1997. Missouri Usa*  
*E Abdelhamid. The Pathophysiologic Basis Of Nuclear Medicine. 2nd Ed. Springer, 2006. Cota: E20.4 Elg 7119.*  
*H Zaidi. Quantitative Analysis In Nuclear Medicine Imaging. Springer, 2006. Cota: E20.4 Zai 8144.*  
*P Ell, S Gambhir. Nuclear Medicine In Clinical Diagnosis And Treatment. 3rd Ed. Churchill Livingstone, 2004. Cota: E20.4 Ell 5647*  
*I Carrió, P González. Medicina Nuclear: Aplicaciones Clínicas. Barcelona: Masson, 2003. Cota: E20.4 Car 4411*  
*K A Morton, Et Al. Diagnostic Imaging Nuclear Medicine. Amirsys, 2007. Cota: E20.4 Mor 8138*  
*Aktolun C, Tauxe Wn (Eds.). Nuclear Oncology. Berlin: Springer-Verlag; 1999. Cota: E20.4 Akt 4399*  
*Ryder, H., [Et Al.] (2014). Myocardial Perfusion Imaging A Techonologist's Guide. Vienna: Eanm.*

## **Anexo II - Ensino Clínico em IMRT III**

### **9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Ensino Clínico em IMRT III*

### **9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Clinical Practice in Medical Imaging and Radiotherapy III*

### **9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*IMRT / MIT*

### **9.4.1.3. Duração:**

*Semestral/Semester*

### **9.4.1.4. Horas de trabalho:**

*405H*

### **9.4.1.5. Horas de contacto:**

*272H*

### **9.4.1.6. ECTS:**

*15*

### **9.4.1.7. Observações:**

*n.a.*

### **9.4.1.7. Observations:**

*n.a.*

### **9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Ricardo Miguel da Silva Teresa Ribeiro (272H)*

### **9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**

*n.a.*

### **9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*ADQUIRIR E DESENVOLVER AS COMPETÊNCIAS DE NATUREZA PROFISSIONAL NO ÂMBITO DA IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DAS NECESSIDADES COM A SAÚDE, DOS CONHECIMENTOS E EXPERIÊNCIA, DAS APTIDÕES PESSOAIS E PROFISSIONAIS NO ÂMBITO DAS PROFISSÕES DA IMAGEM MÉDICA E RADIOTERAPIA.*  
*- APROFUNDAR AS COMPETÊNCIAS COGNITIVAS, PSICOMOTORAS E DE ATITUDES, NO ÂMBITO DA IMAGEM MÉDICA E RADIOTERAPIA EM CONTEXTO PROFISSIONAL.*  
*- DESENVOLVER APTIDÕES CLÍNICAS EM CONTEXTO PROFISSIONAL.*  
*- AVALIAR, CRITICAR E DISCUTIR DE FORMA FUNDAMENTADA OS OUTCOMES OBTIDOS A PARTIR DOS PROCEDIMENTOS EM IMAGEM MÉDICA E RADIOTERAPIA*

#### 9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

ACQUIRE AND DEVELOP PROFESSIONAL SKILLS IN THE IDENTIFICATION AND ASSESSMENT OF NEEDS IN HEALTH, CONCERNING KNOWLEDGE, PERSONAL AND PROFESSIONAL EXPERIENCE IN THE FIELDS OF MEDICAL IMAGING AND RADIOTHERAPY.

- DEVELOP THE COGNITIVE, PSYCHOMOTOR AND ATTITUDE SKILLS IN THE CONTEXT OF MEDICAL IMAGING AND RADIOTHERAPY IN A PROFESSIONAL CONTEXT.
- DEVELOP CLINICAL SKILLS IN A PROFESSIONAL ENVIRONMENT.
- EVALUATE, CRITICIZE AND DISCUSS THE OUTCOMES OBTAINED FROM THE PROCEDURES IN MEDICAL IMAGING AND RADIOTHERAPY.

#### 9.4.5. Conteúdos programáticos:

NO CONTEXTO DAS DIFERENTES VALÊNCIAS DA IMAGEM MÉDICA E RADIOTERAPIA, O PROGRAMA DA UNIDADE CURRICULAR (UC) INCLUI:

- DESENVOLVIMENTO DA EXPERIÊNCIA CLÍNICA EM SERVIÇOS DE MEDICINA NUCLEAR, DE RADIOLOGIA E DE RADIOTERAPIA, SOB SUPERVISÃO DE UM ORIENTADOR;
- MANUSEIO DOS DIVERSOS EQUIPAMENTOS CLÍNICOS EXISTENTES NO LOCAL DE ESTÁGIO;
- REALIZAÇÃO DE PROCEDIMENTOS DIVERSOS, DE ACORDO COM AS TECNOLOGIAS DISPONÍVEIS NO LOCAL DE ESTÁGIO;
- APLICAÇÃO DOS CONHECIMENTOS EM PROTEÇÃO E SEGURANÇA RADIOLÓGICA;
- DESENVOLVIMENTO DE RELAÇÕES PROFISSIONAIS COM A EQUIPA E COM O DOENTE;
- APLICAÇÃO DOS PROCEDIMENTOS EM EXAMES E TRATAMENTOS MAIS COMUNS.

#### 9.4.5. Syllabus:

IN THE CONTEXT OF SEVERAL METHODS IN MEDICAL IMAGING AND RADIOTHERAPY, THE PROGRAM INCLUDES:

- DEVELOPMENT OF CLINICAL EXPERIENCE IN A NUCLEAR MEDICINE, RADIOLOGY AND RADIOTHERAPY DEPARTMENT UNDER THE SUPERVISION OF A CLINICAL SUPERVISOR;
- HANDLING THE DIVERSE CLINICAL EQUIPMENT AT THE PLACE OF INTERNSHIP;
- PERFORMING IMAGING AND THERAPY PROCEDURES ACCORDING TO THE TECHNOLOGIES AVAILABLE IN THE PLACEMENT;
- APPLICATION OF KNOWLEDGE IN RADIOLOGICAL PROTECTION AND SAFETY;
- DEVELOPMENT OF PROFESSIONAL RELATIONSHIPS WITH THE RADIOLOGY STAFF AND THE PATIENT;
- APPLICATION OF PROCEDURES IN MOST COMMON EXAMINATIONS AND TREATMENTS.

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

OS CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS PRENDEM-SE ESSENCIALMENTE COM OS CONHECIMENTOS BASE NECESSÁRIOS À CORRETA PRÁTICA DE IMAGEM MÉDICA E RADIOTERAPIA, EM CONTEXTO DE DIFERENTES EXAMES E TERAPIAS. PRETENDE-SE QUE OS ESTUDANTES ADQUIRAM AS FUNDAMENTAÇÕES PRÁTICAS INERENTES À REALIZAÇÃO DE PROCEDIMENTOS CLÍNICOS NO ÂMBITO DA IMAGEM MÉDICA E RADIOTERAPIA.

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

THE SYLLABUS IS MOSTLY RELATED TO LEARN THE CORRECT PROFESSIONAL PRACTICE IN MEDICAL IMAGING AND RADIOTHERAPY IN THE CONTEXT OF DIFFERENT EXAMS AND THERAPIES. IT IS INTENDED THAT STUDENTS ACQUIRE PRACTICAL REASONING INHERENT TO PERFORMING CLINICAL PROCEDURES WITHIN MEDICAL IMAGING AND RADIOTHERAPY.

#### 9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A avaliação da aprendizagem assenta sobre um sistema de avaliação formativa (contínua) e sumativa (final), traduzida pelos seguintes instrumentos: (A) avaliação contínua (25%) - realizada pelo tutor de estágio; (B) prova prática [pp] (15%) - a prova prática será realizada em ambiente real. (C) journal club [jc] (20%) - a ser realizado no final do estágio; (D) portefólio de estágio [pe] (15%) - coleção de experiências clínicas em ambiente real vividas pelo estudante. (E) discussão de estágio [de] (25%) a discussão / avaliação oral dos conhecimentos adquiridos pelo estudante no decorrer do estágio.

Nota final de estágio (nfe): A nota final de estágio, será o somatório dos elementos de avaliação descritos anteriormente, de acordo com o seu coeficiente de ponderação:

$Nfe = ac (25\%) + pp (15\%) + jc (20\%) + pe (15\%) + de (25\%)$

#### 9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

THE ASSESSMENT IS BASED ON A SYSTEM OF FORMATIVE ASSESSMENT (ONGOING) AND SUMMATIVE (FINAL), TRANSLATED BY THE FOLLOWING INSTRUMENTS AND THEIR WEIGHTINGS IN THE FINAL GRADE:

A) CONTINUOUS ASSESSMENT [AC] = 25%

B) ON-SITE PRACTICAL TEST [PP]: IT IS CARRIED OUT IN THE HOSPITAL, WITH PATIENTS, IN REAL SITUATION, UNDER THE GUIDANCE OF THE MONITOR = 15%

C) JOURNAL CLUB [JC] = 20%

D) PORTFOLIO [PE] = 15%

E) ORAL DISCUSSION [DE] = 25%

THE FINAL SCORE (FS) WILL BE CALCULATED ACCORDING TO:

$NFE = AC (25\%) + PP (15\%) + JC (20\%) + PE (15\%) + DE (25\%)$

**9.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**  
*OS MÉTODOS DE ENSINO FORAM CONCEBIDOS DE MODO A QUE OS ESTUDANTES POSSAM DESENVOLVER UM CONHECIMENTO ABRANGENTE NESTE DOMÍNIO, ASSEGURANDO SIMULTANEAMENTE A CONFORMIDADE COM OS OBJETIVOS DA UC.*

*ESTA UC ESTÁ ORGANIZADA DE FORMA A MAXIMIZAR O TEMPO DO ESTUDANTE NO AMBIENTE CLÍNICO. O ESTUDANTE DEVE SER ESTIMULADO A OBTER UM NÍVEL DESEJÁVEL DE CONHECIMENTOS, PROCEDIMENTOS E ATITUDES, ESSENCIAIS PARA UMA BOA PRÁTICA. PARA CONSEGUIR ISSO, A FORMAÇÃO DEVE RESPEITAR OS SEGUINTE PRINCÍPIOS:*

- *APRENDER SOB SUPERVISÃO, POR UM PROCESSO PROGRESSIVO DE GANHO DE CAPACIDADE E AUTONOMIA NOS DESEMPENHOS PRÁTICOS (APRENDER FAZENDO);*
- *INTEGRAR A EQUIPA MULTIDISCIPLINAR DE SAÚDE (APRENDER COM OS OUTROS);*
- *DESENVOLVER A AUTOAPRENDIZAGEM E A RESOLUÇÃO DE SITUAÇÕES CLÍNICAS, POR UM PROCESSO DE AUTODESENVOLVIMENTO.*

**9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*THE TEACHING METHODS ARE DESIGNED SO THAT STUDENTS CAN DEVELOP A COMPREHENSIVE KNOWLEDGE IN THIS FIELD, WHILE ENSURING COMPLIANCE WITH THE OBJECTIVES OF THE COURSE.*

*THIS COURSE IS ORGANIZED IN ORDER TO MAXIMIZE THE STUDENT'S TIME IN THE CLINICAL ENVIRONMENT. THE STUDENT SHOULD BE STIMULATED TO OBTAIN DESIRABLE LEVEL OF KNOWLEDGE, PROCEDURES AND ATTITUDES, ESSENTIAL TO GOOD PRACTICE. TO ACHIEVE THIS, THE TRAINING MUST RESPECT THESE PRINCIPLES:*

- *LEARNING UNDER SUPERVISION WITH A PROGRESSIVE GAIN OF CAPACITY AND PERFORMANCE AUTONOMY (LEARNING BY DOING);*
- *INTEGRATION IN A MULTIDISCIPLINARY HEALTH CARE TEAM (LEARNING WITH/FROM OTHERS)*
- *DEVELOPMENT OF SELF-LEARNING AND PROBLEM SOLVING SKILLS BY INTRODUCING THE STUDENT IN A CONTINUOUS DEVELOPMENT PROCESS (LEARNING BY REFLECTION)*

**9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*EIRAS, M, CUNHA, G E TEIXEIRA (2015), N. RADIOTERAPIA FUNDAMENTOS E APLICAÇÕES CLINICAS, LUSODIDACTA. BALLINGER PW (1995) MERRIL'S ATLAS OF RADIOGRAPHIC POSITIONS AND RADIOLOGIC PROCEDURES. 8TH ED. ST. LOUIS: MOSBY. CARVER E & CARVER B (2006) MEDICAL IMAGING: TECHNIQUES, REFLECTION AND EVALUATION. CHURCHILL LIVINGSTONE: EDINBURGH. PISCO JM (2009) IMAGIOLOGIA BÁSICA – TEXTO E ATLAS. 2ª ED. LISBOA: LIDEL  
RIBES R, LUNA A & ROS PR (2008) LEARNING DIAGNOSTIC IMAGING - 100 ESSENTIAL CASES. BERLIN: SPRINGER  
BOMFORD C.K.&KUNKLER I.H. (2003) TEXTBOOK OF RADIOTHERAPY.3ª ED, LONDON CHURCHILL LIVINGSTONE  
CHRISTIAN, D BERNIER, JK (2004) - NUCLEAR MEDICINE AND PET: TECHNOLOGY & TECHNIQUES. 5ª ED, BOSBY.  
ABDELHAMID E (2006).THE PATHOPHYSIOLOGIC BASIS OF NUCLEAR MEDICINE. 2ND ED. SPRINGER. SEERAM E (2009), COMPUTED TOMOGRAPHY, PHYSICAL PRINCIPLES, CLINICAL APPLICATIONS AND QUALITY CONTROL. 3ª. ED. ELMAOĞLU, M, ÇELIK, AZIM (2012) MRI HANDBOOK MR PHYSICS, PATIENT POSITIONING, AND PROTOCOLS. SPRINGER.*

## **Anexo II - Metodologias em Dosimetria Clínica II**

**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Metodologias em Dosimetria Clínica II*

**9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Methodologies in Clinical Dosimetry II*

**9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*IMRT/MIT*

**9.4.1.3. Duração:**

*Semestral/Semester*

**9.4.1.4. Horas de trabalho:**

*135*

**9.4.1.5. Horas de contacto:**

*T=22.5h; PL=30h*

**9.4.1.6. ECTS:**

*5*

**9.4.1.7. Observações:**

n.a.

#### 9.4.1.7. Observations:

n.a.

#### 9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Ana Maria Morais Cravo de Sá – 52.5h

#### 9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

n.a.

#### 9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

*No final da Unidade Curricular, pretende-se que o estudante tenha desenvolvido as competências que lhe permitam:*

- 1. Aplicar os conceitos e ferramentas dosimétricas na realização de cálculo de distribuição de dose para as diferentes localizações anatómicas*
- 2. Aprofundar o conhecimento relativamente às técnicas mais avançadas em dosimetria clínica, permitindo a constante adaptação ao desenvolvimento permanente das novas modalidades de planeamento dosimétrico*
- 3. Aplicar e desenvolver aptidões e competências na interpretação de imagens médicas seccionais, para a definição de volumes de interesse, órgãos de risco e margens de segurança.*
- 4. Fundamentar a utilização dos diversos sistemas informáticos disponibilizados para a realização do planeamento dosimétrico*
- 5. Desenvolver autonomia técnica relativamente ao fluxo de trabalho no departamento de dosimetria clínica e respetiva integração na equipa.*

#### 9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*At the end of the Curriculum Unit, it is intended that the student has developed the skills that allow him/her to:*

- 1. Apply the concepts and dosimetric tools in the calculation of the dose distribution for the different anatomical locations*
- 2. To deepen knowledge of the most advanced techniques in clinical dosimetry, allowing constant adaptation to the permanent development of new dosimetric planning modalities*
- 3. Apply and develop skills and competences in the interpretation of sectional medical images, for the definition of volumes of interest, risk organs and safety margins.*
- 4. To substantiate the use of the various computer systems made available for the realization of dosimetric planning*
- 5. Develop technical autonomy regarding the workflow in the clinical dosimetry department and its integration into the team.*

#### 9.4.5. Conteúdos programáticos:

*Aulas Teóricas:*

*1. Planeamento dosimétrico por região anatómica com aplicação das técnicas atuais:*

- a. C&P*
- b. SNC*
- c. Tórax: Pulmão, Timoma e Linfoma*
- d. Trato digestivo: estômago, esófago, reto e canal anal*
- e. Pele*
- f. Sarcomas*
- g. Pediátricos*
- h. Paliativos e emergências em radioterapia*

*2. Técnicas especiais:*

- a. IMRT*
- b. Arcoterapia*
- c. Radioterapia Estereotáxica*
- d. Radioterapia 4D*

*Aulas Práticas e Laboratoriais:*

- 1. Realização de planeamentos dosimétricos por região anatómica*
- 2. Aplicação de ferramentas de otimização e avaliação do planeamento*

#### 9.4.5. Syllabus:

*Theoretical typology:*

*1. Dosimetric planning by anatomical region with application of the current techniques:*

- a. Head and Neck*
  - b. CNS*
  - c. Thorax: Lung, Timoma and Lymphoma*
  - d. Digestive tract: stomach, esophagus, rectum and anal canal*
  - e. Skin*
  - f. Sarcomas*
  - g. Pediatrics*
  - h. Palliatives and radiotherapy emergencies*
- 2. Special techniques:*
- a. IMRT*

- b. Arcotherapy
- c. Stereotactic Radiotherapy
- d. 4D Radiotherapy

*Practical and Laboratory typology:*

1. Realization of dosimetric planning by anatomical region
2. Application of planning optimization and evaluation tools

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

*O objetivo de aprendizagem número 1, está diretamente relacionado com os conteúdos programáticos 1 da tipologia teórica e os conteúdos programáticos número 1 da tipologia prática laboratorial.*

*O objetivo de aprendizagem número 2, está diretamente relacionado com os conteúdos programáticos 2 da tipologia teórica e o conteúdos programáticos número 1 da tipologia prática laboratorial.*

*O objetivo de aprendizagem número 3, está diretamente relacionado com os conteúdos programáticos 1 da tipologia teórica e o conteúdos programáticos número 1 e 2 da tipologia prática laboratorial.*

*O objetivo de aprendizagem número 4, está diretamente relacionado com os conteúdos programáticos 1 e 2 da tipologia teórica e o conteúdos programáticos número 2 da tipologia prática laboratorial.*

*O objetivo de aprendizagem número 5, está diretamente relacionado com os conteúdos programáticos 1 e 2 da tipologia teórica e o conteúdos programáticos número 1 e 2 da tipologia prática laboratorial.*

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

*Learning objective number 1, is directly related to the programmatic contents number 1 of the theoretical typology and the programmatic contents number 1 of the practical laboratory typology.*

*Learning objective 2 is directly related to the course contents 2 of the theoretical typology and the course contents 1 of the laboratory practice typology.*

*Learning objective 3 is directly related to the course contents 1 of the theoretical typology and the course contents 1 and 2 of the laboratory practice typology.*

*Learning objective 4 is directly related to the programme contents 1 and 2 of the theoretical typology and programme contents 2 of the laboratory practice typology.*

*Learning objective 5 is directly related to the programme contents 1 and 2 of the theoretical typology and programme contents 1 and 2 of the laboratory practice typology.*

#### **9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Na tipologia teórica será utilizado o método expositivo recorrendo ao PowerPoint. Em tipologia laboratorial recorre-se a simulação de casos clínicos com recursos a métodos expositivos, problem based learning e discussão dos casos.*

*Tipologia Teórica: 2 Testes escritos (meio e final do semestre, 50% cada)*

*Tipologia Prática Laboratorial: 1. Primeira avaliação (Ponderação de 40% da nota PL): Realização de 1 planeamento dosimétrico em Laboratório ( 25%); Realização de trabalho escrito de procedimentos Pinnacle com avaliação de acordo com grelhas de avaliação ( 15%). 2. Segunda avaliação (Ponderação de 60% da nota PL): Realização de 1 planeamento dosimétrico com avaliação de acordo com grelhas de avaliação de desempenho (20%); Apresentação oral individual do planeamento dosimétrico com avaliação de acordo com grelhas de avaliação de desempenho (40%); Cálculo da classificação final: Tipologia teórica (50%) + Tipologia Prática Laboratorial (50%).*

#### **9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*In the theoretical typology the expositive method using PowerPoint will be used. In the laboratory typology, the simulation of clinical cases using expositive methods, problem based learning and discussion of cases will be used.*

*Theoretical typology: 2 Written tests (50% each, in the middle and end of the semester)*

*Typology Laboratory Practice: First evaluation (Weighting of 40% of the PL score): 1 dosimetric planning in Laboratory (30 minutes) with evaluation according to performance evaluation grids (25%); Written work of Pinnacle procedures with evaluation according to evaluation grids (15%). 2. Second evaluation (Weighting of 60% of the PL mark): Carrying out 1 dosimetric planning with evaluation according to performance evaluation grids (20%); Individual oral presentation of dosimetric planning with evaluation according to performance evaluation grids (40%); Calculation of the final classification: Theoretical Typology (50%) + Laboratory Practice Typology (50%).*

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

*As metodologias de ensino e de aprendizagem visam o desenvolvimento integrado dos estudantes na translação entre a componente teórica e prática dos conhecimentos referidos nos conteúdos programáticos e a concretização dos objetivos e competências estabelecidos para uma prática clínica de excelência enquanto técnico de radioterapia. A diversidade de metodologias propostas tem por objetivo potenciar a abordagem do estudante numa perspetiva de crítica e de análise crítica a cada contexto clínico, procurando evidenciar diferentes níveis de análise, fomentando a integração de saberes.*

*A metodologia de ensino centrada em aulas de tipologia teórica e de prático-laboratorial culmina na demonstração de conhecimentos, aptidões e competências nas diferentes áreas de conhecimento lecionadas.*

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

*The teaching and learning methodologies aim at the integrated development of students in the transfer between the theoretical and practical component of the knowledge stated in the programmatic contents and the achievement of the objectives and competences established for a clinical practice of excellence as a radiotherapy technician.*

*The diversity of the methodologies proposed aims at enhancing the student's approach from a critical perspective and critical analysis to each clinical context, seeking to highlight different levels of analysis, fostering the integration of*

knowledge.

