

# Práticas, Percurso & Investigação

Coordenação  
António Fernando Abrantes

Autores

António Fernando Caldeira Lagem Abrantes,  
Bianca Isabel Costa Vicente, Carlos Alberto da Silva,  
Kevin Barros Azevedo, Oksana Lesyuk,  
Rosa Cristina Marques da Costa Ramos Gaspar,  
Rui Pedro Pereira de Almeida



**CICS.NOVA**  
CENTRO INTERDISCIPLINAR  
DE CIÊNCIAS SOCIAIS

# Práticas, Percursos & Investigação

Coordenação

António Fernando Abrantes



Ficha Técnica  
EDIÇÃO, DISTRIBUIÇÃO E VENDAS  
SÍLABAS & DESAFIOS - UNIPESSOAL LDA.  
NIF: 510212891  
www.silabas-e-desafios.pt  
info@silabas-e-desafios.pt



Sede:  
Rua Dorília Carmona, nº 4, 4 Dt  
8000-316 Faro  
Telefone: 912061766  
Encomendas: encomendar@silabas-e-desafios.pt

### **Título: Práticas, Percursos & Investigação**

Coordenação: António Fernando Abrantes

Autores: António Fernando Caldeira Lagem Abrantes, Bianca Isabel Costa Vicente, Carlos Alberto da Silva, Kevin Barros Azevedo, Oksana Lesyuk, Rosa Cristina Marques da Costa Ramos Gaspar, Rui Pedro Pereira de Almeida

Revisores: Maria Luísa Gomes Pinto Nogueira, Escola Superior de Saúde do Politécnico do Porto. Doutorada em Biomedicina – Área de Especialização em Radiologia, pela Faculdade de Medicina da Universidade do Porto.

Milton Rodrigues dos Santos, Escola Superior de Saúde da Universidade de Aveiro. Doutorado em Ciências e Tecnologias da Saúde, pela Universidade de Aveiro.

1.ª Edição.

Copyright: António Fernando Abrantes e Silabas & Desafios – Unipessoal, Lda., outubro de 2024

ISBN: 978-989-8842-77-0

Depósito legal: 539085/24

DOI: <https://doi.org/10.34623/zndf-1a89>

Sapientia: <http://hdl.handle.net/10400.1/26008>

Pré-edição, edição, composição gráfica e revisão: Silabas & Desafios Unipessoal, Lda.

Pré-impressão, impressão e acabamentos: Gráfica Comercial, Loulé

Capa: Silabas & Desafios, 2023

Este trabalho é financiado por fundos nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P., no âmbito do projeto «UIDB/04647/2020» do CICS.NOVA – Centro Interdisciplinar de Ciências Sociais da Universidade Nova de Lisboa.

Reservados todos os direitos. Reprodução proibida. A utilização de todo, ou partes, do texto, figuras, quadros, ilustrações e gráficos, por qualquer processo mecânico, fotográfico, eletrónico ou de gravação, ou qualquer outra forma copiada, para uso público ou privado (além do uso legal como citação em artigos, ensaios e críticas) deverá ter a autorização expressa dos autores. O autor assume toda e qualquer responsabilidade pela utilização de conteúdos ou imagens nos textos aqui incluídos, que violem e deixam de observar os direitos de autor. As designações de produtos, tecnologias e sistemas de qualidade referidos na presente obra são marcas registadas.

# Índice

Prefácio	9
Introdução	13
Trajectoria de Profissionalização na Imagem Médica	21
Perceção do Risco e Segurança Contra as Radiações em Procedimentos Radiodiagnóstico em Portugal	45
A Segurança do Doente e a sua Importância nos Serviços de Imagem Médica	89
Avaliação da Qualidade nos Serviços de Saúde: Implicações Práticas para os Serviços de Radiologia	109
A Importância da Radiologia para a Antropologia	147
O Impacte da COVID-19 na Radiologia, Radioterapia e Medicina Nuclear	175



## Nota biográfica dos autores

### **António Fernando Caldeira Lagem Abrantes**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7792-678X>

Professor Coordenador da Escola Superior de Saúde da Universidade do Algarve. Atualmente é Professor nos cursos de Licenciatura em Imagem Médica e Radioterapia e Fisioterapia. Integra ainda o corpo docente dos mestrados em Gerontologia Social, Avaliação de Tecnologias em Saúde e Sociologia.

Membro integrado no CICS.NOVA.UÉvora - Centro Interdisciplinar de Ciências Sociais da Universidade de Évora.

Representante do RG5 (Saúde, População e Bem-estar) no Conselho Estratégico do CICS.NOVA. Membro Fundador e Presidente da mesa da assembleia geral do FUTURLAB Alentejo (Laboratório de Prospetiva do Alentejo).

Membro colaborador do Comprehensive Health Research Centre (CHRC).

Investigador do CES - Centro de Estudos e Desenvolvimento em Saúde da ESSUALg e Presidente da Assembleia Geral do Observatório de Avaliação de Tecnologia-CICS.NOVA FCT-UNL.

Doutor em Sociologia, Mestre em Intervenção Sócio Organizacional na Saúde- Área de especialização em Políticas de Administração e Gestão de Serviços de Saúde (área científica de sociologia).

Especialista de Reconhecido Mérito em Radiologia/Imagiologia (Provas Públicas). Licenciado em Radiologia, pós-graduação em Administração e Gestão de Serviços de Saúde.

Autor de vários capítulos de livros, artigos em revistas científicas e comunicações nacionais e internacionais com arbitragem científica, e tem participado como revisor em vários congressos científicos internacionais. Na atualidade, os seus principais interesses de investigação situam-se ao nível da avaliação em tecnologias da saúde, sociologia das profissões e saúde, autonomia profissional, comunicação em saúde, e em imagem médica.

### **Bianca Isabel Costa Vicente**

Ciência ID 4718-664B-4CCD

Professora Assistente Convidada na Escola Superior de Saúde da Universidade do Algarve. Membro colaborador no CICS.NOVA.UÉvora - Centro Interdisciplinar de Ciências Sociais da Universidade de Évora. Atualmente é Doutoranda em Ciências da Saúde na Escuela de Doctorado da Universidade de Huelva e integra o Mestrado Integrado em Medicina da Faculdade de Medicina e Ciências Biomédicas da Universidade do Algarve. Mestre em Gestão e Avaliação de Tecnologias em Saúde pela Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa do Instituto Politécnico de Lisboa. Licenciada em Imagem Médica e Radioterapia em 2019 pela Escola Superior de Saúde da Universidade do Algarve.