*The teaching methodology focused on theoretical and practical-laboratorial classes culminates in the demonstration of knowledge, skills and competences in the different areas of knowledge taught.*

#### **9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Perez, C., Vijayakumar S. (2006). Technical Basis of Radiation Therapy, 4th Edition. Germany: Springer.*

*Griffiths, S. (1994). Radiotherapy: principles to practice. A manual for quality in treatment delivery. 1st Edition. UK: Medipex Limited*

*Bentel, G. C. (1996). Radiation therapy planning. 2nd Edition. USA: McGraw-Hill*

*Symonds, P., Deehan, C., Meredith, C., Mills, J. (2012). Walter & Miller's textbook of radiotherapy: radiation physics, therapy and oncology. 7th Edition. UK: Churchill Livingstone*

*Khan, F. M., Gerbi, B. J. (2007). Treatment planning in radiation oncology. 2nd Edition. USA: Lippincott Williams & Wilkins*

*Hoskin, P. (2006). Radiotherapy in practice: external beam therapy. UK: Oxford*

*Robert Timmerman, Lei Xing (2009). Image guide and adaptive radiation therapy. UK: Lippincott Williams & Wilkins*

*Podgorsak, E. B. (2005). Radiation oncology physics: a handbook for teachers and students. Vienna: IAEA*

## **Anexo II - Imagem e Terapia Molecular**

### **9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Imagem e Terapia Molecular*

### **9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Molecular Image and Therapy*

### **9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*IMT / MIT*

### **9.4.1.3. Duração:**

*Semestral/Semester*

### **9.4.1.4. Horas de trabalho:**

*135 h*

### **9.4.1.5. Horas de contacto:**

*22.5h T + 30h PL = 52.5h*

### **9.4.1.6. ECTS:**

*5*

### **9.4.1.7. Observações:**

*n.a.*

### **9.4.1.7. Observations:**

*n.a.*

### **9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Maria João Furtado Raminhas Carapinha - 52.5h*

### **9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**

*n.a.*

### **9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*No final da Unidade Curricular, pretende-se que o estudante tenha desenvolvido as competências que lhe permitam:*

*1. Aplicar os conhecimentos de modo que lhe permitam atuar integrado numa equipa multidisciplinar em procedimentos de terapia com radiofármacos.*

*2. Desenvolver competências que lhe permitam aplicar os conhecimentos na sua prática profissional, nomeadamente na otimização do bem-estar físico, psíquico e social do doente.*

*Potenciar a analogia entre as técnicas de diagnóstico, paralelamente ao conhecimento das técnicas terapêuticas aplicadas.).*

### **9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:**



At the end of the course, it is intended that the student has develop the skills that allow him to:

1. Apply the knowledge in order to allow it to operate within a multidisciplinary team in therapeutic procedures with radiopharmaceuticals.
2. Develop skills that allow the student to apply knowledge in their professional practice, including the optimization of physical, psychological and social well-being of the patient.  
To strengthen the analogy between diagnostic techniques, in addition to knowledge of the applied therapeutic techniques.

#### 9.4.5. Conteúdos programáticos:

*Tipologia Teórica:*

1. *Introdução à terapia com radiofármacos:*
  - 1.1. *Princípio da terapia com recurso a fontes não seladas*
  - 1.2. *Radioisótopos com aplicações terapêuticas*
  - 1.3. *Conceitos dosimétricos*
2. *Aplicações clínicas:*
  - 2.1. *Patologia da Tiróide*
  - 2.2. *Paliação de metástases Ósseas*
  - 2.3. *Patologia da próstata*
  - 2.4. *Radioimunoterapia*
  - 2.5. *terapia radiometabólica*
  - 2.6. *Imagem e terapia de Tumores Neuroendócrinos*
  - 2.7. *Radiosinoviorrese*
3. *Futuras aplicações da terapia com radiofármacos*
  - 3.1. *Emissores alfa*
  - 3.2. *Elétrões Auger*

*Tipologia Prático-Laboratorial:*

1. *Terapêuticas e exames no âmbito das áreas estudadas no ensino teórico*
2. *Estudo de casos clínicos aplicados*
3. *Processamento e tratamento de dados obtidos através da aplicação das técnicas.*

#### 9.4.5. Syllabus:

*Theoretical Typology:*

1. *Introduction to the therapy with radiopharmaceuticals*
  - 1.1. *Principle of therapy with the use of unsealed sources*
  - 1.2. *Radioisotopes with therapeutic applications*
  - 1.3. *Dozimetry concepts*
2. *Clinical applications*
  - 2.1. *Tyroid pathology*
  - 2.2. *Palliation of Bone Metastases*
  - 2.3. *Prostatic pathology*
  - 2.4. *Radioimmunotherapy*
  - 2.5. *Peptide Receptor Radionuclide Therapy*
  - 2.6. *Neuroendocrine tumors*
  - 2.7. *Radiosynoviorthesis*
3. *Future applications of the therapy with radiopharmaceuticals*
  - 3.1. *Alpha emitters*
  - 3.2. *Auger electron*

*Practical-Laboratory Typology:*

1. *Therapeutic experiences and no bank of the areas studied in theoretical teaching*
2. *Study of clinical cases applied*
3. *Processing and treatment of the data obtained through the application of the techniques.*

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

*Objetivo de aprendizagem (OA) 1: Conteúdo programáticos (cp) teóricos associados: Introdução à terapia com radiofármacos. CP Prático-Laboratorial associados: Terapêuticas e exames no âmbito das áreas estudadas no ensino teórico; Processamento e tratamento de dados obtidos através da aplicação das técnicas.*

*OA 2: CP teóricos associados: Introdução à terapia com radiofármacos; Aplicações clínicas; Futuras aplicações da terapia com radiofármacos. CP Prático-Laboratorial associados: Terapêuticas e exames no âmbito das áreas estudadas no ensino teórico; Estudo de casos clínicos aplicados; Processamento e tratamento de dados obtidos através da aplicação das técnicas.*

*OA 3: CP teóricos associados: Terapêuticas e exames no âmbito das áreas estudadas no ensino teórico; Estudo de casos clínicos aplicados; Processamento e tratamento de dados obtidos através da aplicação das técnicas. CP Prático-Laboratorial associados: iguais ao OA 2.*

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

*Learning Goal (LG) 1: Is related to the theoretical pc: Introduction to the therapy with radiopharmaceuticals. Practical-laboratory pc: Therapeutic experiences and no bank of the areas studied in theoretical teaching; Processing and treatment of the data obtained through the application of the techniques.*

*LG 2: Is related to the theoretical pc: Introduction to the therapy with radiopharmaceuticals; Clinical applications;*

*Future applications of the therapy with radiopharmaceuticals. Is related to the practical-laboratory pc: Therapeutic experiences and no bank of the areas studied in theoretical teaching; Study of clinical cases applied; Processing and treatment of the data obtained through the application of the techniques.*

*LG 3: Is related to the theoretical pc: Introduction to the therapy with radiopharmaceuticals; Clinical applications; Future applications of the therapy with radiopharmaceuticals. Is related to the practical-laboratory pc: equal to LG2.*

#### **9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Metodologias de avaliação:*

*Avaliação distribuída durante o semestre*

*Tipologia teórica:*

*1. Avaliação escrita intercalar (50%)*

*2. Avaliação escrita individual final (50%)*

*Tipologia Prático-Laboratorial:*

*1. Prova individual intermédia (25%)*

*2. Prova individual final (25%)*

*3. Journal Club (50%).*

*Avaliação por exame normal; recurso/melhoria; especial:*

*Tipologia teórica:*

*1. Avaliação escrita individual (100%)*

*Tipologia Prático-Laboratorial:*

*1. Prova individual com relatório escrito (100%)*

*Cálculo da classificação final: Tipologia teórica (50%) + Tipologia Prático-Laboratorial (50%).*

*O aproveitamento à UC depende da obtenção de uma classificação  $\geq 9,5$  valores a cada uma das tipologias.*

#### **9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*The final classification of UC is obtained by:*

*Assessment during the semester, where the student has to perform:*

*Theoretical:*

*1. Intermediate individual written evaluation (50%)*

*2. Final individual written evaluation (50%)*

*Laboratory practice:*

*1. Intermediate individual practical test (25%)*

*2. Final individual practical test (25%)*

*3. Journal Club (50%).*

*Normal, Resource / improvement; Special exam:*

*Theoretical*

*1. Individual written evaluation (100%)*

*Laboratory practice:*

*1. individual practical test with written report (100%)*

*Calculation of the final mark: 50% Theoretical Evaluation + 50% Laboratory Practice Evaluation*

*To pass the Course the student must obtain a grade equal to or greater than 9.5 in each of the typologies.*

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

*Nesta UC pretende-se que os estudantes desenvolvam as suas aprendizagens de um modo interdisciplinar e integrado na imagem e terapia molecular. Nas aulas de tipologia teórica, recorrendo a técnicas de método expositivo e demonstrativo, consideramos que o seu processo de aprendizagem, através das diferentes áreas de atuação, constitui um modo de aprender com foco na aquisição de conhecimentos teóricos fundamentais à compreensão das técnicas utilizadas nos diferentes sistemas documentados nos objetivos 1, 2 e 3. A metodologia de ensino utilizada nas aulas prático-laboratoriais é centrada no estudante e recorrendo a um sistema de processamento de imagem médica para estudo aplicado de casos clínicos individualizados, cujo exercício culmina na aquisição de competências práticas de acordo com os objetivos programáticos.*

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

*In this course it is intended that students develop their learning in an interdisciplinary and integrated mode, as a way to attain the fundamentals of the Molecular Image and Therapy. regarding The theoretical classes typology, using expositive and demonstrative techniques, allow that the learning process, through the different areas of knowledge, is a way to learn focus on the acquisition of theoretical knowledge based on the essential techniques applied to the different systems documented as the objectives 1, 2 and 3. Moreover, with reference to the practical typology, the comprehension of the laboratory technical procedures, using a medical imaging processing system, enhances the study of applied clinical cases and allows the acquisition of competences in accordance within the programming objectives.*

#### **9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*P Christian, D Bernier, JK Langan. - Nuclear Medicine And Pet: Technology & Techniques. 5ª Ed, Bosby – Year Book Inc, 2004. Cota: E20.4 CHR 5371*

*E Abdelhamid. The pathophysiologic basis of nuclear medicine. 2nd Ed. Springer, 2006. Cota: E20.4 ELG 7119.*

*H Zaidi. Quantitative analysis in nuclear medicine imaging. Springer, 2006. Cota: E20.4 ZAI 8144.*

*P Ell, S Gambhir. Nuclear medicine in clinical diagnosis and treatment. 3rd ed. Churchill Livingstone, 2004. Cota: E20.4 ELL 5647*

*I Carrió, P González. Medicina nuclear: aplicaciones clínicas. Barcelona: Masson, 2003. Cota: E20.4 CAR 4411*  
*K A Morton, et al. Diagnostic imaging nuclear medicine. Amirsys, 2007. Cota: E20.4 MOR 8138*  
*Aktolun C, Tauxe WN (Eds.). Nuclear Oncology. Berlin: Springer-Verlag; 1999. Cota: E20.4 AKT 4399*  
*Guidelines European Association of Nuclear Medicine: <http://www.eanm.org/publications/guidelines/index.php?navId=37>*  
*Guidelines Society of Nuclear Medicine: <http://interactive.snm.org/index.cfm?PageID=772>*

## **Anexo II - Ensino Clínico em IMRT IV**

### **9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Ensino Clínico em IMRT IV*

### **9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Clinical Practice in Medical Imaging and Radiotherapy IV*

### **9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*IMT / MIT*

### **9.4.1.3. Duração:**

*Semestral/Semester*

### **9.4.1.4. Horas de trabalho:**

*405H*

### **9.4.1.5. Horas de contacto:**

*272H*

### **9.4.1.6. ECTS:**

*15*

### **9.4.1.7. Observações:**

*n.a.*

### **9.4.1.7. Observations:**

*n.a.*

### **9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Marco Alexandre Escabeche Amador Caetano (272H)*

### **9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**

*n.a.*

### **9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*ADQUIRIR E DESENVOLVER AS COMPETÊNCIAS DE NATUREZA PROFISSIONAL NO ÂMBITO DA IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DAS NECESSIDADES COM A SAÚDE, DOS CONHECIMENTOS E EXPERIÊNCIA, DAS APTIDÕES PESSOAIS E PROFISSIONAIS NO ÂMBITO DAS PROFISSÕES DA IMAGEM MÉDICA E RADIOTERAPIA.*

*- APROFUNDAR AS COMPETÊNCIAS COGNITIVAS, PSICOMOTORAS E DE ATITUDES, NO ÂMBITO DA IMAGEM MÉDICA E RADIOTERAPIA EM CONTEXTO PROFISSIONAL.*

*- DESENVOLVER APTIDÕES CLÍNICAS EM CONTEXTO PROFISSIONAL.*

*- AVALIAR, CRITICAR E DISCUTIR DE FORMA FUNDAMENTADA OS OUTCOMES OBTIDOS A PARTIR DOS PROCEDIMENTOS EM IMAGEM*

*MÉDICA E RADIOTERAPIA*

### **9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*ACQUIRE AND DEVELOP PROFESSIONAL SKILLS IN THE IDENTIFICATION AND ASSESSMENT OF NEEDS IN HEALTH, CONCERNING KNOWLEDGE, PERSONAL AND PROFESSIONAL EXPERIENCE IN THE FIELDS OF MEDICAL IMAGING AND RADIOTHERAPY.*

*- DEVELOP THE COGNITIVE, PSYCHOMOTOR AND ATTITUDE SKILLS IN THE CONTEXT OF MEDICAL IMAGING AND RADIOTHERAPY IN A PROFESSIONAL CONTEXT.*

*- DEVELOP CLINICAL SKILLS IN A PROFESSIONAL ENVIRONMENT.*

*- EVALUATE, CRITICIZE AND DISCUSS THE OUTCOMES OBTAINED FROM THE PROCEDURES IN MEDICAL IMAGING AND RADIOTHERAPY.*

#### 9.4.5. Conteúdos programáticos:

*NO CONTEXTO DAS DIFERENTES VALÊNCIAS DA IMAGEM MÉDICA E RADIOTERAPIA, O PROGRAMA DA UNIDADE CURRICULAR (UC) INCLUI:*

- *DESENVOLVIMENTO DA EXPERIÊNCIA CLÍNICA EM SERVIÇOS DE MEDICINA NUCLEAR, DE RADIOLOGIA E DE RADIOTERAPIA, SOB SUPERVISÃO DE UM ORIENTADOR;*
- *MANUSEIO DOS DIVERSOS EQUIPAMENTOS CLÍNICOS EXISTENTES NO LOCAL DE ESTÁGIO;*
- *REALIZAÇÃO DE PROCEDIMENTOS DIVERSOS, DE ACORDO COM AS TECNOLOGIAS DISPONÍVEIS NO LOCAL DE ESTÁGIO;*
- *APLICAÇÃO DOS CONHECIMENTOS EM PROTEÇÃO E SEGURANÇA RADIOLÓGICA;*
- *DESENVOLVIMENTO DE RELAÇÕES PROFISSIONAIS COM A EQUIPA E COM O DOENTE;*
- *APLICAÇÃO DOS PROCEDIMENTOS EM EXAMES E TRATAMENTOS MAIS COMUNS.*

#### 9.4.5. Syllabus:

*IN THE CONTEXT OF SEVERAL METHODS IN MEDICAL IMAGING AND RADIOTHERAPY, THE PROGRAM INCLUDES:*

- *DEVELOPMENT OF CLINICAL EXPERIENCE IN A NUCLEAR MEDICINE, RADIOLOGY AND RADIOTHERAPY DEPARTMENT UNDER THE SUPERVISION OF A CLINICAL SUPERVISOR;*
- *HANDLING THE DIVERSE CLINICAL EQUIPMENT AT THE PLACE OF INTERNSHIP;*
- *PERFORMING IMAGING AND THERAPY PROCEDURES ACCORDING TO THE TECHNOLOGIES AVAILABLE IN THE PLACEMENT;*
- *APPLICATION OF KNOWLEDGE IN RADIOLOGICAL PROTECTION AND SAFETY;*
- *DEVELOPMENT OF PROFESSIONAL RELATIONSHIPS WITH THE RADIOLOGY STAFF AND THE PATIENT;*
- *APPLICATION OF PROCEDURES IN MOST COMMON EXAMINATIONS AND TREATMENTS.*

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

*OS CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS PRENDEN-SE ESSENCIALMENTE COM OS CONHECIMENTOS BASE NECESSÁRIOS À CORRETA PRÁTICA DE IMAGEM MÉDICA E RADIOTERAPIA, EM CONTEXTO DE DIFERENTES EXAMES E TERAPIAS. PRETENDE-SE QUE OS ESTUDANTES ADQUIRAM AS FUNDAMENTAÇÕES PRÁTICAS INERENTES À REALIZAÇÃO DE PROCEDIMENTOS CLÍNICOS NO ÂMBITO DA IMAGEM MÉDICA E RADIOTERAPIA.*

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

*THE SYLLABUS IS MOSTLY RELATED TO LEARN THE CORRECT PROFESSIONAL PRACTICE IN MEDICAL IMAGING AND RADIOTHERAPY IN THE CONTEXT OF DIFFERENT EXAMS AND THERAPIES. IT IS INTENDED THAT STUDENTS ACQUIRE PRACTICAL REASONING INHERENT TO PERFORMING CLINICAL PROCEDURES WITHIN MEDICAL IMAGING AND RADIOTHERAPY.*

#### 9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*A avaliação da aprendizagem assenta sobre um sistema de avaliação formativa (contínua) e sumativa (final), traduzida pelos seguintes instrumentos: (A) avaliação contínua (25%) - realizada pelo tutor de estágio; (B) prova prática [pp] (15%) - a prova prática será realizada em ambiente real. (C) journal club [jc] (20%) - a ser realizado no final do estágio; (D) portefólio de estágio [pe] (15%) - coleção de experiências clínicas em ambiente real vividas pelo estudante. (E) discussão de estágio [de] (25%) a discussão / avaliação oral dos conhecimentos adquiridos pelo estudante no decorrer do estágio.*

*Nota final de estágio (nfe): A nota final de estágio, será o somatório dos elementos de avaliação descritos anteriormente, de acordo com o seu coeficiente de ponderação:*

*Nfe = ac (25%)+ pp (15%) + jc (20%) + pe (15%) + de (25%)*

#### 9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*THE ASSESSMENT IS BASED ON A SYSTEM OF FORMATIVE ASSESSMENT (ONGOING) AND SUMMATIVE (FINAL), TRANSLATED BY THE FOLLOWING INSTRUMENTS AND THEIR WEIGHTINGS IN THE FINAL GRADE:*

*A) CONTINUOUS ASSESSMENT [AC] = 25%*

*B) ON-SITE PRACTICAL TEST [PP]: IT IS CARRIED OUT IN THE HOSPITAL, WITH PATIENTS, IN REAL SITUATION, UNDER THE GUIDANCE OF THE MONITOR = 15%*

*C) JOURNAL CLUB [JC] = 20%*

*D) PORTFOLIO [PE] = 15%*

*E) ORAL DISCUSSION [DE] = 25%*

*THE FINAL SCORE (FS) WILL BE CALCULATED ACCORDING TO:*

*NFE = AC (25%)+ PP (15%) + JC (20%) + PE (15%) + DE (25%)*

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

*OS MÉTODOS DE ENSINO FORAM CONCEBIDOS DE MODO A QUE OS ESTUDANTES POSSAM DESENVOLVER UM CONHECIMENTO ABRANGENTE NESTE DOMÍNIO, ASSEGURANDO SIMULTANEAMENTE A CONFORMIDADE COM OS OBJETIVOS DA UC.*

*ESTA UC ESTÁ ORGANIZADA DE FORMA A MAXIMIZAR O TEMPO DO ESTUDANTE NO AMBIENTE CLÍNICO. O ESTUDANTE DEVE SER ESTIMULADO A OBTER UM NÍVEL DESEJÁVEL DE CONHECIMENTOS, PROCEDIMENTOS E ATITUDES, ESSENCIAIS PARA UMA BOA PRÁTICA. PARA CONSEGUIR ISSO, A FORMAÇÃO DEVE RESPEITAR OS SEGUINTE PRINCÍPIOS:*

- *APRENDER SOB SUPERVISÃO, POR UM PROCESSO PROGRESSIVO DE GANHO DE CAPACIDADE E AUTONOMIA NOS DESEMPENHOS PRÁTICOS (APRENDER FAZENDO);*

- INTEGRAR A EQUIPA MULTIDISCIPLINAR DE SAÚDE (APRENDER COM OS OUTROS);
- DESENVOLVER A AUTOAPRENDIZAGEM E A RESOLUÇÃO DE SITUAÇÕES CLÍNICAS, POR UM PROCESSO DE AUTODESENVOLVIMENTO.