## **Carlos Alberto da Silva**

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5015-4003>

Professor Catedrático Emérito da Universidade de Évora. Foi membro de vários órgãos da Universidade de Évora, entre os quais Presidente do Conselho Científico da Escola de Saúde e Desenvolvimento Humano e Diretor do Departamento de Ciências Médicas e da Saúde.

Possui o doutoramento e mestrado em Sociologia, sendo ainda licenciado em Investigação Social Aplicada e bacharel em Radiologia. É investigador integrado no CICS.NOVA – Centro Interdisciplinar de Ciências Sociais, membro do Observatório de Avaliação de Tecnologia. É editor da publicação científica Desenvolvimento e Sociedade - Revista Interdisciplinar em Ciências Sociais. Foi o principal autor do 1º plano de estudo (2010) do Mestrado em Gestão e Avaliação de Tecnologias em Saúde - ESSUAlg/ESTESLisboa. É autor e coautor de mais de 150 artigos científicos, livros, capítulos de livros, atas de congressos e relatórios técnicos e científicos de projetos cofinanciados por programas nacionais ou europeus (FCT, Interreg, Equal, Erasmus), resultantes da participação como coordenador e/ou membro de vários projetos da área da formação, desenvolvimento regional e local, organizações e profissões da saúde. Os seus principais interesses de investigação estão relacionados com a avaliação em tecnologias da saúde, avaliação de projetos de formação e de intervenção social e comunitária, análise prospetiva e diagnóstico organizacional dos serviços de saúde.

## **Kevin Barros Azevedo**

Ciência ID 3F12-ED24-173C

Licenciado em Radiologia desde 2009, Mestre em Medicina desde 2021, Doutor em Segurança do Doente desde 2016.

Médico Interno de de Formação Complementar na Especialidade de Medicina Geral e Familiar, na Unidade Local de Saúde do Algarve, EPE no ano de 2024. Técnico Superior de Radiologia no Centro Hospitalar Universitário do Algarve de 2009 a 2022. Docente Convidado no Curso de Imagem Médica e Radioterapia da Universidade do Algarve de 2009 a 2022.

## **Oksana Lesyuk**

Ciência ID 1314-EB17-CA5C

ORCID iD 0000-0002-7226-8845

Licenciada em Radiologia pela ESSUAlg, Técnica Superior de Diagnóstico e Terapêutica da Área de Radiologia na ULS-Algarve, Unidade Hospitalar de Portimão, Mestre em Tecnologias de Física Médica pela ESTeSL e Docente no Departamento de Radiologia, curso de Licenciatura em Imagem Médica e Radioterapia na ESSUAlg.

## **Rosa Cristina Marques da Costa Ramos Gaspar**

Ciência ID 661E-CD27-7719

ORCID i 0000-0002-7041-2110

Técnica de Radiologia (1986), Licenciatura e Mestrado, pela ESTeS Coimbra.

TSDT, especialista na área de Radiologia.

A exercer funções no Serviço de Imagem Médica da Unidade Local de Saúde de Coimbra, como Técnica Superior Especialista de Diagnóstico e Terapêutica da área de Radiologia.

Doutoranda em Antropologia Biológica. no Departamento Ciências da Vida da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra.

Especialista na Área de Ciências Saúde, Especialidade em Imagem Médica e Radioterapia, pela Escola Superior de Saúde da Universidade de Aveiro.

Atividade docente, como Assistente convidada no Licenciatura de Imagem Médica e Radioterapia, da Escola Superior de Saúde da Universidade de Aveiro, ESSUA, e da Escola Superior de Saúde de Coimbra, IPC. Colabora nas unidades curriculares de estágio clínicas de imagem médica e radioterapia I e II, promovendo a integração e aplicação dos conhecimentos teórico-práticos na área de tomografia computadorizada.

Integra centros de investigação:

- CIAS, Centre for Anthropology and Health, Department of Life Sciences - University of Coimbra.
- CFE, Centre for Functional Ecology – Science for People & the Planet - Department of Life Sciences • University of Coimbra

## **Rui Pedro Pereira de Almeida**

Ciência ID 0113-F406-B03C

ORCID 0000-0001-7524-9669

Professor Adjunto na Escola Superior de Saúde da Universidade do Algarve (ESSUALg). Membro do Centro de Estudos em Saúde da ESSUALG. Investigador Integrado no Comprehensive Health Research Center (CHRC). Vice-Presidente da Associação Portuguesa de Imagiologia Médica e Radioterapia (APIMR). Membro do Conselho Editorial da Universidade do Algarve Editora. Coordenador na ESS do Programa de Mentoria por Pares da UAlg. Membro do Comité da EuSoMII (European Society of Medical Imaging Informatics). Licenciado em Radiologia, Mestre em Gestão da Qualidade dos Serviços de Saúde e Doutor em Ciências da Saúde no ramo de especialização em Gestão da Qualidade Assistencial, Gestão Clínica e de Recursos.



# PREFÁCIO

Foi com imensa satisfação que recebi o convite para prefaciar a obra "Práticas, Percursos & Investigação", coordenada pelo professor universitário António Fernando Abrantes. Ao longo do meu percurso profissional de mais quatro décadas tive o privilégio e a oportunidade de cruzar os seus caminhos em diversos momentos da minha carreira, quer no Serviço Nacional de Saúde, quer na Academia, testemunhando de perto a paixão de ambos pela investigação, o seu compromisso com a excelência e sua dedicação ao ensino.

Ao mergulharmos nas páginas deste livro, somos transportados para um universo rico em reflexões, onde a teoria se entrelaça com a prática, clarificando os diversos caminhos que conduzem à produção de conhecimento científico. Cada capítulo, oferece um olhar singular sobre o processo investigativo, sobre as práticas e sobre os percursos profissionais e académicos.

"Práticas, Percursos & Investigação" não se limita a apresentar os resultados de pesquisas, mas convida-nos também a refletir sobre o modelo português do ensino da Imagem Médica e Radioterapia.

No primeiro artigo "Trajetória de Profissionalização na Imagem Médica" o autor a partir de uma análise crítica das transformações ocorridas nos últimos anos no ensino da Imagem Médica e Radiologia desde a sua integração no ensino universitário, tendo como focos: a redução da especialização; a falta de reconhecimento social dos antigos e novos profissionais desta área e a eventual inadequação à realidade do mercado de trabalho, apresenta propostas

para o futuro, através da revisão do modelo de formação, da criação de reconhecimento social e da adequação da formação à realidade do mercado de trabalho.

No segundo artigo “Perceção do Risco e Segurança Contra as Radiações em Procedimentos Radiodiagnóstico em Portugal, mergulhamos num tema de importância capital: a segurança dos pacientes e dos profissionais da área. O autor aborda os riscos associados à radiação ionizante, as medidas de proteção existentes e a importância da formação contínua para garantir a segurança a todos os níveis.

No terceiro artigo “A Segurança do Doente e a sua importância nos Serviços de Imagem Médica”, reforça-se a centralidade do paciente em todo o processo de cuidados. Aborda-se a importância de uma comunicação eficaz, do consentimento informado e da humanização no atendimento, elementos essenciais para a construção de uma relação de confiança entre pacientes e profissionais.

No quarto artigo "Avaliação da Qualidade nos Serviços de Saúde: Implicações Práticas Para os Serviços de Radiologia" a qualidade assume o protagonismo, com o autor a referir ferramentas e metodologias para a avaliação da qualidade nos serviços de radiologia, com foco na otimização dos processos, na satisfação do paciente e na busca pela excelência.

No quinto artigo, "A Importância da Radiologia Para a Antropologia", o autor apresenta a radiologia como um instrumento valioso para o estudo da história e da cultura humanas. Através da análise de imagens radiográficas, podemos desvendar aspetos da anatomia, da fisiologia e da patologia, de diferentes populações, ao longo do tempo.

Por fim, no sexto artigo e último artigo, "O Impacte da COVID-19 na Radiologia, Radioterapia e Medicina Nuclear" o autor apresenta um olhar sobre os desafios e as oportunidades que a pandemia trouxe para estas áreas, abordando a adaptação dos serviços de saúde à nova realidade, o desenvolvimento de protocolos específicos e a importância da colaboração entre diferentes especialidades para enfrentar esta e futuras crises pandémicas.

Ao concluir a leitura de "Práticas, Percursos & Investigação", tereis uma visão mais aprofundada da Imagem Médica em Portugal, reconhecendo os seus avanços, desafios e perspetivas futuras, no contexto europeu e internacional, permitindo desbravar caminho para a sua progressiva adaptação aos desafios da inteligência artificial, da robótica e da sustentabilidade, demonstrando o potencial do conhecimento e da investigação para transformar o mundo em que vivemos, num mundo mais justo, próspero e sustentável.

Loulé, maio de 2024

Rui Lourenço

M.D. pela Universidade Nova de Lisboa  
Especialista em Medicina Geral e Familiar  
Assistente Graduado Sênior  
Assistente convidado da Faculdade de Medicina  
e Ciências Biomédicas da Ualg



# INTRODUÇÃO

O presente livro apresenta uma coletânea de textos que resume os horizontes de investigação realizados pelas equipes coordenadas pelos autores, baseados nas análises sobre as diferentes condições técnico-científicas, biomédicas e imagiológicas, todas elas fundamentadas em referências teórico-metodológicas disciplinares e interdisciplinares das ciências e tecnologias da saúde, em geral e da avaliação das tecnologias da saúde, em particular.

As ciências e tecnologias da saúde encontram-se claramente estabelecidas como uma área de especialização fundamental dentro das ciências da saúde em geral e das ciências e médicas em particular. Mas até que ponto o desenvolvimento da imagem médica, radioterapia e medicina nuclear retêm alguma especificidade no campo das ciências e tecnologias da saúde?

Como acontece frequentemente no desenvolvimento de qualquer campo científico, a especialização de áreas como imagem médica, radioterapia e medicina nuclear emergem de contextos de amadurecimento tecnológico (relembremos p. ex. o surgimento da tomografia computadorizada, ressonância magnética, ecografia e tomografia por emissão de positrões há mais de três décadas), num processo de evolução expressivo das tecnologias da saúde, associado com a informática médica e engenharia biomédica, que muito impactou igualmente os modos de aprender, fazer e agir dos profissionais de saúde da área do diagnóstico e terapêutica (TSDT).

Ninguém coloca hoje em causa que a noção de tecnologias da saúde é plural. Como já tive oportunidade

de referir em trabalhos anteriores, parafraseando a *International Network of Agencies for Health Technology Assessment* (INAHTA) e Goodman, as tecnologias da saúde podem e devem ser interpretadas num sentido mais lato do termo, englobando as intervenções, técnicas, medicamentos, equipamentos, procedimentos e sistemas organizacionais aplicadas na prestação de cuidados de saúde (Silva, et al., 2008)<sup>1</sup>

Numa perspetiva macro, verifica-se que existe um contraste acentuado entre a evolução das tecnologias de saúde e as exigências do perfil académico da formação dos profissionais TSĐT, e as dificuldades de inserção e afirmação profissional destes profissionais no complexo mercado de saúde. Se é verdade que as tecnologias da saúde, em geral, e tecnologias de imagiologia médica, radioterapia e medicina nuclear, em particular assumem cada vez maior relevância nas orientações diagnósticas e terapêuticas, oferecendo uma certa legitimidade e *status* na prestação de cuidados de saúde quer junto dos médicos, quer no seio dos utentes, clientes, pacientes e/ou docentes, não é menos verdade que os TSĐT não detêm ainda o desejado nível de reconhecimento por parte do mercado profissional no campo da saúde.

Numa perspetiva mais meso e micro, é bem conhecida que a comunidade de TSĐT (radiologia, radioterapia e medicina nuclear) partilha interesses comuns e desenvolvem áreas de investigação bem diversificadas, apresentando resultados em vários fóruns nacionais e internacionais, tais como nas diferentes edições do ECR (*European Congress of Radiology – Annual Meeting*). Os vários domínios de investigação apresentados pelos TSĐT,

---

<sup>1</sup> Silva, C., et al. (2008). Dilemas da Avaliação das Tecnologias da Saúde, *Economia e Sociologia*, 86, pp. 43-58.

mormente pelos autores deste livro, começaram a ganhar visibilidade e legitimidade na discussão e crítica na construção do conhecimento teórico-metodológico das ciências e tecnologias da saúde, em geral e da avaliação das tecnologias da saúde, em particular.

É indubitável que a inovação tecnológica, a investigação e os seus resultados são fundamentais para as dinâmicas de afirmação dos TSDT, nomeadamente os que atuam no campo da radiologia, radioterapia e medicina nuclear.