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

*THE TEACHING METHODS ARE DESIGNED SO THAT STUDENTS CAN DEVELOP A COMPREHENSIVE KNOWLEDGE IN THIS FIELD, WHILE ENSURING COMPLIANCE WITH THE OBJECTIVES OF THE COURSE.*

*THIS COURSE IS ORGANIZED IN ORDER TO MAXIMIZE THE STUDENT'S TIME IN THE CLINICAL ENVIRONMENT. THE STUDENT SHOULD BE STIMULATED TO OBTAIN DESIRABLE LEVEL OF KNOWLEDGE, PROCEDURES AND ATTITUDES, ESSENTIAL TO GOOD PRACTICE. TO ACHIEVE THIS, THE TRAINING MUST RESPECT THESE PRINCIPLES:*

- LEARNING UNDER SUPERVISION WITH A PROGRESSIVE GAIN OF CAPACITY AND PERFORMANCE AUTONOMY (LEARNING BY DOING);
- INTEGRATION IN A MULTIDISCIPLINARY HEALTH CARE TEAM (LEARNING WITH/FROM OTHERS)
- DEVELOPMENT OF SELF-LEARNING AND PROBLEM SOLVING SKILLS BY INTRODUCING THE STUDENT IN A CONTINUOUS DEVELOPMENT PROCESS (LEARNING BY REFLECTION)

#### 9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*EIRAS, M, CUNHA, G E TEIXEIRA (2015), N. RADIOTERAPIA FUNDAMENTOS E APLICAÇÕES CLINICAS, LUSODIDACTA. BALLINGER PW (1995) MERRIL'S ATLAS OF RADIOGRAPHIC POSITIONS AND RADIOLOGIC PROCEDURES. 8TH ED. ST. LOUIS: MOSBY. CARVER E & CARVER B (2006) MEDICAL IMAGING: TECHNIQUES, REFLECTION AND EVALUATION. CHURCHILL LIVINGSTONE: EDINBURGH. PISCO JM (2009) IMAGIOLOGIA BÁSICA – TEXTO E ATLAS. 2ª ED. LISBOA: LIDEL*  
*RIBES R, LUNA A & ROS PR (2008) LEARNING DIAGNOSTIC IMAGING - 100 ESSENTIAL CASES. BERLIN: SPRINGER*  
*BOMFORD C.K.&KUNKLER I.H. (2003) TEXTBOOK OF RADIOTHERAPY.3ª ED, LONDON CHURCHILL LIVINGSTONE*  
*CHRISTIAN, D BERNIER, JK (2004) - NUCLEAR MEDICINE AND PET: TECHNOLOGY & TECHNIQUES. 5ª ED, BOSBY.*  
*ABDELHAMID E (2006).THE PATHOPHYSIOLOGIC BASIS OF NUCLEAR MEDICINE. 2ND ED. SPRINGER. SEERAM E (2009), COMPUTED TOMOGRAPHY, PHYSICAL PRINCIPLES, CLINICAL APPLICATIONS AND QUALITY CONTROL. 3ª. ED. ELMAOĞLU, M, ÇELIK, AZIM (2012) MRI HANDBOOK MR PHYSICS, PATIENT POSITIONING, AND PROTOCOLS. SPRINGER.*

## Anexo II - Metodologias em Ultrassonografia e Radiologia Mamária

### 9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

*Metodologias em Ultrassonografia e Radiologia Mamária*

### 9.4.1.1. Title of curricular unit:

*Methodologies in Ultrasound and Mammography*

### 9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

*IMT /MIT*

### 9.4.1.3. Duração:

*Semestral / Semester*

### 9.4.1.4. Horas de trabalho:

*135h*

### 9.4.1.5. Horas de contacto:

*T: 22.5h; PL: 30h*

### 9.4.1.6. ECTS:

*5 ECTS*

### 9.4.1.7. Observações:

*n.a.*

### 9.4.1.7. Observations:

*n.a.*

### 9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

*Ricardo Miguel da Silva Teresa Ribeiro – 52.5h*

### 9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

n.a.

#### 9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

1. Compreender os fundamentos da radiologia mamária e ultrassonografia;
2. Identificar e realizar os exames radiológicos mais apropriados ao diagnóstico de patologia mamária de cada doente;
3. Interpretar o processamento de imagem em radiologia mamária e os exames padrão;
4. Sintetizar os conhecimentos e compreensão da radiologia mamária e sua aplicação à prática;
5. Posicionar os doentes para a realização do exame mamográfico/tomossíntese/intervenção mamária/ecografia/estereotaxia.
6. Integrar os conceitos de proteção e segurança em radiologia mamária e ecografia;
7. Apreciar de forma crítica a ciência e prática ecográfica;
8. Utilizar o equipamento ecográfico disponível de uma forma segura e eficiente;
9. Gerar e manusear as imagens de uma forma eficiente e apropriada em relação à patologia a demonstrar.
10. Avaliar a técnica de imagem utilizada e a interpretação das imagens produzidas, aliadas à capacidade de fazer juízos sobre a qualidade das imagens no contexto da situação do doente.

#### 9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

1. Critically appraise the fundamentals of breast imaging and ultrasound;
2. Identify and perform the radiological examinations most appropriate to the diagnosis of each patient's breast pathology;
3. Interpret the post processing in the breast imaging exams and patterns; □
4. Synthesize the knowledge and understanding of the scientific basis of breast imaging;
5. Positioning patients for mammography studies/ tomosynthesis /breast intervention/ ultrasound/ stereotaxic;
6. To instate the concepts of protection and safety on breast imaging;
7. Assess critically the science and practice of ultrasound;
8. Use the available ultrasound equipment in a safe and efficient way;
9. Generate and manipulate the images in an efficient and appropriateness in relation to pathology to demonstrate;
10. Evaluate the ultrasound technique used and its image interpretation, together with the ability to make judgments about the acceptability of the image quality in the context of the situation of the patient.

#### 9.4.5. Conteúdos programáticos:

*Tipologia teórica:*

1. Introdução aos métodos e técnicas em radiologia mamária;
2. Anatomia e patologia mamária;
3. Mamografia:
  - a. Aquisição de imagem;
  - b. Técnica mamográfica e incidências complementares;
  - c. Tomossíntese 2D, Combo e 3D;
  - d. Técnicas de intervenção;
4. RM e Ultrassonografia na avaliação mamária;
5. Avanços tecnológicos na avaliação mamária;
6. Inteligência artificial e imagiologia mamária;
7. Propriedades físicas dos ultrassons;
8. Formação e características da imagem ecográfica;
9. Métodos e técnicas no exame ecográfico;
10. Anatomia ecográfica: Protocolos de estudo no exame ecográfico: Tireoide; Estudo ecográfico abdominal e músculo-esquelético;

*Tipologia prática-laboratorial: Simulação das principais incidências e incidências complementares para estudo mamário e análise de casos clínicos; Realização de protocolos de aquisição em ultrassonografia; Análise e interpretação dos exames produzidos*

#### 9.4.5. Syllabus:

*Theoretical typology:*

1. Introduction to methods and techniques in breast radiology;
2. Anatomy and breast pathology;
3. Mammography:
  - a. Image acquisition;
  - b. Mammographic technique and complementary views;
  - c. 2D, Combo and 3D Tomosynthesis;
  - d. Intervention techniques;
4. MRI and ultrasonography in breast assessment;
5. Technological advances in breast assessment;
6. Artificial intelligence and breast imaging;
7. Physical properties of ultrasound;
8. Formation and characteristics of the echographic image;
9. Methods and techniques in the ultrasound examination;
10. Ultrasound anatomy; Study protocols in the ultrasound examination: Thyroid; Abdominal and Musculoskeletal.

*Practical-laboratory type: Simulation of the main incidences and complementary incidences for breast study and*

*analysis of clinical cases; Realization of ultrasound acquisition protocols; Analysis and interpretation of the exams produced.*

**9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular**  
*Os conteúdos lecionados permitem ao aluno demonstrar uma compreensão da anatomia humana, fisiologia, patologia, tecnologia e terminologia clínica, promovendo um elevado grau de precisão no posicionamento mamográfico, manipulação de parâmetros técnicos de exposição, processamento e arquivo de imagem em mamografia. O contacto com os conteúdos dedicados à ultrassonografia permitirá uma abordagem geral a este método de imagem, bem como a aquisição de competências que permitam a análise e interpretação de imagens ecográficas. A técnica ecográfica lecionada permitirá sistematizar conhecimentos anatómicos prévios e fomentar a necessidade manter o conhecimento anatómico o mais atualizado possível. A simulação de exames, quer de radiologia mamária, quer de ultrassonografia dotará os alunos de ferramentas para a sua prática clínica futura.*

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

*The contents taught allow the student to demonstrate an understanding of human anatomy, physiology, pathology, technology and clinical terminology, promoting a high degree of precision in mammographic positioning, manipulation of technical parameters of exposure, processing and image file in mammography.*

*The contact with the contents dedicated to ultrasonography will allow a general approach to this imaging method, as well as the acquisition of skills that allow the analysis and interpretation of ultrasound images. The ultrasound technique taught will make it possible to systematize previous anatomical knowledge and encourage the need to keep anatomical knowledge as up to date as possible.*

*The simulation of exams, either of breast radiology or ultrasound, will provide students with tools for their future clinical practice.*

**9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Tipologia teórica: método expositivo e interativo: Presencial*

*Tipologia prática-laboratorial: método demonstrativo: Aulas presenciais em laboratório, com entrega e discussão regular de casos clínicos sobre as temáticas apresentadas nas aulas de tipologia teórica*

*Avaliação contínua: Tipologia teórica: dois momentos de avaliação, um dedicado à Radiologia Mamária e outro à ultrassonografia, cada um com ponderação de 30% da nota final (60% de ponderação); Tipologia prática-laboratorial: momento de avaliação de desempenho clínico em contexto laboratorial (40% ponderação).*

*Avaliação por Exame: Exame de tipologia prática com 50% de ponderação e momento de avaliação de desempenho clínico em contexto laboratorial com 50% de ponderação.*

**9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Theoretical typology: expository and interactive: In person.*

*Practical-laboratory typology: demonstrative method: Classroom classes in the laboratory, with delivery and regular discussion of clinical cases on the themes presented in theoretical typology classes*

*Evaluation during the semester: Theoretical typology: Two evaluation moments (writing teste), one for breast radiology and the other for ultrasonography, with weighting of 30% each (60%); Practical typology: moment of clinical performance assessment in laboratory context with (40% weight);*

*By examination, in date established by school: Theoretical/practical typology: theoretical exam with 50% weighting and moment of clinical performance assessment in laboratory context with 50% weighting.*

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

*Nesta UC pretende-se que os estudantes desenvolvam as suas aprendizagens de um modo interdisciplinar e integrado abordando os princípios semiológicos dos casos clínicos abordados.*

*Tratando-se de aulas de tipologia teórica e prático-laboratorial, recorrendo técnicas de método expositivo e demonstrativo, consideramos que o processo de aprendizagem, através das diferentes áreas do conhecimento, está focado na aquisição de conhecimentos teóricos fundamentais à compreensão e aplicação prática através da resolução de problemas, nomeadamente nos procedimentos técnicos fundamentais para realização destes exames de elevada complexidade e especificidade*

*Dada a sua natureza manifestamente prática é essencial uma adequada sincronia entre os conteúdos teóricos e laboratoriais para que os discentes sejam capazes de aprimorar as técnicas de execução de exame e possam, através do treino interpares, sistematizar os conteúdos para a atividade clínica futura.*

**9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*In this curricular unit it is intended that students develop their learning in an interdisciplinary and integrated way, addressing the semiological principles of the clinical cases addressed.*

*In the case of the theoretical and practical-laboratory classes, using techniques of expository and demonstrative method, we consider that the learning process, through the different areas of knowledge, is focused on the acquisition of theoretical knowledge fundamental to understanding and application in practical training through problem solving, namely in the fundamental technical procedures for carrying out highly complex and specific exams in Breast Radiology and Ultrasonography.*

*Given the manifestly practical nature of the curricular unit, an adequate synchrony between theoretical and laboratory contents is essential for students to be able to improve the techniques of exam execution and can, through peer training, systematize the knowledge for future clinical activity.*

#### 9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Andolina V, Iyllé S. Mammographic imaging - a practical guide. Third edit. Sabatini P, editor. Baltimore: Wolters Kluwer Health-Lippincott Williams & Wilkins; 2011. P. 1–610.*
- Kopans DB. Imagem da Mama. 2a edição. Medsi Editora Médica e Científica, Editor. Rio de Janeiro: Lippincott - Raven Publishers; 2000. P. 1–852.*
- Ballinger, PW. Merrill's atlas of radiographic positions and radiologic procedures, 8th ed. St. Louis: Mosby, 1999*
- Bontrager, Kenneth. Tratado de técnica radiológica e base anatômica, 4ª ed. Rio de Janeiro: editora Guanabara Koogan, 1999.*
- Rumack, C., Wilson, s., Charboneau, J., Tratado de Ultrasonografia Diagnóstica, Rio Janeiro: Elsevier Editora, Ida, 2004*
- Pisco, J. e Sousa, L. Noções fundamentais de imagiologia, Lisboa: Lidel, 1998*
- Bushong C. Diagnostic Ultrasound, U.S.A.: Macgraw Hill, 1999.*
- World Health Organization, Manual of Diagnostic Ultrasound, Geneva: WHO Press, 2011*

## Anexo II - Aplicações Clínicas em Radiologia

### 9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

*Aplicações Clínicas em Radiologia*

### 9.4.1.1. Title of curricular unit:

*Clinical Applications in Radiology*

### 9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

*IMRT/MIT*

### 9.4.1.3. Duração:

*Semestral/Semestral*

### 9.4.1.4. Horas de trabalho:

*135 h*

### 9.4.1.5. Horas de contacto:

*T: 22.5h PL: 30h*

### 9.4.1.6. ECTS:

*5*

### 9.4.1.7. Observações:

*n.a.*

### 9.4.1.7. Observations:

*n.a.*

### 9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

*Luís Jorge Oliveira Carrasco Lança – 52.5h*

### 9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

*n.a.*

### 9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

- 1. Demonstrar a compreensão dos procedimentos e das boas práticas para realizar exames radiológicos;*
- 2. Explicar as vantagens e as limitações dos diferentes procedimentos radiológicos;*
- 3. Desenvolver o argumento técnico e semiológico em cada problema estudado;*
- 4. Comunicar com e para os colegas através de discussões orais, da análise e resolução conjunta dos problemas, da interpretação de informação escrita e de apresentações orais para aprendizagem conjunta;*
- 5. Trabalhar com os outros para o desenvolvimento de aptidões de trabalho em equipa;*
- 6. Resolver problemas através da aprendizagem individual e em grupo, a partir de cenários reais;*
- 7. Gerir o processo de aprendizagem através do estudo auto-dirigido.*

### 9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- 1. Demonstrate understanding of procedures and practices to perform radiological examinations;*
- 2. Explain the advantages and limitations of different radiologic procedures;*
- 3. Develop the technical and semiological argument concerning the problem being studied;*
- 4. Communicate and discuss with colleagues, analyse and solve the problems, by the interpretation of written and oral*



information;

5. Work with others to develop skills of teamwork;

6. Solve problems through individual and group learning from real-world scenarios;

7. Manage the learning process through self-directed study.

#### 9.4.5. Conteúdos programáticos:

*Tipologia teórica:*

1. Análise de casos clínicos referentes aos diversos métodos de imagem em Radiologia;

2. Análise de problemas/casos reais e identificação do papel da Radiologia no diagnóstico/intervenção do mesmo;

3. Otimização das técnicas de aquisição de imagem de acordo com os problemas/casos reais em estudos;

4. Especificidades da Radiologia: Via Verde do AVC, do Trauma e Coronária;

5. Processamento avançado de imagem em Radiologia: Processamento e análise de imagem em estudos vasculares, em estudos cardíacos e estudos funcionais do SNC por TC e RM;

6. Intervenção em Angiografia: Aplicações em Neurorradiologia, em Radiologia Geral e Vascular;

7. Princípios de Gestão da Qualidade em serviços de Radiologia.

*Tipologia prática-laboratorial: Análise de problemas/casos reais por Problem-Based Learning (PBL); Análise de imagem em estações de processamento avançado; Manipulação de material de intervenção endovascular; Compreensão do argumento semiológico nos casos clínicos abordados.*

#### 9.4.5. Syllabus:

*Theoretical typology:*

1. Analysis of clinical cases regarding the various imaging methods in Radiology;

2. Analysis of real problems / cases and identification of the role of Radiology in its diagnosis / intervention;

3. Optimization of image acquisition techniques according to the real problems / cases in studies;

4. Specificities of Radiology: Emergency in stroke, trauma and coronary disease.

5. Advanced image processing in Radiology: Image processing in vascular studies, in cardiac studies, and functional studies of the CNS by CT and MRI;

6. Intervention in Angiography: applications in Neuroradiology, General Radiology and vascular studies.

7. Principles of Quality Management in Radiology services.

*Practical-laboratory typology: Analysis of real problems / cases based on the Problem-Based Learning (PBL); Image analysis in advanced processing stations; Handling of endovascular intervention material; Understanding of the semioptics argument in the clinical cases addressed.*

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

*Esta unidade curricular visa dotar os discentes de análise crítica e fundamentada às decisões tomadas em Radiologia.*

*Partindo da análise de casos clínicos reais, pretende-se que os alunos, em grupo, discutam o papel que os vários métodos de imagem da Radiologia podem ter na identificação das patologias em causa e resolução das mesmas.*

*Esta unidade curricular está focada nas especificidades dos diversos métodos de imagem que permitem a sua utilização em situações de emergência (Via Verde de Trauma, AVC e Coronária) e em contexto de intervenção, fomentando a correlação entre a imagem radiológica e o princípios semiológicos.*

*Tratando-se de uma unidade curricular transversal a diversos métodos de imagem, pretende-se que os alunos fiquem despertos para princípios de gestão de serviços de Radiologia e implementação de sistemas de gestão da qualidade.*

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

*This curricular unit aims to provide students with critical and reasoned analysis of decisions made in Radiology.*

*Based on the analysis of real clinical cases, it is intended that students, in groups, discuss the role of the various imaging methods in the identification of the pathologies in question and their resolution.*

*This course is focused on the specificities of the various imaging methods that allow its use in emergency situations (emergency trauma, Stroke and Coronary disease) and in the context of intervention, promoting the correlation between the radiological image and the semiological principles.*

*As a curricular unit transversal to several imaging methods, it is intended that students are awake to principles of management of Radiology services and implementation of quality management systems.*

#### 9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*I. Tipologia teórica: método expositivo, interativo e “Problem Based Learning“:*

*a. Presencial ou via plataforma moodle.*

*II. Tipologia prática-laboratorial: método demonstrativo:*

*a. Aulas presenciais em laboratório ou via moodle, com entrega e discussão regular de casos clínicos sobre as temáticas apresentadas nas aulas de tipologia teórica. Pretende-se que a aprendizagem se fomente na partilha de informação em grupo.*

*III. Avaliação contínua:*

*a. Tipologia teórica: dois momentos de avaliação, cada um com ponderação de 30% da nota final (60% de ponderação);*

*b. Tipologia prática-laboratorial: relatório da análise de diversos casos clínicos (40% ponderação).*

*IV. Avaliação por Exame:*

*a. Exame de tipologia teórico com 50% de ponderação e momento de avaliação de desempenho clínico em contexto laboratorial com 50% de ponderação.*

#### **9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*I. Theoretical typology: expository, interactive and “Problem Based Learning“ method:*

*a. In person or via moodle platform.*

*II. Practical-laboratory typology: demonstrative method:*

*a. Classroom classes in the laboratory or via moodle, with delivery and regular discussion of clinical cases on the themes presented in theoretical typology classes. It is intended that learning is promoted in the sharing of information in groups.*

*III. During the semester:*

*a. Theoretical typology: Two evaluation moments (writing teste) with weighting of 30% each (60%);*

*b. Practical typology: analysis report of several clinical cases (40% weight).*

*IV. By exam:*

*a. Theoretical/practical typology: theoretical exam with 50% weighting and moment of clinical performance assessment in laboratory context with 50% weighting.*

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

*Nesta UC pretende-se que os estudantes desenvolvam as suas aprendizagens de um modo interdisciplinar e integrado abordando os princípios semiológicos dos casos clínicos abordados.*

*Tratando-se de aulas de tipologia teórica e prático-laboratorial, recorrendo técnicas de método expositivo e demonstrativo, consideramos que o processo de aprendizagem, através das diferentes áreas do conhecimento, está focado na aquisição de conhecimentos teóricos fundamentais à compreensão e aplicação em treino de exercícios práticos através da resolução de problemas, nomeadamente nos procedimentos técnicos fundamentais para realização de exames de alta complexidade e especificidade em Radiologia.*

*A metodologia de ensino centrada no estudante culmina na demonstração da sua capacidade em procurar informação e conhecimento que lhe possibilite a interpretação e resolução dos múltiplos casos clínicos discutidos.*

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

*In this UC it is intended that students develop their learning in an interdisciplinary and integrated way, addressing the semiological principles of the clinical case.*

*In the case of theoretical and practical-laboratory classes, using techniques of expository and demonstrative method, we consider that the learning process, through the different areas of knowledge, is focused on the acquisition of theoretical knowledge to understanding and application in training practical exercises through problem solving, namely in the technical procedures for conducting tests of high complexity and specificity in Radiology.*

*The student-centered teaching methodology culminates in demonstrating his ability to seek information and knowledge that will enable him to interpret and resolve the multiple clinical cases discussed.*

#### **9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Long BW, Rollins JH, Smith BJ. Merrill's Atlas of Radiographic Positioning and Procedures: 3-Volume Set. Mosby, editor. 2020.*

*Lampignano JP, Kendrick LE. Bontrager's Textbook of Radiographic Positioning and Related Anatomy. 2018.*

*Castillo, Mauricio. Neuroradiology Companion, 3ª ed. Lippincott Williams & Wilkins. Philadelphia. 2006.*

*Kalra MK, Saini S, Rubin GD. MDCT: From protocols to practice. Springer Milan; 2008. 1–411 p.*

*Prokop M, Galanski M. Spiral and Multislice Computed Tomography of the Body. Thieme; 2003.*

*Talbot J, Westbrook C. Mri In Practice. 5th ed. LTD JW and S, editor. 2018. 416 p.*

*Esperança Pina J. Anatomia Humana do Coração e Vasos. Lidel - Edições Técnicas, Lda; 2007.*

*Michael S. Conte. Rutherford's Vascular Surgery and Endovascular Therapy. 9a Edition. ELSEVIER, editor. Vol. 68, Journal of Vascular Surgery. 2018. 2832 p.*

*Keyzer C, Gevenois P-A. Medical Radiology Diagnostic Imaging Series Editors. 2012. 708 p.*

## **Anexo II - Aplicações Clínicas em Radioterapia Interna**

### **9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Aplicações Clínicas em Radioterapia Interna*

### **9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Clinical Applications in Internal Radiotherapy*

### **9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*IMRT/MIT*

### **9.4.1.3. Duração:**

*Semestral/Semester*

### **9.4.1.4. Horas de trabalho:**

*135h.*

**9.4.1.5. Horas de contacto:**

*T – 22.5h PL – 30h*

**9.4.1.6. ECTS:**

*5*

**9.4.1.7. Observações:**

*n.a.*

**9.4.1.7. Observations:**

*n.a.*

**9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Maria de Fátima Simões Monsanto. (52.5h)*

**9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**

*n.a.*

**9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*Conhecer um conjunto de conceitos; aplicar e desenvolver métodos e técnicas em Radioterapia Interna; desenvolver conhecimentos de dosimetria relacionados com os métodos e técnicas aprendidas; conhecer os principais instrumentos que estão na base da concepção, organização e direção de uma equipa em braquiterapia; Conhecer as técnicas avançadas em Braquiterapia.*