Tomo a liberdade de referir aqui que há quase duas décadas que faço referência a esta questão da relevância da investigação para o desenvolvimento profissional dos TSDT, na medida em que permite a) justificar a prática dos profissionais com bases nas evidências científicas; b) melhorar a qualidade da prestação de cuidados; c) melhorar as condições de trabalho nas organizações de serviços de saúde; d) (re)criar métodos e instrumentos de investigação adaptáveis às especificidades disciplinares da área (Silva & Correia, 2006)<sup>1</sup>. Estas ideias foram desenvolvidas em conjunto com o meu amigo e ilustre colega Manuel Correia e encontram-se expressas no trabalho intitulado “A formação avançada e a investigação na era da mudança das profissões nas tecnologias da saúde”, publicados na obra “O Livro” pela ESTeSL. Acrescento ainda que eu e Manuel Correia referimos ainda neste trabalho que “o incremento de processos baseados na inovação tecnológica nos processos de trabalho dos TSDT, a acentuada especialização e formalização dos saberes profissionais, organizados e estruturados no quadro do ensino

---

<sup>1</sup> Silva, C. & Correia, M. (2006). A formação avançada e a investigação na era da mudança das profissões nas tecnologias da saúde. In ESTeS (coord. institucional), *O Livro* (pp. 91-95). Lisboa: ESTeSL. ISBN: 978-989-8077-00-4.

superior, a complexificação dos novos paradigmas de saúde-doença que refutam a visão racional cartesiana da biomedicina, nomeadamente da suposta neutralidade científica da medicina na conceção de uma visão de segmentação do corpo do doente como objeto de conhecimento, e ainda o incremento de modelos de reorganização da produção de cuidados de saúde, numa conceção cada vez mais humanista e menos tecnicista, são alguns dos aspetos que têm vindo a modelar as tendências e mudanças de mentalidades não só no sistema profissional dos TSDT, mas também no campo do ensino, da investigação, da formação contínua e pós-graduada e da aprendizagem ao longo da vida profissional dos mesmos. (...) Daí a necessidade de aprofundar os conhecimentos sobre os problemas, situação apenas possível se se vier a investigar e a avaliar as necessidades profissionais e da saúde da comunidade. Porém, estas atividades (investigação e avaliação) não se efetuam de forma *ah-doc* e aprioristicamente. Devem ser efetuadas com rigor científico e, para o efeito, é necessário aprofundar a aprendizagem sobre os procedimentos de investigação” (Silva & Correia, 2006, p. 93).

Embora temporalmente distantes, julgo que são ainda válidas as ideias supra. Estou certo de que os resultados dos estudos em ciências e tecnologias da saúde, como um campo inter e multidisciplinar, permite gerar vantagens para a translação do conhecimento científico na melhoria da prestação de cuidados de saúde, se existir um forte corpo de conhecimento consolidado em tecnologias aplicadas em imagiologia médica, radioterapia e medicina nuclear. Reconhecer este facto é importante. Mas será suficiente pedir uma renovada agenda comum de construção do conhecimento científico em ciências e tecnolo-

gias da saúde aplicadas à imagiologia médica, radioterapia e medicina nuclear, apropriáveis pelos TSDT?

Não pretendo fazer aqui apologia de que as disciplinas especializadas dos TSDT em radiologia, radioterapia e medicina nuclear se convertam em conhecimento estéril a funcionar como uma ilha de saberes. É mais do que evidente que na prática, a aplicação de tais conhecimentos, estão de certo modo relacionados com as ciências médicas e as ciências da enfermagem geral. Não reconhecer este facto, recai numa visão míope e reduzida do que a teoria do conhecimento científico pode significar no seio dos TSDT. Por isso, importa realçar a relevância do caminho de uma fertilização-cruzada interdisciplinar, para evitar síndromes estéreis de construção do conhecimento em ciências e tecnologias da saúde, dando ideia de novos fenómenos científicos que em nada contribuem para as necessárias mudanças radicais de afirmação identitária dos TSDT. Em todo o caso, o que importa salientar aqui, é que é necessário encontrar uma saída para o dilema da invisibilidade do corpo de conhecimentos que os TSDT vão construindo.

Neste sentido, se impõe o reforço das inovações teórico-metodológicas da *praxis* dos TSDT, baseadas nas ordens disciplinares e interdisciplinares das ciências e tecnologias da saúde, em geral e da avaliação das tecnologias da saúde, em particular, que no essencial correspondem ao seguinte:

- investir na abordagem inter, multi e transdisciplinar em ciências e tecnologias da saúde;
- redesenhar um campo temático plural nos estudos, com ênfase na abordagem dos

efeitos da inteligência artificial no conhecimento dos TSDT em radiologia, radioterapia e medicina nuclear;

- descodificar a carta sistêmica das tecnologias da saúde, fundada numa regulação autónoma e de controlo pelos TSDT.

Naturalmente que reforçar este debate de inovação no interior do campo profissional dos TSDT implica igualmente a consolidação dos interesses comuns para a existência de uma identidade partilhada em radiologia, radio-terapia e medicina nuclear, embora se justifique uma posição diferenciada em termos de carreiras profissionais. Este tem sido e continua a ser o maior desafio dos próximos anos.

Vale a pena referir aqui que, embora a grande maioria dos textos foram escritos por autores pertencentes (ou que tiveram alguma relação com) a Escola Superior de Saúde da Universidade do Algarve, as produções não surgiram de geração espontânea, nem resultaram da apropriação “indevida” dos materiais empíricos decorrentes trabalhos dos seus alunos e apresentados em conferências, congressos e/ou seminários, nem qualquer outra colonização “autoral” de colagem de um nome, sem ter dado qualquer contributo de reflexão e revisão crítica e/ou escrito uma linha nos trabalhos realizados alunos.

Sem pretender ir mais longe na crítica às condições de produção científica no mundo do ensino superior, o presente livro não é apenas um sinal público do manifesto desprezo e repúdio dos autores pela falta de rigor ético e deontológico profissional que tanto decorre nos interstícios do mundo académico, onde teima reinar os cenários de “*bullying* ou *mobbing*” para quem não está de acordo

com aqueles que gostam de ser e agir como “os donos disto tudo”, mas é sobretudo uma linha de objetivação de que há ainda muito trabalho que tem de ser feito para edificar uma investigação e *praxis* académica responsável, democrática e participativa nos domínios das especializações em radiologia, radioterapia e medicina nuclear.

Em suma, o que se pretende com esta obra é a apresentação de testemunhos particulares sobre a relevância da investigação no desenvolvimento técnico e profissional dos técnicos superiores de diagnóstico e terapêutica, na área de especialização profissional da radiologia, radioterapia e medicina nuclear. Deixo aqui em aberto para os leitores apreciarem o conteúdo e ajuizarem sobre os horizontes das “Práticas, Percursos & Investigação” na construção do conhecimento em ciências e tecnologias da saúde.

Carlos Alberto da Silva

Professor Catedrático Emérito da Universidade de Évora



# TRAJETÓRIA DE PROFISSIONALIZAÇÃO NA IMAGEM MÉDICA

A Relação entre a Universidade-Mercado de  
Trabalho e a Dicotomia entre Ensino, Profissão e  
Empregabilidade

António Fernando C. L. Abrantes

*Doutor em Sociologia, Prof. Coordenador, Escola Superior de  
Saúde, Universidade do Algarve | Membro do CICS.NOVA.  
UÉvora.*

*Universidade do Algarve, Escola Superior de Saúde;  
CICS.Nova. UÉvora;  
CES - Centro de Estudos em Saúde da ESSUALg*

*e-mail: aabrantes@ualg.pt*



Cento e vinte e cinco anos após a descoberta dos Raios X e cento e vinte anos após a criação da profissão de Técnico de Radiologia, pela Administração dos Hospitais Cíveis de Lisboa, na pessoa do Sr. Conselheiro João Ferraz de Macedo (Ramalho, 1951), muitas alterações, avanços e retrocessos ocorreram nesta jovem profissão.

Durante quase um século, esta profissão tem-se denominado, genericamente, como "Técnico de Radiologia", sem esquecer a sua primeira designação, publicada em Diário da República em 1938: "Ajudante Técnico de Radiologia". A partir de 1977, esta profissão integrou a carreira dos técnicos auxiliares dos serviços complementares de diagnóstico e terapêutica, que passou, a 30 de setembro de 1985, a designar-se como carreira de técnico de diagnóstico e terapêutica. Mais recentemente, desde agosto de 2017, a recém-criada carreira passou a denominar-se carreira especial de técnico superior das áreas de diagnóstico e terapêutica. Embora a designação da carreira tenha demonstrado alguma evolução, sobretudo no sentido de acompanhar as qualificações e o grau académico, a designação da profissão continua

inalterada: "Técnico de Radiologia". Há mais de meia dúzia de anos que se aguarda uma alteração legislativa. No entanto, o conteúdo da carreira publicada em 2017 encontra-se ancorado no ano de 1993, altura em que foram criadas as condições legais para que a formação destes profissionais integrasse o ensino superior (Decreto-Lei nº 415/93, de 23 de dezembro), reforçada ainda pela publicação do Regulamento Geral dos Cursos Bietápicos de Licenciatura das Escolas de Ensino Superior Politécnico (Portaria nº 413-A/98, de 17 de julho).

A adequação dos níveis de ensino ao denominado Processo de Bolonha, que pôs fim ao grau académico de Bacharel e às licenciaturas bietápicas, e que ainda abriu a possibilidade de os institutos politécnicos lecionarem mestrados, revigorou ainda mais as pretensões e os anseios destes profissionais. Na verdade, ensino, profissão e empregabilidade são entidades distintas. Segundo Mineiro (2015), a empregabilidade é um conceito cada vez mais presente no debate em torno da relação entre a universidade e o mercado de trabalho. Sendo a universidade uma instituição que ministra formação e, conseqüentemente, fornece competências que o mercado de trabalho selecionará em cada um dos seus potenciais candidatos, essa relação não pode ser desconsiderada ou ignorada, sob pena de, paradoxalmente, formarmos profissionais para áreas em que não há necessidade, e, conseqüentemente, não conseguirmos responder às necessidades sociais em termos de competências adequadas às organizações empregadoras. Não será alheia a este facto a intervenção das agências de acreditação que, segundo Mineiro (2015), “começaram a avaliar as instituições não apenas em termos da dimensão propriamente educativa e científica da formação, mas

também em termos da sua relação imediata com o mercado de trabalho, através de cálculos de ‘índices de empregabilidade’ que permitem comparar instituições”.

Ainda segundo o mesmo autor, que cita Tomlinson (2012) e Boden e Nedeva (2009), nas sociedades ocidentais contemporâneas, a noção de empregabilidade tem-se desenvolvido nos últimos anos como um instrumento de mediação entre a lógica do Estado e a lógica do mercado no ensino superior. Portanto, podemos assumir que, desde o início do século XXI, existe alguma concertação em torno do tipo de formação que os recém-diplomados precisam de deter para ingressarem no mercado de trabalho. É nesta senda que se esvaziam os discursos estéreis que pretendem separar o inseparável: a formação e a profissão, sobretudo quando o financiamento da formação, nas áreas da Radiologia, Radioterapia e Medicina Nuclear, está concentrado, maioritariamente, no ensino público, logo, financiado pelo Estado. Reina a confusão entre qualificações, competências e profissão. Segundo Suleman (2018), o conceito de competência adquiriu posição de destaque na reforma do Ensino Superior, numa tentativa de melhorar a inserção dos graduados no mercado de trabalho. No entanto, de acordo com Borjas (2010), os empregadores costumam usar a certificação de terceiros para verificar se um candidato é adequado para a função e, conseqüentemente, usam a educação como um dispositivo de triagem para distinguir os candidatos mais capazes dos menos capazes, sem incorrerem em custos adicionais.

Nesta contenda, ficamos sem compreender a divergência encetada por algumas instituições de ensino superior e empregadores, deixando os estudantes espartilhados entre a formação e o mercado de trabalho,

mesmo sabendo que, segundo Suleman, Videira e Araújo (2021), os empregadores utilizam as instituições de ensino como um canal para recrutar, deixando de lado formas ativas de recrutamento que lhes permitiriam influenciar diretamente o fornecimento de competências.

Neste contexto, no quadro atual do sistema nacional de saúde (pré-pandemia), a quase totalidade dos licenciados em Imagem Médica e Radioterapia destina-se ao exercício clínico. Importa, então, compreender como se distribuem as unidades prestadoras de cuidados de saúde em Portugal. Segundo a Pordata, em 2022 existiam 241 unidades hospitalares (INE-DGS/MS - Inquérito aos Hospitais, PORDATA, atualizado em abril de 2022). De acordo com os dados disponibilizados pelo INE, em 2022 existiam em Portugal 243 hospitais, o que representa um acréscimo de três hospitais em relação ao ano anterior e um aumento de 14 em relação a 2010.

Os hospitais existentes em 2022 distribuíam-se por 131 hospitais privados (mais 29 do que em 2010), 111 hospitais públicos e 1 hospital em parceria público-privada. Os hospitais públicos englobavam 106 hospitais de acesso universal e 5 hospitais militares ou prisionais. O número de hospitais públicos em 2019, três anos antes da última atualização, revela a existência de 107 hospitais públicos e 4 hospitais em parceria público-privada (INE, Dia Mundial da Saúde – 6 de abril, 2021), sem alterações significativas, quando comparamos com o ano de 2010. Segundo a mesma fonte, em 2022, “os hospitais privados e os hospitais públicos representavam, respetivamente, 53,9% e 45,7% do total de hospitais, enquanto a proporção de hospitais em parceria público-privada era de 0,4%” (Estatísticas da Saúde – 2022, INE, 2024).