**9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*To know a set of concepts; to apply and develop methods and techniques in Internal Radiotherapy; to develop knowledge of dosimetry related to the methods and techniques learned; to know the main instruments that underlie the design, organisation and direction of a team in brachytherapy; to know the advanced techniques in Brachytherapy.*

**9.4.5. Conteúdos programáticos:**

*Conteúdos T e PL:*

*1. Fontes usadas em Braquiterapia; 2- Prática Clínica: 2.1. Tumores ginecológicos; 2.2- Tumores de mama; 2.3- Tumores de cabeça e pescoço; 2.4- tumores do aparelho urogenital; 2.5 -Doenças benignas. 3. Sistemas dosimétricos. 5. Sistemas de carregamento. 6. Cálculo dos tempos de tratamento. 7. Equipamentos e unidades de Braquiterapia.*

**9.4.5. Syllabus:**

*T and LP Contents:*

*1- Sources used in Brachytherapy; 2- Clinical Practice: 2.1. Gynecological tumors; 2.2- Breast tumors; 2.3- Head and neck tumors; 2.4- Urogenital tumors; 2.5 - Benign diseases. 3- Dosimetric systems. 5. loading systems. 6. Treatment time calculation. 7- Brachytherapy equipments and facilities.*

**9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular laboratorial para a área de conhecimento da radioterapia que permitem aos estudantes cumprir com cada um dos objetivos de aprendizagem.**

*Os conteúdos teóricos e de prática laboratorial dos respetivos tópicos permitem dotar os estudantes dos conhecimentos necessária á aplicação da prática clínica em braquiterapia.*

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

*The contents taught in Clinical applications in Internal Radiotherapy are lectured in theoretical and practical laboratory typology for the area of knowledge of radiotherapy which allows the students to fulfil each of the learning objectives. The theoretical and practical laboratory contents of the respective topics provide students with the necessary knowledge for the application of clinical practice in brachytherapy.*

**9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Tipologia teórica - Método expositivo com discussão/reflexão sobre os tópicos do programa.*

*Tipologia Prática Laboratorial - problem based learning*

*Avaliação ao longo do semestre: Aulas teóricas (50%): Realização de 2 avaliações escritas, uma a meio do semestre e outra no último momento de avaliação, com uma ponderação de 25% em cada momento de avaliação na nota final. Aulas práticas laboratoriais (50%): realização de 1 planeamento clinico avaliações individuais 25% com a elaboração de um relatório – 25%.*

*Avaliação por exame: realização de um exame escrito na tipologia teórica e prática laboratorial a realizar em data definida no calendário académico de avaliações.*

#### 9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*Theoretical typology - expository method with discussion/reflection on the topics of the programme.  
Laboratory practice - problem based learning*

*Evaluation over the semester: Theoretical classes (50%): Carrying out 2 written evaluations, one in the middle of the semester and the other at the last moment of evaluation, with a weighting of 25% at each moment of evaluation in the final grade. Practical laboratory classes (50%): Carrying out 1 clinical planning individual assessments 25% with the preparation of a report - 25%.*

*Evaluation by examination: Written exam in the theoretical and practical laboratorial typology to be carried out on a date defined in the academic calendar of evaluations.*

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

*Nas aulas de ensino teórico, as metodologias utilizadas são o método expositivo e interrogativo são apresentados todos os conteúdos teóricos, tanto pelo docente da unidade curricular e pela discussão coletiva em sala de aula, como pela demonstração de conhecimentos através da análise e interpretação de artigos científicos.*

*Nas aulas de ensino em grupo de prática laboratorial, os alunos terão de simular interpretar e responder a perguntas prática clínica, baseados em casos clínicos, para que possam refletir e aprender os temas da unidade curricular*

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

*In the theoretical teaching classes, the methodologies used are the expository and interrogative method, all the theoretical contents are presented, both by the unit teacher and by the collective discussion in class, and by the demonstration of knowledge through the analysis and interpretation of scientific articles.*

*In the group teaching classes of laboratory practice, the students will have to simulate interpreting and answering clinical practice questions, based on clinical cases, so that they can reflect and learn the themes of the course unit*

#### 9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*Khan, F. (2010). The Physics of Radiation Therapy. 4th Edition, USA: Lippincott Williams&wilkins.*

*Griffiths, S. (2008). Radiotherapy: principles to practice. A manual for quality in treatment delivery.2nd edition.uk: medipex limited*

*Bentel, g. C. (1996). Radiation therapy planning.2nd edition. USA: mcgraw-hill Radiotherapy & Oncology , Elsevier*

*Symonds, P., Deehan, C., Meredith, C., Mills, J. (2012).Walter & Miller's textbook of radiotherapy: radiation Physics, Therapy and oncology.7th edition.UK: Churchill Livingstone*

*Khan, F. M., Gerbi, B. J.(2012). Treatment planing in radiation oncology.3rd edition. USA: lippincott williams & wilkins*

*Hoskin, P., Coyle, C. (2011). Radiotherapy in practice: brachytherapy.2nd edition. UK: oxford*

*Perez, C., Vijayakumar S. (2006). Technical Basis of Radiation Therapy, 4th Edition. Germany: Springer*

*Venselaar, J., Baltas, D., Meigooni. A.,Hoskin, P., (2013). Comprehensive Brackytherapy. Taylor&Francis.*

## Anexo II - Aplicações Clínicas em Medicina Nuclear

#### 9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

*Aplicações Clínicas em Medicina Nuclear*

#### 9.4.1.1. Title of curricular unit:

*Clinical Applications in Nuclear Medicine*

#### 9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

*IMRT/MIT*

#### 9.4.1.3. Duração:

*Semestral/Semester*

#### 9.4.1.4. Horas de trabalho:

*135h*

#### 9.4.1.5. Horas de contacto:

*22.5h T + 30h PL = 52.5 horas*

#### 9.4.1.6. ECTS:

*5*

#### 9.4.1.7. Observações:

*n.a.*

#### 9.4.1.7. Observations:

n.a.

**9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Lina da Conceição capela de Oliveira Vieira - 52.5h*

**9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**

n.a.

**9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

- *O1. Aplicar e aprofundar os conhecimentos adquiridos nas unidades curriculares teóricas e práticas precedentes e analisar, executar e criticar casos clínicos de Exames de Medicina Nuclear de vários órgãos e/ou sistemas.*
- *O2. Demonstrar as competências Técnico científicas no desenvolvimento dos casos clínicos salvaguardando a forma de atuação perante vários artefactos, que podem surgir nas diferentes imagens de Medicina Nuclear.*
- *O3. Processar os estudos e registar a informação com base no processo de avaliação do caso clínico.*
- *O4. Avaliar a qualidade das imagens obtidas tendo em conta os critérios subjetivos e objetivos da qualidade de imagem.*
- *O5. Comunicar e apresentar a informação que pode ser retirada dos estudos em análise.*

**9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

- *O1. Apply and deepen the knowledge acquired in previous theoretical and practical UCs and analyse, execute, and criticize clinical cases of Nuclear Medicine Examinations of various organs and/or systems.*
- *O2. Demonstrate scientific technical skills in the development of clinical cases, safeguarding the way of acting before various artifacts, which may arise in the different images of Nuclear Medicine.*
- *O3. Process the studies and record the information based on the evaluation process of the clinical case.*
- *O4. To evaluate the quality of the images obtained considering the subjective and objective criteria of image quality.*
- *O5. Communicate and present the information that may be taken from the studies under review.*

**9.4.5. Conteúdos programáticos:**

*Apresentação e Discussão de Casos Clínicos, resumindo os principais cuidados no processamento e análise da Qualidade de Imagem e na eliminação dos Artefactos, nas seguintes Áreas:*

- 1. Pulmonar*
- 2. Nefrológico*
- 3. Cardiologia*
- 4. Osteoarticulares*
- 5. Gastrointestinal*
- 6. Sistema Nervoso Central*
- 7. Infecção/Inflamação*
- 8. Oncologia*

*Tipologia Prática-Laboratorial:*

*- Aplicação na prática de casos clínicos em cada uma das áreas abordadas.*

**9.4.5. Syllabus:**

*Presentation and Discussion of Clinical Cases, summarizing the main cares in the processing and analysis of Image Quality and in the elimination of Artefacts, in the following Areas:*

- 1. Pulmonary*
- 2. Nephrological*
- 3. Cardiology*
- 4. Osteoarticular*
- 5. Gastrointestinal*
- 6. Central Nervous System*
- 7. Infection/Inflammation*
- 8. Oncology*

*Practical-Laboratorial typology:*

*- Application in practice of clinical cases in each of the areas addressed.*

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

*Os conteúdos programáticos serão escolhidos em função dos conhecimentos, capacidades e competências requeridas para atingir os objetivos de aprendizagem do 1.º ciclo de imagem Médica e Radioterapia, especificamente da área de Medicina Nuclear.*

*Os mesmos permitirão uma prática baseada na evidência científica e resolução de problemas que estão diretamente ligados ao futuro contexto de exercício profissional na Área da Medicina Nuclear.*

*Os estudantes terão ainda a oportunidade de analisar casos clínicos. De os expor e também discutir com base na literatura científica de suporte.*

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

*The programme contents will be chosen according to the knowledge, skills and competences required to achieve the learning objectives of the 1st cycle of Medical Imaging and Radiotherapy, specifically in Nuclear Medicine.*

*They will allow a practice based on scientific evidence and problem solving that is directly linked to the future context*

*of professional exercise in Nuclear Medicine.*

*Students will also analyse clinical cases. To explain and discuss them based on supporting scientific literature.*

#### **9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Tipologia teórica: método expositivo, interativo e “Problem Based Learning“:*

*- Presencial.*

*Tipologia prática-laboratorial: método demonstrativo:*

*- Aulas presenciais em laboratório, com entrega e discussão regular de casos clínicos sobre as temáticas apresentadas nas aulas de tipologia teórica. Pretende-se que a aprendizagem se fomente na partilha de informação em grupo.*

*Avaliação contínua:*

*- Análise de 5 casos clínicos de diferentes órgãos e/ou sistemas, com elaboração por cada, de relatório (10% nota final), apresentação e discussão (10% nota final):*

*Trabalho escrito em word, letra arial 12, com um máximo de 1250 palavras*

*Apresentação em aula, trabalho de grupo – Máximo de 10 minutos*

*Avaliação por Exame:*

*- Exame de tipologia teórico com 50% de ponderação e momento de avaliação de desempenho clínico em contexto laboratorial com 50% de ponderação.*

#### **9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Theoretical typology: expository, interactive and “Problem Based Learning“ method:*

*- In person*

*Practical-laboratory typology: demonstrative method:*

*- Classroom classes in the laboratory, with delivery and regular discussion of clinical cases on the themes presented in theoretical typology classes. It is intended that learning is promoted in the sharing of information in groups.*

*Evaluation distributed during the semester.*

*Analysis of 5 clinical cases from different organs and/or systems, with reporting (10% for each), presentation and discussion (10% for each):*

*1. Work written in word, arial letter 12, with a maximum of 1250 words;*

*2. Presentation in class, group work - Maximum of 10 minutes*

*By exam:*

*- Theoretical/practical typology: theoretical exam with 50% weighting and moment of clinical performance assessment in laboratory context with 50% weighting.*

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

*Nesta UC pretende-se que os estudantes desenvolvam as suas aprendizagens de um modo interdisciplinar e integrado abordando os princípios de análise das imagens em termos de anatomofisiologia, fisiopatologia e qualidade de imagem dos casos clínicos abordados.*

*Tratando-se de aulas de tipologia teórica e prático-laboratorial, recorrendo técnicas de método expositivo e demonstrativo, consideramos que o processo de aprendizagem, através das diferentes áreas do conhecimento, está focado na aquisição de conhecimentos teóricos fundamentais à compreensão e aplicação em treino de exercícios práticos através da resolução de problemas, nomeadamente nos procedimentos técnicos fundamentais para realização de exames de alta complexidade e especificidade em Medicina Nuclear.*

*A metodologia de ensino centrada no estudante culmina na demonstração da sua capacidade em procurar informação e conhecimento que lhe possibilite a interpretação e resolução dos múltiplos casos clínicos discutidos.*

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

*In this UC it is intended that students develop their learning in an interdisciplinary and integrated way, addressing the principles of image analysis in terms of anatomy and physiology, pathophysiology and image quality of clinical cases. In the case of theoretical and practical-laboratory classes, using techniques of expository and demonstrative method, we consider that the learning process, through the different areas of knowledge, is focused on the acquisition of theoretical knowledge to understanding and application in training practical exercises through problem solving, namely in the technical procedures for conducting tests of high complexity and specificity in Nuclear Medicine. The student-centered teaching methodology culminates in demonstrating his ability to seek information and knowledge that will enable him to interpret and resolve the multiple clinical cases discussed.*

#### **9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Barrington, S., Maisey, M., Wahl, R. (2006). Atlas of Clinical Positron Emission Tomography. London: Hodder Arnold.*

*Christian, Paul E., Bernier, D., Langan, James K. (2004). Nuclear Medicine and PET: Technology & Techniques. 5ª Edição, Bosby – Year Book Inc.*

*P Ell, S Gambhir (2004). Nuclear Medicine in Clinical Diagnosis and Treatment. 3rd ed. Churchill Livingstone. Cota: E20.4 ELL 5647*

*Valk, E., Bailey, L., Townsend, W., Maisey, N. (2003). Positron Emission Tomography: Basic Science and Clinical Practice. London: Springer.*

I Carrió, P González. (2003). *Medicina nuclear: aplicaciones clínicas*. Barcelona: Masson. Cota: E20.4 CAR 4411  
Shackett, P. (2000). *Nuclear Medicine Technology: Procedures and Quick Reference*. 1ª Edição, Lippincott Williams & Wilkins.

## **Anexo II - Investigação em Imagem Médica e Radioterapia**

### **9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Investigação em Imagem Médica e Radioterapia*

### **9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Research in Medical Imaging and Radiotherapy*

### **9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*IMRT/MIT*

### **9.4.1.3. Duração:**

*Semestral/Semester*

### **9.4.1.4. Horas de trabalho:**

*135h*

### **9.4.1.5. Horas de contacto:**

*T:22,5h OT:30h*

### **9.4.1.6. ECTS:**

*5*

### **9.4.1.7. Observações:**

*n.a.*

### **9.4.1.7. Observations:**

*n.a.*

### **9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Maria de Fátima Simões Monsanto (52,5 h)*

### **9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**

*n.a.*

### **9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

- 1- Adquirir sólida formação científica e técnica de nível superior no âmbito das metodologias de investigação*
- 2- Conceber inovar e criticar um projeto de investigação no âmbito da sua área científica de estudo*
- 3- Realizar e apresentar sob a forma de artigo científico os resultados obtidos com o projeto de investigação desenvolvido numa das linhas de investigação em Imagem Médica e Radioterapia.*

### **9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*AT THE END OF THE COURSE, IT IS INTENDED THAT THE STUDENT HAS DEVELOP THE SKILLS THAT ALLOW HIM TO:*

- 1- ACQUIRE SOLID SCIENTIFIC AND TECHNICAL TRAINING, HIGHER LEVEL, WITHIN RESEARCH METHODOLOGIES;*
- 2- CRITICALLY ANALYZE AND APPRAISE SCIENTIFIC ARTICLES IN THE MEDICAL IMAGING AND RADIOTHERAPY FIELD;*
- 3- CONDUCT AND PRESENT A RESEARCH PROJECT PROPOSAL WITHIN ONE OF THE RESEARCH LINES IN MEDICAL IMAGING*

### **9.4.5. Conteúdos programáticos:**

- 1- Fundamentos e Aplicações da Investigação*
- 2- Investigação Qualitativa e Quantitativa*
- 3- Processos, métodos e instrumentos de recolha de dados*
- 4- Linhas de investigação em imagem médica e radioterapia*
- 5- Princípios gerais da concepção e planeamento de um estudo de investigação*
- 6- Concretização de uma proposta de projeto em investigação aplicada em imagem médica e radioterapia*
- 7- Recolha e tratamento de dados*

8- Descrição, análise e interpretação de dados

9- Redação de um trabalho ou relatório de investigação

10- Redação de um artigo científico

11- Apresentação oral e defesa perante um júri de um trabalho científico de investigação aplicada em imagem médica e radioterapia

#### 9.4.5. Syllabus:

1- Fundamentals and research applications

2- Qualitative and Quantitative Research

3- Processes, methods and instruments for data collection

4- Lines of Research in medical imaging and radiotherapy

5- General principles of design and planning of a research study

6- Project proposal and implementation of an applied research in medical imaging and radiotherapy;

7- Collection and processing of data;

8- Description, analysis and interpretation of data;

9- Drafting of a work or research report;

10- Writing a scientific paper;

11- Oral presentation and defense before a jury of a scientific paper in medical imaging and radiotherapy

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

*Os objetivos educacionais definidos ambicionam mobilizar competências de conhecimento, interpretação e análise, pelo que os conteúdos procuram criar condições para essa consecução, facultando aos estudantes o contato com as matérias científicas teóricas essenciais e documentos relevantes (objetivo1; conteúdos programáticos: 1 a 8*

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

*The defined educational objectives aspire to mobilize competencies of knowledge, interpretation and analysis, so that the contents seek to create conditions for achieving this, giving students contact with the essential theoretical and scientific matters relevant documents (Objective 1; Topics: 1 a 8).*

*The space will be created for scientific reasons in more specific fields of research in action format (Objective 2; Topics 6), highlighting the process of collecting and processing data of more specific topics of Medical Image and Radiotherapy (Objective 3; Topics: 7 a 11).*

#### 9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*As aulas de tipologia T decorrem de modo presencial. A orientação tutória decorre de modo presencial e a distância através da plataforma Moodle de ensino e-learning.*

*A avaliação desta UC é composta por:*

*Avaliação individual*

*– Teste escrito - 30%*

*Trabalho em grupo de 2 elementos:*

*- Proposta de projeto a desenvolver - 20%*

*- Um artigo científico do trabalho de investigação realizado – 40%*

*- Apresentação oral do trabalho de investigação, avaliado por um júri constituído no mínimo por 3 três professores - 10%.*

*UC com regime especial de avaliação.*

#### 9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*Lectures are presential. Tutorials are presential and will be combined with e-learning using the moodle platform.*

*Assessment in this course consists of:*

*Individual*

*- Final written assessment - 30%*

*working group (two elements) :*

*- Project proposal to develop - 20%*

*- A scientific paper of the research work - 40%.*

*- Oral presentation of research work, assessed by a jury of at least three teachers - 10%.*

*Course with a special evaluation regimen.*

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

*Nesta UC anual pretende-se que os estudantes desenvolvam as suas aprendizagens de um modo inovador, interdisciplinar e integrado. Partindo de áreas de investigação bem definidas, no âmbito da medicina nuclear, da radiologia e da radioterapia, os estudantes terão a possibilidade de desenvolver uma aprendizagem partilhada e em estreita colaboração com um orientador. Aos docentes, cabe a tarefa de facilitar a aprendizagem e a orientação dos estudantes através de todo o processo. Tratando-se de aulas de tipologia teórica e de orientação tutorial, consideramos que a aprendizagem das metodologias de investigação, através de áreas do interesse do estudante, constitui um modo de aprender autonomamente (auto-aprendizagem), que decerto contribuirá para que os estudantes aprendam de um modo entusiástico e eficaz. A metodologia de ensino centrada no estudante culmina na demonstração da sua capacidade em realizar e apresentar um artigo de investigação numa das áreas de investigação em imagem médica e radioterapia*

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



*This course runs during the whole year and is intended that students develop their learning in an innovative, interdisciplinary and integrated manner. Starting from well-defined areas of research in the field of nuclear medicine, radiology and radiotherapy, students will be able to develop a shared and closely learning with a tutor. To teachers, it is the task of facilitating learning and mentoring students through the entire process. In the case of classes of theoretical type and tutorials, we consider the learning of research methodologies, through areas of student interest, is a way to learn autonomously (self-learning), which certainly contribute to the students learn in an enthusiastic and effective way. The student centered methodology culminates in its ability to conduct and present a research paper on one of the areas of research in Medical and radiation Image.*

#### **9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*FORTIN, M. – O processo de investigação da concepção à realização, Lusociência – Edições Técnicas e Científicas, Lda, 1999.*

*FREIXO, M. – Metodologia científica fundamentos métodos e técnicas, Lisboa, Instituto Piaget, 2009.*

*HICKS C. Métodos de Investigação para terapeutas clínicos.3.ªed.,Loures, Lusociência, 2006.*

*HILL M, HILLI A. - Investigação por questionário. 2.ed.,Lisboa, Edições Silabo, Ida, 2005.*

*PEREIRA A, POUPA C. Como apresentar em público:teses, relatórios, comunicações. 1.ed, Lisboa, Edições Silabo, Lda, 2004*

*PESTANA, M - Análise de Dados para Ciências Sociais A complementaridade do SPSS, Edições Silabo, 2008.*

*PITNEY W, PARKER J. Qualitative Research in Physical Activity and the Health professions.USA, Human Kinetics, 2009.*

*TURATO, E. – Métodos qualitativos e quantitativos na área da saúde definições,diferenças e seus objectos de pesquisa, Rev Saúde Pública, 2005.*

*VILELAS, J. – Investigação – O Processo de construção do conhecimento, Edições Silabo, 2009.*

## **Anexo II - Ensino Clínico em IMRT V**

### **9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Ensino Clínico em IMRT V*

### **9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Clinical Practice in Medical Imaging and Radiotherapy V*

### **9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*IMT / MIT*

### **9.4.1.3. Duração:**

*Semestral/Semester*

### **9.4.1.4. Horas de trabalho:**

*270H*

### **9.4.1.5. Horas de contacto:**

*197H*

### **9.4.1.6. ECTS:**

*10*

### **9.4.1.7. Observações:**

*n.a.*

### **9.4.1.7. Observations:**

*n.a.*

### **9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Sérgio Rafael Reis Figueiredo - 197H*

### **9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**

*n.a.*

### **9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*No contexto das diferentes valências da imagem médica e radioterapia e sob supervisão de um orientador, o programa da unidade curricular (UC) inclui:*

- desenvolvimento da experiência clínica em serviços de medicina nuclear, de radiologia e de radioterapia;*
- manuseio dos diversos equipamentos clínicos existentes no local de estágio;*

- realização de procedimentos diversos, de acordo com as tecnologias disponíveis no local de estágio;
- aplicação dos conhecimentos em proteção e segurança radiológica;
- desenvolvimento de relações profissionais com a equipa e com o doente;
- aplicação dos procedimentos em exames e tratamentos mais comuns.

#### 9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- ACQUIRE AND DEVELOP PROFESSIONAL SKILLS IN THE IDENTIFICATION AND ASSESSMENT OF NEEDS IN HEALTH, CONCERNING KNOWLEDGE, PERSONAL AND PROFESSIONAL EXPERIENCE IN THE FIELDS OF MEDICAL IMAGING AND RADIOTHERAPY, NAMELY IN NUCLEAR MEDICINE, RADIOLOGY AND RADIOTHERAPY.
- DEVELOP THE COGNITIVE, PSYCHOMOTOR AND ATTITUDE SKILLS IN THE CONTEXT OF MEDICAL IMAGING AND RADIOTHERAPY IN A PROFESSIONAL CONTEXT, NAMELY IN NUCLEAR MEDICINE, RADIOLOGY AND RADIOTHERAPY.
- DEVELOP CLINICAL SKILLS IN A PROFESSIONAL ENVIRONMENT, NAMELY IN NUCLEAR MEDICINE, RADIOLOGY AND RADIOTHERAPY.
- EVALUATE, CRITICIZE AND DISCUSS THE OUTCOMES OBTAINED FROM THE PROCEDURES IN MEDICAL IMAGING AND RADIOTHERAPY, NAMELY IN NUCLEAR MEDICINE, RADIOLOGY AND RADIOTHERAPY.

#### 9.4.5. Conteúdos programáticos:

No contexto das diferentes valências da imagem médica e radioterapia e sob supervisão de um orientador, o programa da unidade curricular (UC) inclui:

- desenvolvimento da experiência clínica em serviços de medicina nuclear, de radiologia e de radioterapia;
- manuseio dos diversos equipamentos clínicos existentes no local de estágio;
- realização de procedimentos diversos, de acordo com as tecnologias disponíveis no local de estágio;
- aplicação dos conhecimentos em proteção e segurança radiológica;
- desenvolvimento de relações profissionais com a equipa e com o doente;
- aplicação dos procedimentos em exames e tratamentos mais comuns.

#### 9.4.5. Syllabus:

In the context of several methods in medical imaging and radiotherapy, the program includes:

- development of clinical experience in a nuclear medicine, radiology and radiotherapy department under the supervision of a clinical supervisor;
- handling the diverse clinical equipment at the place of internship;
- performing imaging and therapy procedures according to the technologies available in the placement;
- application of knowledge in radiological protection and safety;
- development of professional relationships with the radiology staff and the patient;
- application of procedures in most common examinations and treatments.

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

OS CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS PRENDEM-SE ESSENCIALMENTE COM OS CONHECIMENTOS BASE NECESSÁRIOS À CORRETA PRÁTICA DE IMAGEM MÉDICA E RADIOTERAPIA, EM CONTEXTO DE DIFERENTES EXAMES E TERAPIAS. PRETENDE-SE QUE OS ESTUDANTES ADQUIRAM AS FUNDAMENTAÇÕES PRÁTICAS INERENTES À REALIZAÇÃO DE PROCEDIMENTOS CLÍNICOS NO ÂMBITO DA IMAGEM MÉDICA E RADIOTERAPIA.

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

THE SYLLABUS IS MOSTLY RELATED TO LEARN THE CORRECT PROFESSIONAL PRACTICE IN MEDICAL IMAGING AND RADIOTHERAPY IN THE CONTEXT OF DIFFERENT EXAMS AND THERAPIES. IT IS INTENDED THAT STUDENTS ACQUIRE PRACTICAL REASONING INHERENT TO PERFORMING CLINICAL PROCEDURES WITHIN MEDICAL IMAGING AND RADIOTHERAPY.

#### 9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A avaliação da aprendizagem assenta sobre um sistema de avaliação formativa (contínua) e sumativa (final), traduzida pelos seguintes instrumentos: (A) avaliação contínua (25%) - realizada pelo tutor de estágio; (B) prova prática [pp] (15%) - a prova prática será realizada em ambiente real. (C) journal club [jc] (20%) - a ser realizado no final do estágio; (D) portefólio de estágio [pe] (15%) - coleção de experiências clínicas em ambiente real vividas pelo estudante. (E) discussão de estágio [de] (25%) a discussão / avaliação oral dos conhecimentos adquiridos pelo estudante no decorrer do estágio.

Nota final de estágio (nfe): A nota final de estágio, será o somatório dos elementos de avaliação descritos anteriormente, de acordo com o seu coeficiente de ponderação:

$Nfe = ac (25\%) + pp (15\%) + jc (20\%) + pe (15\%) + de (25\%)$

#### 9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

THE ASSESSMENT IS BASED ON A SYSTEM OF FORMATIVE ASSESSMENT (ONGOING) AND SUMMATIVE (FINAL), TRANSLATED BY THE FOLLOWING INSTRUMENTS AND THEIR WEIGHTINGS IN THE FINAL GRADE:

A) CONTINUOUS ASSESSMENT [AC] = 25%

B) ON-SITE PRACTICAL TEST [PP]: IT IS CARRIED OUT IN THE HOSPITAL, WITH PATIENTS, IN REAL SITUATION, UNDER THE GUIDANCE OF THE MONITOR = 15%

C) JOURNAL CLUB [JC] = 20%

D) PORTFOLIO [PE] = 15%

E) ORAL DISCUSSION [DE] = 25%

THE FINAL SCORE (FS) WILL BE CALCULATED ACCORDING TO:  
NFE = AC (25%)+ PP (15%) + JC (20%) + PE (15%) + DE (25%)

**9.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**  
OS MÉTODOS DE ENSINO FORAM CONCEBIDOS DE MODO A QUE OS ESTUDANTES POSSAM DESENVOLVER UM CONHECIMENTO ABRANGENTE NESTE DOMÍNIO, ASSEGURANDO SIMULTANEAMENTE A CONFORMIDADE COM OS OBJETIVOS DA UC.

ESTA UC ESTÁ ORGANIZADA DE FORMA A MAXIMIZAR O TEMPO DO ESTUDANTE NO AMBIENTE CLÍNICO. O ESTUDANTE DEVE SER ESTIMULADO A OBTER UM NÍVEL DESEJÁVEL DE CONHECIMENTOS, PROCEDIMENTOS E ATITUDES, ESSENCIAIS PARA UMA BOA PRÁTICA. PARA CONSEGUIR ISSO, A FORMAÇÃO DEVE RESPEITAR OS SEGUINTE PRINCÍPIOS:

- APRENDER SOB SUPERVISÃO, POR UM PROCESSO PROGRESSIVO DE GANHO DE CAPACIDADE E AUTONOMIA NOS DESEMPENHOS PRÁTICOS (APRENDER FAZENDO);
- INTEGRAR A EQUIPA MULTIDISCIPLINAR DE SAÚDE (APRENDER COM OS OUTROS);
- DESENVOLVER A AUTOAPRENDIZAGEM E A RESOLUÇÃO DE SITUAÇÕES CLÍNICAS, POR UM PROCESSO DE AUTODESENVOLVIMENTO.

**9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

THE TEACHING METHODS ARE DESIGNED SO THAT STUDENTS CAN DEVELOP A COMPREHENSIVE KNOWLEDGE IN THIS FIELD, WHILE ENSURING COMPLIANCE WITH THE OBJECTIVES OF THE COURSE.

THIS COURSE IS ORGANIZED IN ORDER TO MAXIMIZE THE STUDENT'S TIME IN THE CLINICAL ENVIRONMENT. THE STUDENT SHOULD BE STIMULATED TO OBTAIN DESIRABLE LEVEL OF KNOWLEDGE, PROCEDURES AND ATTITUDES, ESSENTIAL TO GOOD PRACTICE. TO ACHIEVE THIS, THE TRAINING MUST RESPECT THESE PRINCIPLES:

- LEARNING UNDER SUPERVISION WITH A PROGRESSIVE GAIN OF CAPACITY AND PERFORMANCE AUTONOMY (LEARNING BY DOING);
- INTEGRATION IN A MULTIDISCIPLINARY HEALTH CARE TEAM (LEARNING WITH/FROM OTHERS)
- DEVELOPMENT OF SELF-LEARNING AND PROBLEM SOLVING SKILLS BY INTRODUCING THE STUDENT IN A CONTINUOUS DEVELOPMENT PROCESS (LEARNING BY REFLECTION)

**9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

EIRAS, M, CUNHA, G E TEIXEIRA (2015), N. RADIOTERAPIA FUNDAMENTOS E APLICAÇÕES CLINICAS, LUSODIDACTA. BALLINGER PW (1995) MERRIL'S ATLAS OF RADIOGRAPHIC POSITIONS AND RADIOLOGIC PROCEDURES. 8TH ED. ST. LOUIS: MOSBY. CARVER E & CARVER B (2006) MEDICAL IMAGING: TECHNIQUES, REFLECTION AND EVALUATION. CHURCHILL LIVINGSTONE: EDINBURGH. PISCO JM (2009) IMAGIOLOGIA BÁSICA – TEXTO E ATLAS. 2ª ED. LISBOA: LIDEL  
RIBES R, LUNA A & ROS PR (2008) LEARNING DIAGNOSTIC IMAGING - 100 ESSENTIAL CASES. BERLIN: SPRINGER  
BOMFORD C.K.&KUNKLER I.H. (2003) TEXTBOOK OF RADIOTHERAPY.3ª ED, LONDON CHURCHILL LIVINGSTONE  
CHRISTIAN, D BERNIER, JK (2004) - NUCLEAR MEDICINE AND PET: TECHNOLOGY & TECHNIQUES. 5ª ED, BOSBY.  
ABDELHAMID E (2006).THE PATHOPHYSIOLOGIC BASIS OF NUCLEAR MEDICINE. 2ND ED. SPRINGER. SEERAM E (2009), COMPUTED TOMOGRAPHY, PHYSICAL PRINCIPLES, CLINICAL APPLICATIONS AND QUALITY CONTROL. 3ª. ED. ELMAOĞLU, M, ÇELIK, AZIM (2012) MRI HANDBOOK MR PHYSICS, PATIENT POSITIONING, AND PROTOCOLS. SPRINGER.

## **Anexo II - Anatomofisiologia II**

**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Anatomofisiologia II*

**9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Anatomophysiology II*

**9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*CVS /LHS*

**9.4.1.3. Duração:**

*Semestral / Semestre*

**9.4.1.4. Horas de trabalho:**

*135h*

**9.4.1.5. Horas de contacto:**

*T:45h; TP:15h*

**9.4.1.6. ECTS:**

**9.4.1.7. Observações:***n.a.***9.4.1.7. Observations:***n.a.***9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Marília José Marques Galinha - 60h***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:***n.a.***9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*No final da unidade curricular, pretende-se que o estudante tenha desenvolvido as competências que lhe permitam: Possuir conhecimentos básicos e essenciais sobre a morfologia do corpo humano e os fenómenos fisiológicos gerais do organismo humano e dos diversos aparelhos e sistemas, bem como compreender a importância da relação entre anatomia (estrutura) e a fisiologia (função), indispensável para a compreensão dos estados de doença, pretendendo-se posteriormente habilitar o estudante para a resolução de problemas e estudos mais aprofundados, no contexto das especificidades técnicas do curso.*

**9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*At the end of the course, it is intended that the student has develop the skills that allow him to: Have the basic and necessary knowledge of the human body's morphology and general physiological processes of the human organism and of the different systems as well to understand the importance of the relationship between anatomy (structure) and physiology (function), that is essential for understanding disease and wishing to provide student with an ability in the future for problems resolution and deeper learning in context of the course specific technics.*

**9.4.5. Conteúdos programáticos:**

*Aparelho respiratório: anatomia. Fisiologia: ventilação, volumes pulmonares, transporte de gases e regulação. Aparelho digestivo: anatomia. Funções: mastigação, deglutição, motilidade e secreções do tubo digestivo. Digestão, absorção e transporte dos nutrientes. Aparelho cardio-circulatório: coração: anatomia e fisiologia. Fisiologia da circulação. Regulação da pressão arterial. Artérias e veias. Sangue: constituição, hemostase e grupos sanguíneos. Sistema linfático: componentes e funções. Aparelho urinário: anatomia. Formação da urina: filtração glomerular, reabsorção e excreção tubular. Regulação do volume e concentração da urina. Aparelho reprodutor: masculino: escroto, pénis, testículos, epidídimo, vesículas seminais e próstata. Espermatogénese. Feminino: vulva, vagina, útero, trompas de falópio e ovários, glândulas mamárias. Oogénese e ovulação.*

**9.4.5. Syllabus:**

*Respiratory system: anatomical components. Physiology: lung volumes, gas transport and gas exchange and the regulation of respiration. Digestive system: anatomy. Functions: mastication; swallowing; movements of the stomach and of the small and large intestine; salivary, gastric, intestinal and pancreatic secretion. Digestion, absorption and nutrient transport. Cardio-circulatory system: anatomy and physiology of the heart. Blood vessels structure; the physiology of circulation; blood pressure regulation; arteries and veins. Blood: components, hemostasis and blood groups. Lymphatic system: components and functions. Urinary system: anatomy. Urine production: glomerular filtration, tubular reabsorption and excretion. Regulation of the urine volume and concentration. Reproductive system: male: scrotum, penis, testicles, epididyme, seminal vesicle and prostate; spermatogenesis. Female: vulva, vagina, uterus, fallopian tube, ovaries and breasts; oogenesis and ovulation.*

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

*Os conteúdos programáticos estão em conformidade com os objetivos da unidade curricular dado que o programa foi concebido para abordar e analisar de forma integrada e sistemática os conceitos essenciais sobre a morfologia e os fenómenos fisiológicos gerais do organismo humano e dos diversos aparelhos e sistemas. Naturalmente, inclui também a análise da unidade curricular como um todo, permitindo ao estudante compreender a importância da relação entre anatomia (estrutura) e a fisiologia (função), indispensável para a compreensão dos estados de doença, visando habilitar o estudante para a resolução de questões básicas subsidiárias a outras unidades curriculares.*

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

*The syllabus is consistent with the objectives of the course since the contents of the program were designed to address and analyse in an integrated and systematic way the necessary concepts about the morphology and general*

*physiological processes of the human organism and of the different systems. Obviously also includes the analysis of the course as a whole, leading the student to understand the importance of the relationship between anatomy (structure) and physiology (function), that is essential for understanding disease and aiming to provide student with an ability for the resolution of basic questions subsidiary to other courses.*

#### **9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Metodologias de ensino: exposição teórica pelo docente. Treino prático. Trabalhos práticos individuais e em grupo. Discussão de temas definidos pelo docente. Discussão de casos. Fichas de trabalho sobre os temas desenvolvidos.*

*Metodologias de avaliação:*

*Na avaliação teórica, o estudante terá que optar entre a avaliação distribuída durante o semestre ou exame de época normal.*

*- avaliação distribuída ao longo do semestre:*

*2 testes escritos de escolha múltipla (o peso de cada um na classificação final da tipologia teórica é respetivamente de 40% e 60%)*

*A avaliação prática pode incluir trabalho de grupo com apresentação e discussão, teste escrito, ficha de trabalho sobre os temas desenvolvidos ou exame oral conjugado com a avaliação da participação nas aulas práticas.*

*Cálculo da classificação final: tipologia teórica (75%) + tipologia prática (25%)*

*- avaliação por exame de época normal:*

*Exame final de escolha múltipla à totalidade do conteúdo programático (T (75%) + PL (25%)).*

#### **9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Teaching methodologies: lectures by teacher. Practical training. Individual and group practical works. Discussion of themes defined by the teacher. Discussion of cases. Worksheet on the themes developed.*

*Evaluation methodologies:*

*-assessment distributed throughout the semester*

*2 periodic multiple choice tests (the weight of each in the final mark of the theoretical typology is respectively 40% and 60%), its final rating < 9.5 involves the recurrence of the resource examination of the entire theoretical typology.*

*-The assessment of the practical typology may include an group work with presentation and discussion, written test, worksheet on the themes developed or oral examination in conjunction with the evaluation of the participation in practical classes.*

*Calculation of final grade: theoretical typology - 75% and practical typology - 25%*

*- Final examination assessment: multiple choice exam with all course contents (theoretical typology - 75% and practical typology - 25%)*

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

*O sucesso nesta unidade curricular passa essencialmente pelo estudo dos temas expostos através de aulas teóricas ilustradas com muitas imagens apropriadas e pela complementar demonstração e explicitação prática dos conteúdos teóricos, de forma adaptada e contextualizada para cada um dos cursos, nas aulas práticas. Por outro lado, as aulas práticas proporcionam um acompanhamento do aluno pelo professor de maior proximidade, tendo por objetivo converter o aluno passivo num aluno ativo, através de trabalhos práticos e resolução de problemas com recurso a modelos anatómicos e discussão de temas e casos.*

*O regime de avaliação foi concebido para aferir até que ponto as competências foram desenvolvidas.*

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

*The success of this course is determined by the study of the concepts exposed through lectures illustrated with several appropriate images and the complementary practical demonstration and explanation of the theoretical contents, in adapted form and context for each of the courses, in the practical classes.*

*On the other hand, the practical classes provide a more closed relation professor/student aiming to change the passive student into an active one through practical works and resolution of problems with anatomical models and discussion of themes and cases.*

*The assessment scheme was designed to measure the extent to which competences were developed.*

#### **9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Seeley, R.R., Trent D., Stephens T.D., Tate P. (2008) "Anatomia & Fisiologia", 8ª Edição, Lusociência.*

*Esperança Pina J.A. (2010) "Anatomia Humana Dos Órgãos", 4ª Edição. Lidel.*

*Esperança Pina J.A. (2010) "Anatomia Humana Da Relação", 4ª Edição. Lidel.*

*Esperança Pina J.A. (2010) "Anatomia Humana Da Locomoção", 4ª Edição. Lidel.*

## **Anexo II - Bioquímica**

### **9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Bioquímica*

**9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Biochemistry*

**9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*CVS /LHS*

**9.4.1.3. Duração:**

*Semestral / Semester*

**9.4.1.4. Horas de trabalho:**

*81 h*

**9.4.1.5. Horas de contacto:**

*T:45h; TP:15h*

**9.4.1.6. ECTS:**

*3*

**9.4.1.7. Observações:**

*n.a.*

**9.4.1.7. Observations:**

*n.a.*

**9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Bruno Filipe Sousa Carmona - 60h*

**9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**

*n.a.*

**9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*No final da unidade curricular o aluno deve estar apto a:*

*Reconhecer os princípios fundamentais da química, utilizados nos processos bioquímicos.*

*Conhecer os princípios básicos sobre o funcionamento metabólico das células de modo a poder correlacionar esses mesmos conhecimentos com a fisiologia do organismo.*

*Reconhecer as principais biomoléculas e vias metabólicas que caracterizam o funcionamento celular e fisiológico dos organismos vivos e em particular do ser humano.*

*Aplicar os conhecimentos bioquímicos em diferentes contextos.*

**9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*It is intended that at the end of the course the student should be able to:*

*Recognize the fundamental principles of chemistry used in biochemical processes.*

*Know the metabolic functioning of cells in order to correlate these same knowledge with the physiology of the body.*

*Recognize the main biomolecules and metabolic pathways that characterize the cellular and physiological functioning of living organisms and in particular human.*

*Apply the biochemical knowledge in different contexts*

**9.4.5. Conteúdos programáticos:**

*T:*

*1. Ph. Tampão bicarbonato. Acidose e alcalose respiratória e metabólica.*

*2. Propriedades dos aminoácidos. Neurotransmissores.*

*3. Estrutura e função das proteínas.*

*4. Enzimas. Classificação. Cinética enzimática.*

*5. Glícidos: estrutura e função*

*6. Lípidos: estrutura e função.*

*7. Vitaminas. Classificação química e função.*

*8. Metabolismo. Anabolismo e catabolismo.*

*9. Metabolismo da fase de absorção: glicólise, ciclo do ácido cítrico e respiração fosforilativa. Síntese de ácidos gordos.*

*10. Metabolismo da fase de jejum: neogluco genese. B-oxidação. Cetogenese.*

*11. Metabolismo das lipoproteínas.*

*12. Formação de radicais livres e seu efeito nas biomoléculas. Defesas antioxidantes.*

*13. Integração e regulação hormonal do metabolismo.*

*Tp:*

Nesta tipologia de aulas serão realizados exercícios de aplicação destinados a melhorar a apreensão e compreensão da matéria. Análise de casos clínicos ou artigos inseridos em temas desenvolvidos específicos ao curso.