O rácio dos hospitais de acesso universal (hospitais públicos de acesso universal ou em parceria público-privada) por 100 mil habitantes era de 1,1 em 2020, tal como no ano anterior (INE, Dia Mundial da Saúde – 6 de abril, 2022). Considerando que todos os hospitais em parceria público-privada eram de acesso universal, observamos que o número de hospitais de acesso universal por 100 mil habitantes decresceu para 1,0 em 2022, igualando o valor já observado em 2021.

Segundo o INE, manteve-se a tendência de aumento do número de hospitais privados, cujo número (114 em 2016) superou pela primeira vez o de hospitais pertencentes aos serviços oficiais de saúde (INE, Dia Mundial da Saúde – 7 de abril, 2019). No entanto, “os hospitais públicos mantinham, em 2022, a maioria das camas disponíveis para internamento (de um total de 36,2 mil camas, 24,3 mil estavam nos hospitais públicos, 11,7 mil nos hospitais privados e 277 nos hospitais em parceria público-privada)” (INE, 2024). Assim, verificou-se um aumento global de 100 camas relativamente ao ano de 2019 e de 394 face a 2012, à custa, relativamente a 2019, de um aumento de cerca de 800 camas no setor público, 100 no setor privado e um decréscimo de aproximadamente 720 camas nas parcerias público-privadas. Na década de 2012-2022, o aumento do número de camas nos hospitais privados foi de 1.650 camas. Porém, “para os próximos anos, estão previstos mais 19 hospitais em Portugal, o que representa um aumento de cerca de 8%” (Consumer Guidance Institute Portugal, 2022).

Os hospitais públicos ou em parceria público-privada, em 2022, eram os principais produtores de serviços médicos, assegurando cerca de 79,7% dos atendimentos em urgência, mais de 73,3% dos internamentos, 69,1%

das cirurgias e cerca de 61,2% das consultas médicas. Todavia, em 2019, tal como no ano anterior, foi no conjunto dos hospitais privados que esta produção mais aumentou, com mais 3,6% de cirurgias, 4,0% de internamentos, 4,5% de consultas médicas e 7,1% de atos complementares de terapêutica (INE, 2019).

No que respeita ao pessoal nos hospitais, no final de 2019, o número de médicos era de 28.822 (mais 7,1% do que em 2018), e em 2022 reduziu para 25.153 médicos, menos 12,3% do que em 2019. O número de enfermeiros em 2022 era de 49.254 (mais 8,4% do que em 2019), e o de técnicos superiores de diagnóstico e terapêutica era de 10.892 (mais 7,9% face a 2019). Também em 2022, realizaram-se 207 milhões de atos complementares de diagnóstico e/ou terapêutica nos hospitais portugueses, com um acréscimo de 26,7 milhões de atos (mais 14,8%) em relação a 2019.

Os hospitais públicos continuaram a assegurar uma percentagem muito elevada desses exames. Foram realizados 14 milhões de exames de Radiologia (ecografias, ressonâncias magnéticas, estudos radiológicos convencionais e tomografias computadorizadas), o equivalente a 6,8% do total de atos complementares de diagnóstico e/ou terapêutica realizados em meio hospitalar. Aproximadamente 68% dos exames de Radiologia foram efetuados em hospitais públicos (Estatísticas da Saúde – 2022, INE, 2024).

É, portanto, neste contexto laboral e organizacional que se enquadram os técnicos superiores de diagnóstico e terapêutica (TSDT). Note-se que o INE, apesar da designação da carreira ter sido alterada em agosto de 2017, com a inclusão da palavra “superior” na sua designação, ainda não a inclui na sua publicação de 2024. Apesar da fusão da formação em algumas áreas dos TSDT,

a legislação nacional (emissão de cédula profissional) apenas reconhece 18 profissões, como mencionado anteriormente. Já não existe uma relação direta entre a designação da formação e a profissão subsequente, mantendo-se o número de profissões reconhecidas que existia antes da fusão dos cursos.

Verifica-se que, apesar da crescente representatividade e versatilidade do mercado de cuidados de saúde privado, no que concerne à Imagem Médica e Radioterapia (IMR), este mercado organiza-se separadamente em torno das profissões de Técnico de Radiologia, de Radioterapia e de Medicina Nuclear. Legitimamente, devemos questionar: quem estamos a formar para realizar 14 milhões de exames de Radiologia, a maioria em hospitais públicos? Que utilização estamos a dar aos recursos públicos atribuídos a essas formações? Que futuro estamos a preparar para os jovens licenciados nesta nova formação, designada por Imagem Médica e Radioterapia?

Em primeira instância, sem recorrer a simplificações fáceis, podemos afirmar que poderíamos formar melhor aqueles que realizam esses 14 milhões de exames. A dedução é clara: com a estrutura atual do contexto organizacional e profissional, no imediato e, pelo menos, a curto e médio prazo, os recém-licenciados não utilizam parte dos conhecimentos adquiridos no ensino superior. Ao final da licenciatura, os indivíduos são integrados em serviços de radiologia, de medicina nuclear ou de radioterapia. Partindo da premissa de que o conhecimento nunca é demais e que estas áreas têm pontos em comum, há de fato componentes do currículo central de cada uma dessas profissões que fazem parte do programa do curso, mas que não têm aplicação no curto e médio prazo.

É legítimo questionar a validade desses conhecimentos a médio e longo prazo, dada a constante evolução científica e tecnológica que se verifica nessas áreas. Deter mais conhecimento, por si só, não é um problema no ensino superior nem em outros níveis de ensino.

A questão é que, sem o aumento da duração da formação, a inclusão das três vertentes no currículo foi concretizada à custa da redução da base que constituía cada uma das formações únicas que lhe deram origem. Se os jovens licenciados, ao integrarem o mercado de trabalho, valorizam uma componente da formação em detrimento das outras duas, questiona-se a eficiência, a eficácia e a efetividade deste perfil de competências.

Para além das questões legais decorrentes do ordenamento jurídico das profissões, que idoneidade científica restará a esses licenciados, que recebem três cédulas profissionais após a conclusão de uma única licenciatura, caso pretendam, a meio da sua carreira, mudar, por exemplo, da radiologia para a radioterapia ou para a medicina nuclear? Em Portugal, para essas profissões, não há obrigatoriedade de validação periódica de competências, pelo menos na área da saúde. Além disso, do ponto de vista sociológico, fundamentado nas teorias de Talcott Parsons e Dubar, entre outros, foi criada uma formação que, por ora, não sabemos se culminará num novo perfil profissional, sem que o necessário fechamento social das profissões que lhe deram origem, se tenha efetuado.