#### 9.4.5. Syllabus:

1. Ph. Bicarbonate buffering system. Respiratory/ metabolic acidosis and alkalosis
2. Properties of amino acids. Neurotransmitters
3. Proteins: structure and functions.
4. Enzymes. Classification of enzymes. Enzyme kinetics
5. Carbohydrates: structure and function
6. Lipids: structure and function
7. Vitamins. Classification and function
8. Metabolism: anabolism and catabolism
9. Absorption metabolism: glycogenesis, glycolysis, citric acid cycle and oxidative phosphorylation. Fatty acid synthesis
10. Postprandial and fasting metabolism: glycogenolyse, glyconeogenesis. Beta-oxidation. Ketogenesis
11. Lipoprotein metabolism
12. Free radicals generation and its effects on biomolecules. Antioxidant defenses.
13. Integration and hormonal regulation of metabolism

*Tp*

*On this type of classes will be conducted practical exercises aimed to improving the understanding and comprehension of subjects.*

*Analysis of clinical cases or papers of relevant themes for the degree.*

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

*O conhecimento das estruturas, propriedades e funções das moléculas do nosso organismo permitem entender o funcionamento metabólico das nossas células em situação normal ou patológica. Neste contexto serão estudados os processos catabólicos e anabólicos dos glícidos e lípidos assim como o papel das hormonas na regulação do metabolismo. Os conhecimentos bioquímicos adquiridos nas aulas teóricas são aplicados na análise de casos clínicos apresentados e discutidos nas aulas teórico-práticas. Estes casos, sempre que possível, fazem o elo entre os conceitos de bioquímica e os conhecimentos necessários ao técnico de saúde.*

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

*Knowledge of the structures, properties and functions of body's molecules allow understanding the metabolic function in normal or pathological situation. In this context catabolic and anabolic processes of carbohydrate and lipids as well as the role of hormones in the regulation of metabolism will be studied.*

*The knowledge acquired in the theoretical biochemical classes are applied in the analysis of clinical cases presented and discussed in the practical lessons. These cases, whenever possible, make the link between the concepts of biochemistry and the necessary knowledge to the health technician.*

#### 9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*A metodologia de ensino é expositiva, com aplicação nas aulas teórico-práticas em contextos específicos para o curso.*

*A avaliação da uc é somativa, com a nota final obtida pela média ponderada entre a componente teórica (ct, 85%) e a componente teórico-prática (ctp, 15%).*

*A avaliação contínua da ct consiste na realização de dois testes escritos (cada um valendo 50% da ct). A avaliação da ctp implica a apresentação e discussão em grupo de um trabalho ou artigo.*

*Em ambas as componentes deve ser obtida uma média arredondada de 10 valores.*

*A avaliação por exame da ct consiste na realização de uma prova escrita (85%). A avaliação da ctp será realizada através de uma prova oral sobre os trabalhos apresentados (15%).*

#### 9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*The teaching methodology is expository, with application in theoretical and practical lessons in specific contexts for each degree. The final grade is determined by averaging the lecture grade (85%) and the theoretical-practical grade (15%). Ongoing lecture grade consists of two written tests (each worth 50% of the grade). Theoretical-practical grade (tpg) involves the group presentation and discussion of a work or paper. Both components must obtain an average rounded to 10 values.*

*The final exam of the lecture grade consists in the realization of a written exam (85%). Theoretical-practical grade will be performed*

*Through an oral exam about the papers presented (15%).*

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

*O ensino desta uc compreende uma componente teórica e outra teórico-prática. A componente teórica, devido ao elevado número de alunos em sala, apenas permite uma apresentação de carácter expositivo com recurso pontual a questões/debates sobre o tema.*

*Por sua vez, as aulas teórico-práticas decorrem em sala, com um menor número de alunos o que permite uma adequação dos temas ao curso. Assim, neste caso, são apresentados e discutidos casos clínicos escolhidos sempre que possível de forma a relacionar os aspetos bioquímicos com as atividades profissionais dos técnicos de saúde.*

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

*The teaching of this uc comprises theoretical and theoretical-practical classes. The theoretical component has a high number of students in the room and only allows expository lessons with scarce discussions of some topics. In turn, the theoretical-practical classes are held with a smaller number of students allowing discussion of specific issues. In this context, clinical cases are chosen, whenever possible, in order to relate the biochemical aspects with the professional activities of health technicians.*

#### **9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

1. NELSON, D AND COX, M.M (2013). "LEHNINGER PRINCIPLES OF BIOCHEMISTRY". 6TH. FREEMAN AND COMPANY.
2. QUINTAS, A. PONCES, A E HALPERN (2008) "BIOQUÍMICA: ORGANIZAÇÃO MOLECULAR DA VIDA". LIDEL
3. J. BERG, J. TYMOCZKO, L. STRYER (2010) "BIOCHEMISTRY". 6A EDICAO FREEMAN AND COMPANY
4. MURRAY, R.K., BENDER, D.; BOTHAM K.M. & KENNELLY P. (2012) "HARPER'S ILLUSTRATED BIOCHEMISTRY". 29TH ED. MACGRAW HILL.

## **Anexo II - Patologia**

### **9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Patologia*

### **9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Pathology*

### **9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*CVS / LHS*

### **9.4.1.3. Duração:**

*Semestral / Semester*

### **9.4.1.4. Horas de trabalho:**

*135*

### **9.4.1.5. Horas de contacto:**

*T:45; PL: 15*

### **9.4.1.6. ECTS:**

*5*

### **9.4.1.7. Observações:**

*n.a.*

### **9.4.1.7. Observations:**

*n.a.*

### **9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Francisco José dos Santos Fernandes Carvalho - 60h*

### **9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**

*n.a.*

### **9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*No final da unidade curricular, pretende-se que o estudante tenha desenvolvido as competências que lhe permitam:*

1. *Conhecer um conjunto de conceitos teóricos e práticos na área da patologia;*
2. *Conhecer a anatomia, sintomatologia e meios de diagnóstico que estão na base do estadiamento dos tumores;*
3. *Desenvolver conhecimentos de abordagens terapêuticas em diversas patologias;*
4. *Conhecer e interpretar a imagiologia médica que está na base do diagnóstico e da terapêutica;*
5. *Conhecer os protocolos mais frequentes em oncologia.*

### **9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*At the end of the course, it is intended that the student has develop the skills that allow him to:*

1. *Know a set of theoretical and practical concepts in the area of pathology;*
2. *Know the anatomy, symptoms and means of diagnosis for correct staging of tumors and their therapeutic decision;*
3. *Develop knowledge of therapeutic approaches in different pathologies;*



4. Know and interpret medical imaging, basis of diagnosis and therapeutics;
5. Know the most frequent protocols used in oncology.

#### 9.4.5. Conteúdos programáticos:

*Tipologia teórica:*

1. Princípios básicos de oncologia
2. Tumores malignos e benignos
  - 2.1. Tumores do sistema nervoso central
  - 2.2. Tumores da mama
  - 2.3. Tumores da cabeça e pescoço
  - 2.4. Tumores do pulmão
  - 2.5. Tumores do aparelho digestivo
  - 2.6. Tumores urológicos
  - 2.7. Tumores ginecológicos
  - 2.8. Tumores hematológicos
  - 2.9. Tumores cutâneos

*Tipologia prática-laboratorial:*

1. Interpretação e descrição de imagens médicas
2. Discussão de casos clínicos

#### 9.4.5. Syllabus:

*Theoretical typology:*

1. Basic principles of oncology
2. Malignant and benign tumors
  - 2.1. Tumors of the central nervous system
  - 2.2. Breast tumors
  - 2.3. Head and neck tumors
  - 2.4. Lung tumors
  - 2.5. Digestive tumors
  - 2.6. Urological tumors
  - 2.7. Gynecological tumors
  - 2.8. Hematological tumors
  - 2.9. Skin tumors

*Practical-laboratorial typology:*

1. Interpretation and description of medical images.
2. Discussion of clinical cases

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

*Para a concretização dos conteúdos programáticos anteriormente apresentados, as aulas desta uc terão uma tipologia teórica e prática-laboratorial. Partindo-se das aulas teóricas procura-se que os alunos aprendam os conceitos mais relevantes dos conteúdos lecionados nos pontos 1, 2, 2.1 a 2.9*

*Os alunos são sensibilizados para a importância do conhecimento da anatomia, sintomas, imagem médica, meios de diagnóstico e terapêuticas mais adequadas.*

*Paralelamente é feita uma abordagem demonstrativa e prática em que os alunos são levados a exercitar os conteúdos aprendidos através da aplicação de algumas ferramentas, demonstrando-se pelo exercício, a importância da identificação e compreensão das diferentes informações dadas nos conteúdos programáticos em articulação com os conceitos básicos da unidade curricular de acordo com os pontos 1 e 2.*

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

*For the comprehension of the program content previously presented, the classrooms of this unit will have a theoretical and practical component. Learning from theoretical classes seeks that students learn the most relevant concepts of the content under points 1, 2, 2.1 to 2.9.*

*Students are aware of the importance of knowledge of anatomy, symptoms, medical image, means of diagnosis and therapeutic decision.*

*On the other hand, a demonstration and practical approach is made, in which students are taken to exercise the contents learned through the application of some tools, showing for the exercise, the importance of the identification and understanding of the different information given in the program contents in connection with the concepts basics of the course in accordance with points 1 and 2.*

#### 9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Metodologias de ensino:*

*O método de ensino será expositivo, interrogativo e de interpretação e discussão de casos clínicos.*

*Metodologias de avaliação:*

*O estudante poderá optar por avaliação distribuída ao longo do semestre constituída por 2 testes escritos com eliminação de matéria (ponderação de 50% em cada teste) ou por avaliação através de exame de época normal com inclusão de toda a matéria (ponderação 100%).*

A classificação final da uc traduzir-se-á numa escala de 0 a 20 valores e a aprovação será obtida com classificação  $\geq 9,50$  valores.

#### 9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*The teaching methodology will be expositive, interrogative and interpretation and discussion of clinical cases.*

*For assessment, the student should choose to submit to evaluation throughout the semester composed of two written test with excluded topics (50% each test) or conducted a written final exam with all topics included (100%).*

*The final classification will lead to a range of values from 0 to 20 and course approval will be obtained with a classification of  $\geq 9,50$  values.*

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

*A apresentação de diapositivos apresenta as bases teóricas necessárias para o exercício da atividade.*

*As metodologias de ensino estão em coerência com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular na medida em que se pretende demonstrar, através do recurso a exercícios e casos práticos, em que medida as temáticas abordadas nas sessões letivas são implementadas em contextos reais. Procura-se que os alunos adquiram as competências no contexto da unidade, seja individualmente, seja em grupo, de modo a garantir a relação entre teoria e prática, através da proposta de casos clínicos aplicados às diversas patologias.*

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

*The slide show presents the theoretical bases necessary for the activity.*

*The teaching methodologies are in coherence with the learning objectives of the curricular unit in which it is intended to demonstrate, through the resource to exercises and practical cases, to which the themes addressed in the leading sessions are implemented in real contexts. It is hoped that students acquire competence in the context of the unit, individually and in a group, in order to guarantee the relationship between theory and practice, through the proposal of clinical cases applied to the various pathologies.*

#### 9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

1. *Radiologia Patológica / Ronald L. Eisenberg, Cynthia A. Dennis*  
Publicação: Madrid. Mosby – Year Book, 1992

2. *Princípios De Tc No Diagnóstico Neurrorradiológico / Frederico D. J. Francisco, João J. L. Reis. Publicação: Lisboa: Contratipo, 1994*

3. *Manual Of Clinical Oncology / Richard R. Love... (Et Al)*  
Publicação: New York : Springer, 1994

4. *Cancer: Principles And Practice Of Oncology / Vincent T. Devita Jr. Samuel Hellman, Steven A. Rosenberg.*  
Publicação: Philadelphia . Lippincott Williams & Wilkins, 2001

5. *Symonds, P., Deehan, C., Meredith, C., Mills, J. (2012). Walter & Miller's Textbook Of Radiotherapy: Radiation Physics, Therapy And Oncology. 7th Edition. Uk: Churchill Livingstone*

6. *Khan, F. M., Gerbi, B. J. (2012). Treatment Planning In Radiation Oncology. 3rd Edition. Usa: Lippincott Williams & Wilkins*

## Anexo II - Biofísica das Radiações e Radiobiologia

### 9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

*Biofísica das Radiações e Radiobiologia*

### 9.4.1.1. Title of curricular unit:

*Biophysics of Radiation and Radiobiology*

### 9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

*CVS / LHS*

### 9.4.1.3. Duração:

*Semestral / Semester*

### 9.4.1.4. Horas de trabalho:

*135h*

### 9.4.1.5. Horas de contacto:

**9.4.1.6. ECTS:**

5

**9.4.1.7. Observações:**

n.a

**9.4.1.7. Observations:**

n.a

**9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Maria Helena Antunes Soares (52,5h)*

**9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**

*Susana Evaristo De Oliveira Branco*

**9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*No final da unidade curricular, pretende-se que o estudante tenha desenvolvido as competências que lhe permitam:*

- compreender as noções básicas da radiobiologia quantitativa e das aplicações práticas*
- compreender os processos extremamente rápidos que ocorrem após a irradiação do material biológico e que conduzem ao início dos danos que ocorrem nos tecidos, dos padrões cinéticos em que estes danos se exprimem ao nível celular.*
- compreender em que medida a irradiação de uma célula pode despoletar vias de transdução de sinais no seu interior subjacente à regulação do ciclo celular, reparação ou do desencadear mecanismos de morte celular por exemplo por apoptose.*
- compreender as bases conceptuais na identificação de mecanismos e processos que são subjacentes à resposta dos tumores e de tecidos normais à radiação e que ajudem a explicar os fenómenos observados.*
- desenvolver competências no que se refere aos cálculos nos modelos biofísicos preditivos da quantidade de efeitos biológicos.*

**9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*At the end of the course, it is intended that the student has develop the skills that allow him to:*

*Understand the basic notions in quantitative radiobiology, particularly its practical applications.*

*•understand the extremely fast processes that occur after irradiation of the biological material which lead to tissue damage.*

*•understand the mechanisms by which cell exposure to radiation might trigger signal transduction pathways that are involved in cell*

*Cycle regulation, repair or other processes such as apoptosis.*

*•understand the conceptual basis in order to identify the mechanisms and processes involved in tumour (and normal tissue) responses to radiation that explain the observed events.*

*•give the student substantive in regard to calculations in predictive biophysical models of extent of biological effects.*

**9.4.5. Conteúdos programáticos:**

*Teóricas:*

*1-introdução à radiobiologia: a radiobiologia uma matéria multidisciplinar na fronteira entre a física e a biologia*

*2-radiobiologia celular e molecular*

*3-a proliferação das populações de células (ciclo celular e regulação)*

*4-reparação e recuperação*

*5-danos celulares provocados pela radiação*

*6-radiosensibilidade intrínseca*

*7-o efeito do oxigénio como radiosensibilizador*

*8-radiosensibilizadores e radioprotectores*

*Teórico-práticas*

*MI*

*1-cinética de proliferação*

*2-métodos para detetar danos na molécula de dna*

*3-proliferação e organização celular nos tecidos normais e nos tumores*

*MII*

*4-introdução à biofísica das radiações*

*5-grandezas dosimétricas fundamentais*

*6-teorias e modelos de sobrevivência celular*

*7-relação dose-resposta em radioterapia*

**9.4.5. Syllabus:**

*Theoretical typology:*

*MI*

1-introduction to radiobiology  
2-cellular and molecular radiobiology  
3- proliferation of cell populations (cell cycle regulation)  
MII  
4-repair and recovery  
5-radiation cell damage  
6-intrinsic radiosensitivity  
7-the oxygen effect  
8-radiosensitizers and radioprotectors

Practical/theoretical:

1-proliferation kinetics  
2-methods for detecting dna damage  
3-cell proliferation and organization in normal tissues and tumours  
4-introduction to radiation biophysics  
5-fundamental dosimetric quantities  
6-models of cell kill

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

*A uc tem por objetivo o estudo dos efeitos biológicos da radiação nos seres vivos. Os conteúdos programáticos focam-se nos efeitos de exposição dos sistemas biológicos à radiação e de como esta desencadeia uma sucessão de processos que diferem grandemente na escala de tempo. Aborda-se a resposta celular aos danos causados pela radiação através do estudo do ciclo celular, vias de transmissão de sinais, alteração de padrões de expressão genética, reparação de danos da molécula de dna e em outras biomoléculas, etc.. Aborda-se ainda como o balanço entre os danos causados pela radiação e a capacidade de resposta celular podem levar à manutenção da hemóstase fisiológica ou à alteração da capacidade proliferativa, senescência e morte celular e por fim doença. Os modelos celulares de resposta à radiação são estudados para explicar fenómenos observados na resposta de tecidos normais ou dos tumores.*

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

*The aim of the course is to study the biological effects of radiation on living beings. The contents focus on the effects of exposure of biological systems to radiation and how it triggers a succession of processes that differ greatly in the time scale. The cellular response to damage caused by radiation is addressed by studying the regulation of the cell cycle, signal transmission pathways, alteration of gene expression patterns, repair of dna molecule damage and in other biomolecules, activation of enzymatic systems and non-enzymatic compounds capable of regulating levels of reactive oxygen species, among others. How the balance between the impact of radiation damage and cellular responsiveness can lead to the maintenance of physiological homeostasis or altered proliferative capacity, senescence and cell death and ultimately disease is approached. Cellular models of radiation response are studied to explain the phenomena observed during normal tissues response or tumors response.*

#### 9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Método expositivo, e interrogativo (interação com os estudantes).*

*Avaliação ao longo do semestre:*

*Realização de um teste escrito incidindo sobre a matéria teórica da disciplina valendo 40%; 20% da nota final corresponderá á realização de trabalhos no módulo I da teórico -prática (a nota inclui a avaliação de um pequeno resumo escrito, (uma página a4) apresentação e discussão de cada trabalho). Os restantes 40% corresponderão à avaliação do módulo II da teórico-prática e incluirão: um teste escrito que terá uma ponderação de 20% e a realização de dois trabalhos práticos com uma ponderação 10% cada.*

*Nota final=t(40%)+MI(20%)+ MII (40%).*

*Exame:*

*O aluno terá de realizar um exame teórico (com ponderação de 40% da nota final) e responder a um conjunto de questões relativas ao MI (20%); um exame correspondente ao MII( 40% da nota final)*

*Nota final=t(40%)+MI(20%)+MII(40%).*

#### 9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*• Expository and questioning method (interaction with the students).*

*Evaluation through the semester including:*

*One test on the theoretical component plus module I of TP corresponding to 40%. The final classification of the T should be equal or above 9.5. Evaluation of module i also includes a written conclusion, presentation and discussion of practical assignments (20%). The remaining 40% will correspond to the evaluation of module ii of theoretical-practice and will include: a written test that will have a weighting of 20% and two practical assignments with a 10% weighting each.*

*Final mark=t(40%)+MI(20%)+ MII (40%).*

*Exam:*

*The student will have to perform a theoretical exam (40% of the final), which will also include questions of the mi*

(corresponding to 20% of the final) ; an exam corresponding to the mii (40% of the final).  
Final mark = t(40%)+MI(20%)+ MII (40%).

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

*Nas aulas teóricas essencialmente os alunos são confrontados com a informação disponível de como a radiação causa danos a nível da estrutura celular e das diferentes biomoléculas e para um conjunto de mecanismos moleculares e vias de sinalização que operam normalmente nas células e que estão na base de resposta celular à radiação. Os modelos atuais para o modo como as células regulam o seu ciclo celular e a sua expressão genética, respondem a desafios exteriores, comunicam, reparam danos na molécula de dna, e sobrevivem ou morrem em resposta à radiação são apresentados tentando gerar a discussão. Tem se por objetivo sempre que possível criticar os modelos e discutir a sua robustez vs a sua fragilidade, introduzindo vários conceitos subjacentes ao método científico. Os alunos são ainda desafiados a resolver problemas e a propor eles próprios modelos explicativos, ou a planear experiências para explicar ou clarificar certas observações subjacentes aos modelos apresentados. É ainda continuamente estimulado o estabelecimento de relações entre os conhecimentos básicos e a sua aplicação a novas estratégias de terapia ou diagnóstico.*

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

*In theoretical classes, students are essentially confronted with the available information on how radiation damages the cell structure and the different biomolecules and for a set of molecular mechanisms and signaling pathways that operate normally in the cells and are on the basis of response to ionizing radiation. Current models how cells regulate their cell cycle and gene expression to respond to external challenges, communicate, repair dna, and survive or die in response to radiation are presented and discussion is stimulated. It is also an aim to currently criticize the models and discuss their robustness vs. Their fragility by introducing various concepts underlying the scientific method. Students are also challenged to try to solve problems and to propose themselves explanatory models or to plan experiments to explain or clarify certain observations underlying the models presented. The establishment of relations between basic knowledge and its application to new strategies of therapy or diagnosis is also continuously stimulated.*

#### 9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- "AN INTRODUCTION TO RADIOBIOLOGY" , A.H.W. NIAS, 2ª ED. 1998, JOHN WILEY & SONS, INC, USA
  - "BASIC CLINICAL RADIOBIOLOGY" VÁRIOS AUTORES , 4ª ED. 2009, EDITED BY MICHAEL JOINER AND ALBERT VAN DER KOGEL, HODDER ARNOLD, UK.
  - "BASIC RADIOTHERAPY PHYSICS AND BIOLOGY"; D.S. CHANG, F. D. LASLEY, I.J. DAS, M.S. MENDONÇA AND J.R. DYNLACHT. 1ªED 2014 SPRINGER NEW YORK HEIDELBERG DORDRECHT LONDON
  - "RADIOBIOLOGY FOR THE RADIOLOGIST", ERIC J. HALL ET AL, 7TH EDITION, 2012, WOLTERS KLUWER
  - "PHYSICS AND RADIOBIOLOGY OF NUCLEAR MEDICINE", GOPAL B. SAHA, 3RD EDITION, 2006, SPRINGER
  - "ATOMS, RADIATION AND RADIATION PROTECTION", JAMES E. TURNER, 2007, WILEY
- ARTIGOS E RELATÓRIOS CIENTÍFICOS/SCIENTIFIC PAPERS AND REPORTS

## Anexo II - Comunicação e Relação em Saúde

### 9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

*Comunicação e Relação em Saúde*

### 9.4.1.1. Title of curricular unit:

*Communication and Healthcare Relationships*

### 9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

*CSC / SBS*

### 9.4.1.3. Duração:

*Semestral / Semester*

### 9.4.1.4. Horas de trabalho:

*135h*

### 9.4.1.5. Horas de contacto:

*T:22,5h; TP:30h*

### 9.4.1.6. ECTS:

*5*

### 9.4.1.7. Observações:

*n.a.*

### 9.4.1.7. Observations:

n.a.

**9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Ana Isabel Rodrigues Monteiro Grilo - 52.5h*

**9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**

n.a.

**9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*No final da unidade curricular, pretende-se que o estudante tenha desenvolvido as competências que lhe permitam:*

- 1. Compreender a importância da comunicação eficaz em saúde.*
- 2. Reconhecer os processos que afetam a comunicação em saúde.*
- 3. Aprender como colaborar em equipa e desenvolver competências de interação com os outros profissionais, particularmente comunicação assertiva.*
- 4. Utilizar uma abordagem centrada no paciente.*
- 5. Desenvolver competências comunicacionais no contexto dos exames de imagem médica e do tratamento de radioterapia.*
- 6. Conhecer os principais aspetos éticos que surgem da relação profissional de saúde-paciente, como o consentimento informado e a verdade.*
- 7. Ter oportunidade de refletir acerca das suas atitudes e comportamentos no contexto da interação com o paciente*

**9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*At the end of the course, it is intended that the student has develop the skills that allow him to:*

- 1. Understand the fundamental importance of effective communication.*
- 2. Recognise the factors that affect health communication process.*
- 3. Learn how to collaborate in teams and develop effective colleague interactions, particularly assertiveness.*
- 4. Use a patient-centred approach.*
- 5. Develop communicational skills appropriate for imaging exams and radiotherapy treatment.*
- 6. Acknowledge the major ethical issues that arise in health professional-patient interaction, such as truth telling and informed consent.*
- 7. Have the opportunity to reflect on personal attitudes and behaviours.*

**9.4.5. Conteúdos programáticos:**

- 1. Introdução à comunicação em saúde: A comunicação na: prestação de cuidados de saúde; nas equipas de saúde; e na promoção da saúde e na prevenção da doença.*
- 2. Processo de comunicação em saúde: Funções da comunicação. Comunicação verbal e não verbal. Barreiras e erros. Comunicação e segurança do doente*
- 3. Comunicação no contexto multiprofissional: entre pares e com outros profissionais de saúde. Estilos de comunicação. A comunicação assertiva.*
- 4. Comunicação nos cuidados de saúde: A perspectiva do paciente e do profissional de saúde. O modelo centrado no paciente.*
- %. Interação profissional de saúde-paciente: Estabelecimento da relação. informação: recolha e fornecimento. Competências facilitadoras da interação. Estratégias facilitadoras do envolvimento e da adesão IMRT. Comunicação com crianças e idosos*
- 6. Ética e comunicação em saúde Consentimento informado: relevância da comunicação. Honestidade e verdade: a comunicação responsável. Confidencialidade: limites da comunicação*

**9.4.5. Syllabus:**

- 1 An introduction to health communication: Communication in health care delivery, in health care teams and in health promotion and disease prevention.*
- 2. Health communication process. Communication functions: Verbal and no verbal communication. Barriers and communication errors. Communication and patient safety*
- 3. Communication in a multiprofessional setting: Communication with peers and other healthcare providers. Styles of communication. Assertiveness skills.*
- 4. Communication in health care delivery: The patient`s and health professional`s perspective. Patient-centered approach.*
- 5. Health professional-patient interaction: Establishing a therapeutic relationship. The information: gathering and proving. skills that improve interaction. Skills for patient engagement and adherence to MIRT. Communication skills in children and older adults*
- 6. Ethics and health communication: Informed consent. Honesty and truth telling: a communication responsibility. Confidentiality: communication limits*

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

*Considerando que esta uc procura sensibilizar os estudantes para a relevância da comunicação em saúde (objetivo (O) 1) e dotá-los de competências comunicacionais no contexto da equipa e do relacionamento com o utente de IMRT, procede-se à análise dos processos de comunicação, (O 2- ponto 2 do programa (P)), da comunicação no contexto multiprofissional e das competências de comunicação na equipa de saúde (O 3 - P3), descreve-se o modelo de centração no paciente e suas implicações para a prática em imrt (O 4 – P4) e abordam-se os princípios básicos e condições para a comunicação com o utente, proporcionando treinos de competências, para o estabelecimento da*

relação, recolha e fornecimento de informação e promoção da adesão com utente, pediátrico, adulto e idoso (O5 – P5). Finalmente, são discutidos alguns aspetos da ética em comunicação em saúde (O6 – P6). Alguns objetivos, particularmente o 1 e o 7, são alcançados com o trabalho desenvolvido ao longo do semestre.

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

*In this course tries to raise awareness of the students to the relevance of health communication (goal (G) 1) and to provide them with communication skills in context of health team and medical image and radiotherapist-patient interaction, there is an analysis of the communication process (G2 – program issue (P) 2), deepen communication in the multiprofessional context and practice communication skills in the health team (G3 – P), a description of centered patient model and its implications for MIRT practice,(G4- P4) and it is approached the basic principles, and conditions for communication with patient, provide students training skills to establishing relationship, gathering and providing information and promote adherence, with pediatric, adult and elderly patient (G5 – P 5). Finally, some issues of ethical and communication are approached.*

*Some goals, particularly goals 1 and 7, are achieved with the work developed throughout the semester.*

#### 9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Metodologias de ensino:*

*Método expositivo, visionamento e discussão de filmes, estudos de caso, atividades de trabalho em pequeno grupo, análise de situações de interação profissional de saúde-paciente, treino de competências: sessões práticas de simulação e role-playing*

*Avaliação individual*

*Instrumento 1 (inst 1): teste escrito (te), que decorrerá no último momento de avaliação.*

*Instrumento 2 (inst 2): resolução de exercícios práticos de comunicação*

*Avaliação grupal:*

*Instrumento 3 (inst 3): simulação (apresentação oral) de sessão educacional (se) no contexto de imrt*

*Instrumento 4 (inst 4): análise crítica (ac) de interações técnico de IMRT-utente (documento escrito e apresentação oral).*

*Classificação final= inst 1 (50%) + inst 2 (10%) + inst 3 (20%) + inst 4 (20%)*

*Avaliação por exame: Prova escrita (T)(50%) e prova oral (TP)(50%).*

#### 9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*Teaching methods*

*Lectures; films watching and discussion, case studies, group activities and oral presentation, health professional-patient interaction situations critical analysis, skills training: practical sessions with simulation and role-playing*

*Assessment methodologies:*

*Assessment throughout the semester:*

*Individual assessment*

*Tool 1: written test*

*Tool 2: communication practical exercises*

*Group assessment*

*1. Tool 3: simulation of an education session in the context of mirt services. Exercise that requires paper delivery and oral presentation*

*Tool 4: critical analysis of professional-patient interaction. Exercise that requires paper delivery and oral presentation*

*final classification: tool 1 (50%) +tool 2 (10%) +tool 3 (20%) +tool 4 (20%)*

*Exam assessment*

*Writing test (50%) + oral assessment (50%).*

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

*A aquisição de conhecimentos é promovida com recurso ao método expositivo e complementado por metodologias que promovem o envolvimento ativo do estudante e o reportam para o contexto real, nomeadamente, através do visionamento e análise crítica de filmes, bem como da discussão de estudos de caso.*

*O treino de competências comunicacionais de preparação para exames de imagem médica/tratamento de radioterapia e comunicação com o paciente é efetivado através da análise crítica de situações de interação profissional de saúde-paciente e com práticas de simulação e role-playing (e.g., treino de competências de fornecimento de informação e treino de empatia).*

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

*Knowledge acquisition is promoted through lecture method, complemented by methodologies that allow students active engagement and "carrying" them to a real life context through the screening and critical analysis of movies as well as the discussion of case studies.*

*Critical analysis of health professional-patient interaction situations and practical sessions with simulation and role-playing are used for skills training in preparation for medical images exams/radiotherapy treatment and communication with the patient (e.g. providing information and empathy skills training).*

#### 9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

ANDRADE, G. & GRILO, A.M. (2004): A RELAÇÃO DE AJUDA NA PRESTAÇÃO DE CUIDADOS DE SAÚDE. *NURSING*, 194(15), 16-21.14.

CASTANYER, O. (2002): A ASSERTIVIDADE – EXPRESSÃO DE UMA AUTO-ESTIMA SAUDÁVEL. EDIÇÕES TENACITAS

GRILO, A.M. (2005): ASPECTOS PSICOLÓGICOS DA COMUNICAÇÃO NOS EXAMES COMPLEMENTARES DE DIAGNÓSTICO E NOS TRATAMENTOS EM UTENTES ADULTOS. *ACONTECE ENFERMAGEM*, 10(2), 17-21.

LAZURE, H. (1994). *VIVER A RELAÇÃO DE AJUDA*. LUSODIDATA.

MACEDO, A.; PEREIRA, AM. & MADEIRA, N. (CORD.) (2018). *PSICOLOGIA NA MEDICINA (CAP. 25, 33,34 E35)*. LISBOA: LIDEL.

MUNN, Z. & JORDAN, Z. (2011). THE PATIENT EXPERIENCE OF HIGH TECHNOLOGY MEDICAL IMAGING: A SYSTEMATIC REVIEW OF THE QUALITATIVE EVIDENCE. *RADIOGRAPHY*, 17, 323-331.

PARKER, M. (2004). THE ETHICS OF COMMUNICATION. IN E. MACDONALD, *DIFFICULT CONVERSATIONS IN MEDICINE*. NY: OXFORD UNIVERSITY PRESS.

Ramlaul, A. & Vosper, M. (2013). *PATIENT CENTRED CARE IN MEDICAL IMAGE AND RADIOTHERAPY*. Churchill Livingstone ELSEVIER

## **Anexo II - Metodologias de Processamento em Imagem Médica**

### **9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Metodologias de Processamento em Imagem Médica*

### **9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Medical Image Processing Methodologies*

### **9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*IMT / MIT*

### **9.4.1.3. Duração:**

*Semestral / Semester*

### **9.4.1.4. Horas de trabalho:**

*135*

### **9.4.1.5. Horas de contacto:**

*T: 22.5h ; PL:30h*

### **9.4.1.6. ECTS:**

*5*

### **9.4.1.7. Observações:**

*n.a*

### **9.4.1.7. Observations:**

*n.a.*

### **9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Lina Da Conceição Capela De Oliveira Vieira - 52.5h*

### **9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**

*n.a.*

### **9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*No final da unidade curricular, pretende-se que o estudante tenha desenvolvido as competências que lhe permitam:*

- 1. Descrever, compreender e analisar os fatores que afetam a qualidade de imagem médica*
- 2. Identificar e compreender as ferramentas de segmentação de imagem médica*
- 3. Desenvolver competências para a otimização dos métodos de reconstrução, quantificação e parametrização de imagem, de forma a evidenciar a questão clínica em estudo;*
- 4. Revelar confiança na seleção da técnica de processamento de imagem de forma a otimizar aspectos relacionados com a dose e a qualidade de imagem, de acordo com as necessidades específicas de cada doente e exame;*
- 5. Aplicar os conhecimentos na prática profissional, nomeadamente na otimização da qualidade das imagens médicas*
- 6. Distinguir as diferentes técnicas de processamento de imagem, assegurando a correspondência nas suas aplicações práticas;*

### **9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:**



At the end of the course, it is intended that the student has develop the skills that allow him to:

1. Describe, understand and analyze the factors affecting the quality of medical imaging
2. Identify and understand the tools for segmentation and quantification of medical imaging
3. Develop skills for optimization of reconstruction methods, quantification and parameterization of image, in order to highlight the clinical study in question
4. Disclose confidence in the selection of image processing techniques to optimize aspects of the dose and image quality, according to the specific needs of each patient and examination;
5. Apply knowledge in professional practice, including the optimization of medical images;
6. Distinguish the different techniques of image processing, ensuring the correspondence in its practical applications.

#### 9.4.5. Conteúdos programáticos:

*Tipologia teórica*

1. Formação de imagem médica
2. Fatores que afetam a qualidade de imagem em MN
3. Métodos de correção dos factores que degradam a qualidade de imagem de MN
4. Reconstrução imagem em medicina nuclear
5. Segmentação de imagem em MN
6. Métodos de avaliação e caracterização da qualidade de imagem: resolução espacial, ruído e contraste
7. Sistemas de imagem em radiologia
8. Características da imagem radiológica - radiologia digital
9. Imagem radiológica no domínio espacial – 2d
10. Tomografia computadorizada
11. Técnicas de processamento 3d
12. Ressonância magnética
13. Aquisição 2d e 3d – sequências de pulso
14. Técnicas especiais em RM – fusão de imagem
15. Processamento de imagem em radioterapia
16. Validação de registo de imagem
17. Métricas de similaridade
18. Otimização no registo de imagem
19. Segmentação em radioterapia

*Tipologia prática-laboratorial:*

*Aplicação dos conhecimentos teóricos nas estações de processamento de imagem: xeleris, syngo.via e pinnacle3*

#### 9.4.5. Syllabus:

*Theoretical typology:*

1. Medical imaging formation
2. Analog and digital imaging
3. Color scales
4. Factors that degrade the quality of nuclear medicine image
5. Correction methods of the factors that degrade the image quality mn
6. Reconstruction image in nuclear medicine
7. Image segmentation in mn
8. Assessment methods and characterization of image quality: spatial resolution, noise and contrast
9. Image systems in radiology
10. Radiological images characteristics
11. Radiological image in space – 2d
12. Computed tomography
13. Post-processing 3d
14. Magnetic ressonance
15. 2d and 3d aquisition
16. Special techniques in mri – image fusion
17. Image processing in radiotherapy
18. Image registration validation
19. Similarity metrics
20. Optimizing the image registration
21. Segmetation in radiation therapy

*Practical-laboratorial typology:*

1. Application of the theoretical knowledge with use of the workstation xeleris, syngo.via and pinnacle3

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

*Objetivo de aprendizagem (OA) 1: Conteúdo programáticos (cp) associados: formação de imagem médica, fatores que afetam a qualidade de imagem em IMRT*

*OA 2: CP associados: segmentação de imagem em IMRT;*

*OA 3: CP associados: métodos de correção dos factores que degradam a qualidade de imagem, reconstrução imagem e métodos de registo.*

*OA 4: CP associados: técnicas de processamento por métodos de imagem, correcção de artefactos, avaliação de várias dimensões da qualidade da imagem com recurso ao fantoma jaszczak;*

*OA 5: CP associados: processamento de imagem por patologia, validação de registo de imagem, métricas de similaridade, otimização no registo de imagem;*

OA 6: CP associados: interpretação clínica, selecção de técnicas de processamento mais ajustadas ao exame, processamento de imagem em radioterapia;

OA 7: CP associados: estação de processamento de imagem xeleris, singo.via e pinnacle3.

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

*Learning aim (La) 1: medical imaging formation, image registration validation, and similarity metrics ;*

*La2: segmentation in MIRT.*

*La3: factors that degrade the quality of nuclear medicine image, correction methods of the factors that degrade the image quality nuclear medicine, reconstruction image in assessment methods and characterization of image quality: spatial resolution, noise and contrast*

*La4: post-processing techniques by image methods and image processing in radiotherapy, imaging reconstruction methods, artifacts correction and evaluation of the imaging quality by recurring to jaszczak phantom;*

*La5: post-processing techniques by pathology, image registration validation, similarity metrics, optimizing the image registration;*

*La6: clinical interpretation, selection of processing techniques most adjusted to examination, image processing in radiotherapy;*

*La7: workstation xeleris, singo.via and pinnacle3,*

#### 9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Metodologias de ensino:*

*Método expositivo e demonstrativo (teórica). Método demonstrativo e treino clínico (prática-laboratorial).*

*Avaliação distribuída durante o semestre:*

*Tipologia teórica : um (1) teste teórico escrito de avaliação individual a realizar no último momento de avaliação (60%).*

*Tipologia prática-laboratorial : três (3) relatórios de casos práticos, a realizar em grupo (máximo de 3 estudantes), um por cada área do saber (medicina nuclear, radiologia e radioterapia). A classificação média aritmética dos 3 relatórios (40% ponderação).*

*Avaliação por exame:*

• *tipologia teórica: um (1) teste teórico escrito de avaliação individual.*

• *tipologia prática laboratorial: – três (3) relatórios de casos práticos, individual , um por cada área do saber (medicina nuclear, radiologia e radioterapia). A classificação desta tipologia é obtida através da média aritmética dos 3 relatórios. Cálculo da classificação final: T (60%) + PL (40%).*

#### 9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*Teaching methodologies:*

*Exhibition and demonstration (theoretical) methods. Demonstration method and clinical training (practice).*

*Pedagogical resources used: resources available in a classroom; moodle; laboratories with clinical processing stations.*

*Assessment methodology:*

*theoretical typology (60%): one (1) individual written test to be performed at the last evaluation moment.*

*laboratory practical typology (40%) three (3) reports of practical cases to be performed in group (maximum of 3 students), one per area of knowledge. The classification of this typology is obtained through the arithmetical average of the 3 reports.*

*Assessment by examination :*

*Theoretical typology (60%): individual written test which contains all the contents listed in this typology;*

*Laboratory practical typology (40%): three (3) individual reports of practical cases, one per area of knowledge (nuclear medicine, radiology, and radiotherapy). Classification: arithmetical average of the 3 reports.*

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

*O desenvolvimento das aulas decorrerá harmonizando as metodologias de ensino com os objectivos fundamentais da uc. Esta será uma uc de aplicação, onde os estudantes aprenderão não só o porquê, mas também como executar, avaliar e decidir.*

*A aquisição de informação e de conhecimentos científicos e técnicos previstos nos objectivos será desenvolvida no início de cada tópico previsto, onde será estabelecida a relação com as aulas práticas.*

*Dado o carácter eminentemente prático das matérias contempladas, serão apresentados e propostos, nas aulas práticas, vários exercícios realizados em estações de trabalho, com recurso às ferramentas de pós processamento E a casos clínicos reais para prática da análise e discussão dos mesmos. Os estudantes poderão aprender fazendo, refletindo e tomando decisões sobre os problemas encontrados e encontrando alternativas, melhorando assim as suas competências.*

*Tentar-se-á estimular um processo de diálogo em que todos participem, através da sua própria experiência e saber.*

*Assim, partilhar-se-á conhecimento, dúvidas e questões, de modo a beneficiar a aprendizagem dos estudantes e a provocar maior motivação dos mesmos. Procurar-se-á, essencialmente, garantir o desenvolvimento das capacidades de “aplicar em situações reais” os conhecimentos adquiridos.*

*O avaliação prática exigida aos estudantes terá um importante contributo para a realização dos objectivos definidos para a uc, proporcionando a compreensão e a aplicação das temáticas em estudo, nomeadamente a compreensão e domínio das técnicas de pós-processamento de imagem.*

*A avaliação dos estudantes servirá para a aferição da eficácia das metodologias de ensino desenvolvidas na observância dos objetivos da uc e, se necessário, no futuro poder-se-á realizar algumas adaptações nas metodologias de ensino.*

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

*During the lectures the methodologies will be harmonized to ensure the achievement of the objectives of the course. With this course the students can learn not only why, but also how to perform, evaluate and decide. The acquisition of information, scientific and technical knowledge that are explained in the objectives will be developed at the beginning of each topic during the theoretical lectures where the relationship will be established with practical classes.*

*Concerning the practical nature of the topics that are covered in this course, it will be presented and proposed, in practical classes, various exercises for image processing using the available post-processing tools and also real clinical cases are presented to promote discussion. Students will learn by doing, reflecting and making decisions on the problems and finding solutions improving their skills to interact in clinical environment.*

*Discussion will be promoted to everyone participate, through their own experience and knowledge. Thus, knowledge, questions and doubts can be shared in order to benefit the learning and motivation of the student. Research will essentially to ensure the development of the students skills to "apply in different real life contexts" the knowledge acquired.*

*The practical assessment required to the students will help the achievement of the goals proposed for the course, providing understanding and application of thematic study, particularly on the adaptation of the protocols used to the understanding and practice in image post-processing techniques.*

#### **9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*BAERT, A. L., (2008) IMAGE PROCESSING IN RADIOLOGY–CURRENT APPLICATIONS, GERMANY: SPRINGER  
CHERRY, S, SORENSON, J., PHELPS, M. - PHYSICS IN NUCLEAR MEDICINE, PHILADELPHIA, 4.ª ED.,  
GUNN, C., (2002) RADIOGRAPHIC IMAGING–A PRACTICAL APPROACH, 3RD ED. EDINBURGH: CHURCHILL  
LIVINGSTONE,*

*LANÇA, L., SILVA, A., (2013) DIGITAL IMAGING SYSTEMS FOR PLAIN RADIOGRAPHY, NEW YORK: SPRINGER*

*LIMA, J.P., (2005) TÉCNICAS DE DIAGNÓSTICO COM RAIOS X, COIMBRA: IMPRENSA DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA*

*PIANYKH, O. S., (2008) DIGITAL IMAGING AND COMMUNICATIONS IN MEDICINE (DICOM), GERMANY SPRINGER*

*HOSKIN, P. (2006). RT IN PRACTICE: EXTERNAL BEAM THERAPY. LONDON: OXFORD*

*11. MEYER, J.L., KAVANAGH, B.D., PURDY, J.A., TIMMERMAN, IMRT, IGRT, SBRT*

*12. ZAIDI, H. QUANTITATIVE ANALYSIS IN NUCLEAR MEDICINE IMAGING. SWITZELEND, SPRINGER SCIENCE, 2006*

*13. BROCK, KRISTY. (2014). IMAGE PROCESSING IN RADIATION THERAPY, CRC PRESS*

## **Anexo II - Proteção e Segurança Radiológica**

### **9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Proteção e Segurança Radiológica*

### **9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Radiation Protection and Safety*

### **9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*MF / MP*

### **9.4.1.3. Duração:**

*Semestral / Semester*

### **9.4.1.4. Horas de trabalho:**

*135*

### **9.4.1.5. Horas de contacto:**

*T:22.5h; PL:30h*

### **9.4.1.6. ECTS:**

*5*

### **9.4.1.7. Observações:**

*n.a.*

### **9.4.1.7. Observations:**

*n.a.*

### **9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Nuno José Coelho Gomes Teixeira (52.5h)*

### **9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**

*<sem resposta>*

**9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*No final da unidade curricular, pretende-se que o estudante tenha desenvolvido as competências que lhe permitam:*

- I. Compreender os conceitos, grandezas, unidades e princípios da proteção radiológica*
- II. Saber a constituição dos principais intervenientes na rede de proteção contra radiações nacional, na união europeia e ao nível mundial*
- III. Saber qual é a legislação portuguesa e europeia no que concerne à proteção radiológica ao nível das valências clínicas que usam radiações*
- IV. Compreender o que é uma cultura de proteção radiológica, interpretar fatores de risco em serviços de MN, RD e RT e saber como agir em caso de incidente ou acidente.*
- V. Perceber como se fazem os cálculos de barreiras para serviços de MN, RD e RT.*

**9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*At the end of the course, it is intended that the student has developed the skills that allow him to:*

- I. Understand the concepts, magnitudes, units and principles of radiation protection*
- II. To know the main intervenients in the national, european union and world radiation protection network.*
- III. Know the portuguese and european legislation regarding radiological protection at the level of clinical valences that use radiation*
- IV. Understand what is a radiation safety culture , interpret risk factors in NM, RD and RT services and know how to act in case of an incident or accident.*
- V. Understand how shielding is calculated for NM, RD and RT services.*