Esperam-se mais entraves, no insípido ou quase inexistente, reconhecimento social que essas profissões possuem, que nunca foi ultrapassado, nem mesmo após a sua integração no ensino superior. Quanto à “especializa-

ção”, as chamadas profissões das tecnologias da saúde, em 1962 (Portaria 19397) criaram dois níveis de formação, aos quais se acrescentou, em 1966, um terceiro nível, com os fisioterapeutas e outros terapeutas (Portaria 220034, de 4 de junho de 1966). Em 1985, através do Decreto-Lei nº 384-B/85, de 30 de setembro, o legislador refere que “ocorreram diversas e profundas alterações na área da tecnologia médica, especialmente no domínio do diagnóstico e da terapêutica, o que tornou cada vez mais complexas as funções dos técnicos auxiliares de diagnóstico e terapêutica”. Por essa altura, tal como nas profissões de enfermagem e medicina, havia um horizonte muito promissor de especialização.

A gênese das profissões das tecnologias da saúde, seguiu o modelo das engenharias, onde os estudantes escolhem curso, que dá origem à “profissão” dominante, concomitantemente com o ingresso no ensino superior, recebendo, portanto, formação especializada desde o início da universidade. Este modelo é contrário ao da enfermagem e medicina, que, como já referido, seguem modelos generalistas, onde a especialização é selecionada através de critérios que combinam mérito, vocação e barreiras burocráticas ou administrativas, conduzindo os profissionais a patamares de diferenciação, após uma formação generalista.

Ainda assim, aquelas profissões que encetam percursos formativos orientados para a especialização desde a sua gênese, devido à introdução abrupta de novas e diversificadas tecnologias, são impelidas, cada vez mais, a seguir os caminhos da subespecialização. Este seria o futuro, esperado, por exemplo, para a radiologia.

Os hospitais centrais, sobretudo nas grandes cidades, através da sua divisão do trabalho, foram criando

formas subliminares de especialização, que permitiam aos profissionais desenvolver e consolidar conhecimento em áreas específicas. Veja-se, a título de exemplo, a organização do serviço de Imagiologia do Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra agora designado como ULS Coimbra e de outros hospitais semelhantes.

Atualmente, a medicina, contabiliza cinquenta especialidades médicas, trinta e duas subespecialidades formalizadas e um número indeterminado de subespecializações ainda agregadas às especialidades que lhes deram origem (Ordem dos Médicos, 2024). Este número tem aumentado nos últimos anos. A enfermagem conta com oito especialidades formalmente reconhecidas pela Ordem dos Enfermeiros, sendo que duas delas dão origem a mais seis áreas de especialidade (Ordem dos Enfermeiros, 2024). Verificamos ainda a existência de dezanove áreas denominadas pela Ordem dos Enfermeiros como áreas de competências avançadas e/ou diferenciadas (Ordem dos Enfermeiros, 2024).

Apesar da gênese dessas profissões seguir percursos inegavelmente diferentes, é incontornável o fato de que, de forma geral, e especialmente nas profissões da área da saúde, são requeridos elevados graus de especialização. “Na sociedade atual, sob acelerado desenvolvimento científico e tecnológico (tecnociência) e um verdadeiro frenesim pelo novo (inovação), seria de se esperar que o setor da saúde estivesse fortemente impactado por este processo” (Lorenzetti, et al., 2012). Mesmo refletindo sobre a afirmação de Auguste Comte: “Acautelemo-nos, não vá a mente humana perder-se numa confusão de detalhes” (Elias, 2008), a especialização é tão incontornável, nos dias de hoje, quanto o avanço tecnológico. “O setor da saúde, fortemente influenciado

pelo paradigma da ciência positiva, tem sido sensível à incorporação de tecnologias do tipo material, para fins terapêuticos, diagnósticos e de manutenção da vida...” (Lorenzetti, et al., 2012).

Fica, então, por compreender o aparente retrocesso, em termos de especialização de conhecimentos, na formação em Radiologia, Radioterapia e Medicina Nuclear.

Face ao exposto, verificamos que a organização dos cuidados de saúde tende, cada vez mais, para uma massificação de cuidados generalistas e uma maior concentração de cuidados especializados/mais diferenciados (cuidados de ponta), enquadrando-se nas normativas da OMS, que visam manter o indivíduo saudável, responsabilizando-o e capacitando-o para gerir o seu capital "saúde", conforme as conferências de Alma-Ata (1978) e Ottawa (1986) (cf. Silva, 2004; Raposo, 2007). Por outro lado, assistimos à criação de centros de referência, para a rentabilização e aproveitamento dos recursos, sobretudo da especialização e da expertise. A questão da redução do número de camas hospitalares ao longo dos anos poderia ter sido um fator favorável para essas profissões, evidenciando o seu grande valor nos cuidados de ambulatório. Contudo, tal não se verificou.

Como pode um número tão baixo de profissionais, cerca de 10.090 técnicos superiores de diagnóstico e terapêutica (Estatísticas da Saúde – 2019, INE, 2021), distribuídos por dezoito profissões, realizar o fechamento social das suas profissões (recorde-se que não são especializações de uma mesma profissão, como na enfermagem ou medicina) e reivindicar a sua imprescindibilidade, num mercado de cuidados de saúde em plena evolução socioeconómica e tecnológica, enquanto o seu nível de especialização decresce?

Sabendo que o mercado de cuidados de saúde privados, e até as instituições públicas, adotam paulatinamente conceitos da Nova Gestão Pública (Carvalho, 2006), qual será o futuro dos TSDT? ao trocar uma formação mais especializada por uma formação mais generalista, dentro da organização laboral vivenciada nos hospitais, caracterizada pela divisão do trabalho, onde se constata a não utilização ou aplicabilidade de uma boa parte dos conhecimentos adquiridos no ensino superior Qual será, então, o papel destes profissionais numa clara trajetória de desespecialização e, quiçá, de desprofissionalização?

A quem servem essas trajetórias ziguezagueantes, entre a especialização e a formação mais generalista, mesmo sabendo que "uma das estratégias ocupacionais para assegurar o monopólio da prática é o investimento na especialização dos respetivos saberes e competências e na sua credenciação formal, através do diploma académico" (Lopes, 2006)?

É imperativo abordar esta questão, pois a introdução progressiva de tecnologia nos cuidados de saúde empurra as profissões para a especialização, tal como têm interpretado as profissões médicas, de enfermagem e de psicologia.