**9.4.5. Conteúdos programáticos:**

*Apresentação da disciplina. Método de avaliação. Motivação.*

- 1. Breve história da proteção radiológica*
- 2- grandezas e unidades em proteção radiológica*
- 3. Princípios fundamentais em proteção radiológica, limites de doses e relação com efeito estocásticos e determinísticos*
- 4. Dosimetria individual*
- 5. Especificidades da proteção e segurança radiológicas em serviços de MN, RD and RT, bem como em casos especiais como grávidas e estudantes.*
- 6. Cálculo de barreiras e estudos de proteção contra radiações*
- 7. Quadro legal nacional e internacional em proteção e segurança radiológicas*
- 8. Boas práticas e cultura de segurança em serviços que utilizam radiações ionizantes*

**9.4.5. Syllabus:**

*Presentation of the discipline. Method of evaluation. Motivation.*

- 1. Brief history of radiation protection*
- 2- quantities and units in radiation protection*
- 3. Fundamental principles in radiological protection, dose limits, and relation to stochastic and deterministic effects*
- 4. Individual dosimetry*
- 5. Specificities of radiation protection and safety in NM, RD and RT services, as well as in special cases such as pregnant women and students.*
- 6. Shielding calculation and radiation protection studies*
- 7. National and international legal frame in radiation protection*
- 8. Good practices and safety culture in services using ionizing radiations*

**9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular**  
*Objetivo de Aprendizagem (OA); Conteúdo Programático (CP)*

- OA1. Compreender os conceitos, grandezas, unidades e princípios da proteção radiológica (CP 2,3,4)*  
*OA2. Saber a constituição dos principais intervenientes na rede de proteção contra radiações nacional, na união europeia e ao nível mundial (CP 1,7,8)*  
*OA3. Saber qual é a legislação portuguesa e europeia no que concerne à proteção radiológica ao nível das valências clínicas que usam radiações (CP 1,7,8)*  
*OA4. Compreender o que é uma cultura de proteção radiológica, interpretar fatores de risco em serviços de MN, RD, RT e saber como agir em caso de incidente ou acidente. (CP 5,7,8)*  
*OA5. Perceber como se fazem os cálculos de barreiras para serviços de MN, RD, RT (CP6)*

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

*Learning Goals OA); Program content (CP)*

- OA1 Understand the concepts, magnitudes, units and principles of radiation protection (CP 2,3,4)*  
*OA2. To know the main intervenients in the national, european union and world radiation protection network. (CP 1,7,8)*  
*OA3. Know the portuguese and european legislation regarding radiological protection at the level of clinical valences that use radiation (CP 1,7,8)*  
*OA4. Understand what is a radiation safety culture, interpret risk factors in MN, RD AND RT. (CP 5,7,8)*  
*OA5. Understand how shielding is calculated for NM, RD AND RT services (CP6)*

#### 9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*A unidade curricular de “proteção e segurança contra radiações” é lecionada em aulas teórico-práticas sendo os conteúdos programáticos apresentados de forma expositiva, através de apresentações power point; explicações com utilização do quadro; e pequenos vídeos.*

*Sempre que possível haverá visitas a serviços de MN / RD / RT a fim de permitir que o aluno se aperceba, na prática, das medidas de PSR*

*Avaliação ao longo do semestre*

- *trabalho de concepção de um serviço de MN/RD/RT e cálculo de barreiras com discussão – 50%*
- *teste final escrito – 50%*

*Avaliação por exame*

- *exame final com componente escrita (70%) e oral (30%)*

#### 9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*Teaching methods*

*The course "radiation protection and safety" is taught in theoretical-practical classes and the programmatic contents presented in an expositive way, through power point presentations; explanations using the table; and small videos. Whenever possible, there will be visits to NM/RD / RT services in order to enable the student to realize, in practice, radiation protection approaches*

*Assessment along the semester*

- *design of a MN/RD/RT service and shielding with discussion– 50%*
- *written test - 50%*

*Final classification: theoretical typology (50%) +practical typology (50%)*

*Exam assessment*

- *written test (70%) and oral exam (30%)*

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

*A metodologia de ensino desta unidade curricular contém aulas expositivas e demonstrativas para ensinar aos estudantes os conhecimentos essenciais à compreensão da proteção contra radiações ionizantes. O aluno deverá também fazer trabalho de pesquisa individual intenso, que complete os conteúdos ensinados nas aulas.*

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

*The teaching methodology of this curricular unit contains lectures to teach students the essential knowledge to understand the radiation protection and safety. Students should also do intense individual research work, which completes the contents taught in class.*

#### 9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*JOHNSON, T.E.. (2017). INTRODUCTION TO HEALTH PHYSICS. MCGRAWHILL EDUCATION.*

*SHERER, M.A.S., VISCONTI, P.J., RITENOUR, E.R., HAYNES, K.W.. (2014).RADIATION PROTECTION IN MEDICAL RADIOGRAPHY. MOSBY.*

*JOHNSON, T.E., BIRKY, B.K.. (2012). HEALTH PHYSICS AND RADIOLOGICAL HEALTH. LIPPINCOTT WILLIAMS & WILKINS.*

*TURNER, J.E.. (2007) ATOMS, RADIATION AND RADIATION PROTECTION. WILEY VCH.*

*BUSHONG, S.C.(2003). MAGNETIC RESONANCE IMAGING, PHYSICAL AND BIOLOGICAL PRINCIPLES. MOSBY*

*KNOLL, G.F. (2010). RADIATION DETECTION AND MEASUREMENT. JOHN WILEY & SONS.*

*ANDREO, P. (2017). FUNDAMENTALS OF IONIZING RADIATION DOSIMETRY. . WILEY VCH.*

*TURNER, J.E. (2008). ATOMS, RADIATION, AND RADIATION PROTECTION. WILEY VCH.*

*BEVELACQUA, J.J. (2010). BASIC HEALTH PHYSICS – PROBLEMS AND SOLUTIONS. . WILEY VCH.*

## Anexo II - SAÚDE PÚBLICA E EPIDEMIOLOGIA

### 9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

*SAÚDE PÚBLICA E EPIDEMIOLOGIA*

### 9.4.1.1. Title of curricular unit:

*PUBLIC HEALTH AND EPIDEMIOLOGY*

### 9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

*CVS/LHS*

### 9.4.1.3. Duração:

*Semestral/Semester*

**9.4.1.4. Horas de trabalho:**

108H

**9.4.1.5. Horas de contacto:**

45H

**9.4.1.6. ECTS:**

4

**9.4.1.7. Observações:**

n.a.

**9.4.1.7. Observations:**

n.a.

**9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

ANABELA COELHO (45H)

**9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**

<sem resposta>

**9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

1. CONHECER OS OBJETIVOS E ÁREAS DE ATUAÇÃO DA SAÚDE PÚBLICA (SP);
2. IDENTIFICAR OS FATORES DETERMINANTES DA SAÚDE E CONHECER O SEU IMPACTO;
3. CONHECER E SABER INTERPRETAR AS MEDIDAS DE FREQUÊNCIA, ASSOCIAÇÃO E IMPACTO UTILIZADAS EM SAÚDE;
4. IDENTIFICAR OS VÁRIOS TIPOS DE ESTUDOS EPIDEMIOLÓGICOS E COMPREENDER AS SUAS VANTAGENS E LIMITAÇÕES;
5. SABER INTERPRETAR OS VÁRIOS INDICADORES UTILIZADOS NA AVALIAÇÃO DO ESTADO DE SAÚDE DAS POPULAÇÕES;
6. CONHECER GENERICAMENTE A SITUAÇÃO DE SAÚDE DA POPULAÇÃO PORTUGUESA, OS SEUS PROBLEMAS MAIS IMPORTANTES E O SEU POSICIONAMENTO NA UNIÃO EUROPEIA (UE);
7. CONHECER AS PRINCIPAIS MEDIDAS PREVENTIVAS, AS SUAS POTENCIALIDADES E LIMITAÇÕES E COMPREENDER A NATUREZA MULTISSECTORIAL DA SUA IMPLEMENTAÇÃO;
8. CONHECER AS CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA DE SAÚDE PORTUGUÊS, DO SERVIÇO NACIONAL DE SAÚDE E O PAPEL DO PLANO NACIONAL DE SAÚDE
9. COMPREENDER A IMPORTÂNCIA DA VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA EM SP
10. CONHECER ALGUMAS SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA DE SP

**9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

1. DESCRIBE THE MAIN OBJECTIVES AND CORE AREAS OF PUBLIC HEALTH;
2. RECOGNIZE THE DETERMINANTS OF HEALTH AND THEIR IMPACT ON HEALTH OUTCOMES;
3. DESCRIBE AND INTERPRET MEASURES OF FREQUENCY, MEASURES OF ASSOCIATION, AND MEASURES OF IMPACT;
4. RECOGNIZE THE MAIN TYPES OF EPIDEMIOLOGIC STUDIES, AND UNDERSTAND THEIR STRENGTHS AND WEAKNESSES;
5. INTERPRET CORE HEALTH INDICATORS;
6. DESCRIBE THE HEALTH STATUS OF THE PORTUGUESE POPULATION COMPARED WITH OTHER EUROPEAN COUNTRIES;
7. EXPLAIN COMMON PREVENTIVE MEASURES AND UNDERSTAND THEIR STRENGTHS, LIMITATIONS AND MULTISECTORAL NATURE OF THEIR IMPLEMENTATION;
8. DESCRIBE THE CHARACTERISTICS OF PORTUGUESE HEALTHCARE SYSTEM, NATIONAL HEALTH SERVICE AND THE ROLE OF THE NATIONAL HEALTH PLAN.
9. UNDERSTAND THE IMPORTANCE OF EPIDEMIOLOGICAL SURVEILLANCE IN PH
10. KNOW SOME OF THE EMERGING ISSUES IN PH

**9.4.5. Conteúdos programáticos:**

1. SAÚDE: CONCEITO, COMPONENTES, EVOLUÇÃO
2. EVOLUÇÃO DO CONCEITO DE SAÚDE E DOENÇA E DESENVOLVIMENTO DOS SERVIÇOS DE SP
3. SAÚDE PÚBLICA: CONCEITO, OBJETIVOS E FUNÇÕES NUCLEARES
4. DETERMINANTES DA SAÚDE: DIFERENTES TIPOS E IMPACTO DE ALGUNS DETERMINANTES
5. INDICADORES DE SAÚDE E PADRÃO DE MORBI-MORTALIDADE EM PORTUGAL
6. PROMOÇÃO SAÚDE: PROTEÇÃO DA SAÚDE, EDUCAÇÃO PARA A SAÚDE E PREVENÇÃO DA DOENÇA (
7. RASTREIOS
8. VALIDADE DOS MÉTODOS DE RASTREIO
9. SISTEMA DE SAÚDE PORTUGUÊS: CARACTERÍSTICAS E CONFRONTAÇÃO COM OUTROS TIPOS DE SISTEMAS DE

**SAÚDE.**

10. SERVIÇO NACIONAL DE SAÚDE: ORIGEM, COMPONENTES, EVOLUÇÃO

11. PLANO NACIONAL DE SAÚDE: CONCEITO, OBJETIVOS, CONSTITUINTES.

12. PAPEL DA EPIDEMIOLOGIA NA SP: MEDIDAS DE FREQUÊNCIA DE DOENÇA E DE MORTALIDADE, CONCEITO DE PADRONIZAÇÃO.

13. CONCEITO DE EPIDEMIA, ENDEMICIA E PANDEMIA

14. TIPOS DE ESTUDOS EPIDEMIOLÓGICOS: CARACTERÍSTICAS, VANTAGENS E LIMITAÇÕES, MEDIDAS DE ASSOCIAÇÃO E DE IMPACTO, PROBLEMAS METODOLÓGICOS E ÉTICOS

**9.4.5. Syllabus:**

1. HEALTH: CONCEPT, ELEMENTS AND EVOLUTION

2. EVOLUTION OF THE CONCEPT OF HEALTH AND DISEASE AND DEVELOPMENT OF PH SERVICES

3. PUBLIC HEALTH (PH): CONCEPT, AIMS AND CORE FUNCTIONS

4. HEALTH DETERMINANTS: DIFFERENT TYPES AND IMPACT OF SELECTED HEALTH DETERMINANTS

5. HEALTH INDICATORS AND MORBI-MORTALITY PATTERN IN PORTUGAL

6. HEALTH PROMOTION: HEALTH PROTECTION, HEALTH EDUCATION AND DISEASE PREVENTION

7. SCREENING

8. VALIDITY OF SCREENING TESTS

9. PORTUGUESE HEALTHCARE SYSTEM: CHARACTERISTICS AND CONFRONTATION WITH OTHER TYPES OF HEALTHCARE SYSTEMS.

10. NATIONAL HEALTH SERVICE: ORIGINS, COMPONENTS AND EVOLUTION.

11. NATIONAL HEALTH PLAN: CONCEPT, OBJECTIVES, COMPONENTS.

12. ROLE OF EPIDEMIOLOGY IN PH: MEASURES OF DISEASE FREQUENCY AND MORTALITY, STANDARDIZATION CONCEPT.

13. PANDEMIC, EPIDEMIC AND ENDEMIC DISEASES

14. TYPES OF EPIDEMIOLOGICAL STUDIES: CHARACTERISTICS, ADVANTAGES AND DISADVANTAGES, MEASURES OF ASSOCIATION AND IMPACT, METHODOLOGICAL AND ETHICAL ISSUES

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

OS CONTEÚDOS ESTÃO ORGANIZADOS DE FORMA INTEGRADA, VISANDO A ADEQUABILIDADE DA INTERVENÇÃO NOS DIFERENTES CONTEXTOS DE SAÚDE. A PARTIR DE UMA ABORDAGEM GERAL DAQUILO QUE SE ENTENDE POR SAÚDE E SAÚDE PÚBLICA E SEUS PARADIGMAS (1-3), PROCURA-SE ATRAVÉS DA EXPLORAÇÃO DE TEMAS COMO: A IMPORTÂNCIA DOS DETERMINANTES DE SAÚDE E DA MULTIMORBILIDADE NA SOCIEDADE PORTUGUESA (4-5) DISCORRER DE FORMA TEÓRICA E PRÁTICA SOBRE A ORGANIZAÇÃO E GESTÃO DOS CUIDADOS DE SAÚDE (6-10) NUMA LÓGICA DA PROMOÇÃO DA SAÚDE E DO MODELO SALUTOGÉNICO. PROCURAMOS CONSTRUIR CAMINHOS INDIVIDUALIZADOS, ATRAVÉS DAS FERRAMENTAS E METODOLOGIAS DE VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA (11-12) QUE CAPACITEM O ESTUDANTE A CONSTRUIR AMBIENTES MAISSAUDÁVEIS, VIGIADOS E INCLUSIVOS DOS DOENTES E SUAS FAMÍLIAS (13).

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

THE CONTENTS ARE ORGANIZED IN AN INTEGRATED WAY, AIMING AT THE ADEQUACY OF THE INTERVENTION IN THE DIFFERENT HEALTH CONTEXTS. FROM A GENERAL APPROACH OF WHAT IS UNDERSTOOD BY HEALTH AND PUBLIC HEALTH AND ITS PARADIGMS (1-3), ONE SEARCHES THROUGH THE EXPLORATION OF SUCH AS: THE IMPORTANCE OF HEALTH DETERMINANTS AND MULTIMORBIDITY IN PORTUGUESE SOCIETY (4-5) TO DISCUSS THEORETICALLY AND PRACTICALLY THE ORGANIZATION AND MANAGEMENT OF HEALTH CARE (6-10) IN A LOGIC OF HEALTH PROMOTION AND THE SALUTOGENIC MODEL. WE SEEK TO BUILD INDIVIDUALIZED PATHS THROUGH THE TOOLS AND METHODOLOGIES OF EPIDEMIOLOGICAL SURVEILLANCE (11-12) THAT ENABLE THE STUDENT TO BUILD HEALTHIER, MORE VIGILANT AND INCLUSIVE ENVIRONMENTS FOR PATIENTS AND THEIR FAMILIES (13).

**9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

A METODOLOGIA DE ENSINO SERÁ: EXPOSITIVA INTERATIVA, ILUSTRADA COM EXEMPLOS PRÁTICOS EM CONTEXTO PRESENCIAL

AVALIAÇÃO DISTRIBUÍDA DURANTE O SEMESTRE

TIPOLOGIA TEÓRICA: DOIS TESTES ESCRITOS INDIVIDUAIS REALIZADOS DURANTE O PERÍODO LETIVO. O PRIMEIRO A MEIO DO SEMESTRE (NA AULA E CONTRIBUINDO PARA 40% DA NOTA FINAL) E O SEGUNDO NA ÉPOCA ESTABELECIDADA NO CALENDÁRIO ACADÉMICO (60% DA NOTA FINAL).

TIPOLOGIA TEÓRICO-PRÁTICA: DOIS EXERCÍCIOS TEÓRICO-PRÁTICOS EM TRABALHO DE GRUPO (MÉDIA ARITMÉTICA)

AVALIAÇÃO POR EXAME (NORMAL; RECURSO/MELHORIA; ESPECIAL):  
TESTE ESCRITO.

**9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

THE TEACHING METHODOLOGY WILL BE: INTERACTIVE EXHIBITION, ILLUSTRATED WITH PRACTICAL EXAMPLES, EVALUATION DISTRIBUTED DURING THE SEMESTER

THEORETICAL TYPOLOGY: TWO WRITTEN TESTS DURING THE LECTIVE PERIOD MID-TERM (HELD IN-CLASS; 40% OF THE FINAL GRADE) AND FINAL, ACCORDING TO THE ACADEMIC CALENDAR (60% OF THE FINAL GRADE).

THEORETICAL-PRACTICAL: WORK GROUP - TWO WRITTEN EXERCISES (ARITHMETIC MEAN)

EVALUATION AS FINAL EXAM

WRITTEN TEST.

THE APPROVAL IN THE COURSE REQUIRES THE ACHIEVEMENT OF A CLASSIFICATION OF  $\geq 9.5$  VALUES.

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

*AS METODOLOGIAS DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM VISAM O DESENVOLVIMENTO INTEGRADO, NOS ESTUDANTES, DOS CONHECIMENTOS REFERIDOS NOS CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS E A CONCRETIZAÇÃO DOS OBJETIVOS E COMPETÊNCIAS ESTABELECIDOS. A DIVERSIDADE DE METODOLOGIAS PROPOSTAS TÊM POR OBJETIVO POTENCIAR A ABORDAGEM DA SAÚDE PÚBLICA E EPIDEMIOLOGIA, NUMA PERSPETIVA DA GESTÃO DA COMPLEXIDADE, PROCURANDO EVIDENCIAR DIFERENTES NÍVEIS DE ANÁLISE, FOMENTANDO A INTEGRAÇÃO DE SABERES. OS MÉTODOS E ESTRATÉGIAS PROPOSTOS PRETENDEM DESENVOLVER NOS ESTUDANTES CONHECIMENTOS, COMPREENSÃO E COMPETÊNCIAS AO NÍVEL DA APLICAÇÃO.*

**9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*TEACHING AND LEARNING METHODS AIM THE KNOWLEDGE OF THE CONTENTS REFERRED TO IN THE SYLLABUS, REACHING THE TARGETED GOALS AND COMPETENCIES. THE DIVERSITY OF METHODOLOGIES PROPOSED AIM TO STRENGTHEN THE APPROACH OF PUBLIC HEALTH AND EPIDEMIOLOGY, FROM A PERSPECTIVE OF COMPLEXITY MANAGEMENT, SEEKING TO EVIDENCE DIFFERENT LEVELS OF ANALYSIS, FOSTERING THE INTEGRATION OF KNOWLEDGE.. THE PROPOSED STRATEGIES AIM TO DEVELOP STUDENTS' KNOWLEDGE, UNDERSTANDING AND SKILLS.*

**9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

1. BEAGLEHOLE R, BONITA R, KJELLSTRÖM T. BASIC EPIDEMIOLOGY. 2ND ED. GENEVE: WORLD HEALTH ORGANIZATION; 2006
  2. ROGER D, MARTIN G, QUARRAISHA A, CHORH C (ED). OXFORD TEXTBOOK OF GLOBAL PUBLIC HEALTH. OXFORD UNIVERSITY PRESS. 2015. AVAILABLE AT [HTTP://AM-MEDICINE.COM/TAG/OXFORD-TEXTBOOK-OF-GLOBAL-PUBLIC-HEALTH-6TH-EDITION-PDF-FREE-DOWNLOAD](http://am-medicine.com/tag/oxford-textbook-of-global-public-health-6th-edition-pdf-free-download)
  3. GONÇALVES, G. MODERNA SAÚDE PÚBLICA. FUNDAÇÃO CALOUSTE GULBENKIAN. LISBOA.
  4. LOUREIRO, I. E MIRANDA, N.. PROMOVER A SAÚDE - DOS FUNDAMENTOS À ACÇÃO. ALMEDINA. COIMBRA
  5. WOLFGANG, A. (N.D). IN A. WOLFGANG (ED.) HANDBOOK OF EPIDEMIOLOGY. SPRINGER VERLAG; 2007. AVAILABLE AT [HTTP://WIDGETS.ELSEVIER.COM/PROD/CUSTOMERSPECIFIC/NS000290/AUTHENTICATION/INDEX.PHP?URL=HTTPS%3A%2F%2FSEARCH.ELSEVIER.COM%2FLOGIN.ASPX%3FDIRECT%3DTRUE%26](http://widgets.elsevier.com/PROD/CUSTOMERSPECIFIC/NS000290/AUTHENTICATION/INDEX.PHP?URL=HTTPS%3A%2F%2FSEARCH.ELSEVIER.COM%2FLOGIN.ASPX%3FDIRECT%3DTRUE%26)
1. ASCHENGRAU A. ESSENTIALS OF EPIDEMIOLOGY IN PUBLIC HEALTH. SUDBURY: JONES & BARTLETT; 2003
  2. GEROME, F. HISTÓRIAS DA SAÚDE PÚBLICA. HORIZONTE. LISBOA
  3. SAKELLARIDES C. A NOVA SAÚDE PÚBLICA - A SAÚDE PÚBLICA DA ERA DO CONHECIMENTO. LISBOA

**9.5. Fichas curriculares de docente**

---

**Anexo III - Luís Jorge Oliveira Carrasco Lança**

**9.5.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Luís Jorge Oliveira Carrasco Lança*

**9.5.2. Ficha curricular de docente:**

Mostrar dados da Ficha Curricular