## Notas Finais

Em síntese, no atual panorama, parecem emergir apenas duas soluções. A primeira configura-se mais como uma reconfiguração com objetivos economicistas, aproveitando a robotização/mecanização da tecnologia em detrimento das competências dos profissionais, padronizando os cuidados de saúde em vez de os humanizar. No entanto, não devemos esquecer que "em serviços de saúde, em

especial, a tecnologia é apenas um instrumento de trabalho para os profissionais, pois o produto final do seu trabalho não é um bem físico, mas sim um bem, digamos assim, humanístico" (Maciel-Lima, 2004).

O setor privado, cujo negócio é a doença, contrariamente ao setor público, onde o negócio é a saúde, pela sua gênese e características, objetiva o lucro. Esse setor poderá redefinir os campos de atuação desses profissionais, levando os atores sociais a estabelecer novas estratégias e parcerias para a sua prática quotidiana. A segunda solução, e porventura a única com capacidade de se implementar a curto, médio e longo prazo, será a definição e reorganização dos perfis profissionais dessas profissões.

Esta reorganização, na ausência de uma ordem profissional<sup>1</sup> para a maioria das profissões das tecnologias da saúde, deverá ter origem legislativa, provavelmente através dos mecanismos de regulação do Estado. Já anteriormente, "as modalidades de monopólio ocupacional, efetivamente alcançadas por estes grupos profissionais, emanaram sobretudo da função reguladora do Estado, e não de um processo de auto-regulação" (Lopes, 2006). Verificamos, assim, que "de facto, as trajetórias de profissionalização deste universo ocupacional são diretamente tributárias de uma regulação administrativo-burocrática – ou, de uma regulação do topo para a base – e não tanto de uma regulação alicerçada na construção interna de recursos de poder a negociar com o Estado..." (Lopes, 2006).

---

<sup>1</sup> As profissões a dita área das tecnologias da saúde reguladas por ordens profissionais são, os **dietistas**, que estão integrados na **Ordem dos Nutricionistas**. Foi criada em 2010 e regula tanto os nutricionistas como os dietistas em Portugal. Os **fisioterapeutas**, após a aprovação da Lei n.º 122/2019, foi oficialmente criada a **Ordem dos Fisioterapeutas**.

Revisitando os textos de Noémia Lopes e Claude Dubar, compreende-se o descontentamento dos jovens profissionais que ingressam no mercado de trabalho, motivado pelos baixos salários e pelo fraco reconhecimento social, tanto por parte da população em geral quanto pelas restantes profissões de saúde. Isso inclui até mesmo os profissionais com quem trabalham diretamente, com quem existe uma dependência funcional bidirecional. Do ponto de vista do reconhecimento social, o estudo comparativo realizado por Conceição, et al. (2018) indica que a falta de reconhecimento social influencia negativamente a satisfação profissional.

O isolamento sistemático das instituições formadoras em relação ao mercado de trabalho levou, na primeira década deste século, a um excesso de formação e conseqüente desemprego nessas profissões. Isso fez com que o valor do trabalho desses profissionais decaísse aos olhos dos empregadores, ao contrário do que ocorreu com o trabalho de enfermagem. A escassez de enfermeiros, exacerbada pela crise pandêmica, fez com que o valor do trabalho em instituições de saúde privadas se tornasse mais elevado para esses profissionais em comparação com os técnicos das tecnologias da saúde. Essa tendência contraria a realidade vivida em Portugal nos anos 50 e 60 do século XX.

Todos esses fatores contribuem para uma baixa autoestima entre os TSDT. Isso faz com que, no ambiente laboral, esses profissionais se aproximem mais de grupos que não emergem do ensino superior (assistentes técnicos e, sobretudo, assistentes operacionais), em vez de estabelecerem relações mais fortes com os médicos, com quem compartilham relações funcionais de elevada complexidade e interdependência.

Seria expectável que, ideologicamente, os TSĐT, pela sua trajetória académica e, em alguns casos, por partilharem as mesmas instituições de ensino (como as Universidades do Algarve e de Aveiro), sentissem uma maior proximidade com indivíduos com grau académico semelhante e com a mesma orientação formativa. No entanto, na maioria das organizações de saúde, em vez de uma aproximação entre indivíduos com o mesmo grau académico (licenciados e mestres), verifica-se um afastamento acentuado, que supera o observado antes do início da década de 1990, ou seja, previamente à integração destes cursos no sistema de ensino superior.

Em resumo, há um marcado decréscimo da especificidade da formação.

## Reflexão e Conclusão

### **O modelo de ensino português em Imagem Médica e Radioterapia – um avanço competitivo na Europa ou um retrocesso nacional em autonomia?**

Desta comparação, conclui-se que o modelo português, a manter-se, é manifestamente incompleto. Não há, por enquanto, capacidade de ensino instalada que permita diferenciar as áreas de intervenção a que os recém-licenciados se vão dedicar no futuro. Não existe formação pós-graduada, como no Reino Unido, e o modelo de integração através da prática parece difícil de implementar em território português, sobretudo nas instituições de saúde privadas. As instituições públicas, segundo Abrantes (2007), por contingências económicas e pandémicas (crise instalada) e pela forte pressão exercida sobre as organizações e profissionais de saúde, não têm tempo nem espaço, para períodos de integração (que

acabam por ser de formação) tão longos. Em Portugal, sobretudo nos últimos anos, basicamente só se contratam profissionais de saúde já em situações de rotura, salvo durante a crise pandémica devido ao SARS-CoV-2. Nesse cenário, é difícil que os recém-contratados tenham tempo e espaço para adquirir e desenvolver novas competências em ambiente laboral, remetendo para um período da história das profissões anterior a 1981.

Podemos acrescentar a esta reflexão que algumas instituições de saúde privadas, de menor dimensão, podem esperar que um licenciado em Imagem Médica e Radioterapia (IMR) exerça funções com caráter rotativo nas três grandes áreas que compõem a Imagem Médica e Radioterapia. No entanto, considerando os modelos europeus estudados, não acreditamos que esse cenário seja concretizável ou esperável nos organismos que dependem da administração pública portuguesa. Na administração pública, ou órgãos dela dependentes, de acordo com os dados recolhidos, os licenciados em IMR tendem a distribuir-se e especializar-se em cada uma das áreas que, anteriormente, eram autónomas.

No que concerne ao ensino, as instituições tiveram pouco tempo para se preparar para este cenário. Ainda assim, o primeiro curso de licenciatura em Imagem Médica e Radioterapia, iniciou-se na Escola Superior de Tecnologias da Saúde de Coimbra (ESTESC) no ano letivo de 2014/15. Nos anos letivos de 2015/16 e 2016/17, o curso foi introduzido nas restantes escolas do ensino superior que ministravam as formações que lhe deram origem.

Mercê dos planos de transição implementados pelas instituições de ensino e da convergência dos cursos existentes para esta “nova” área de formação, os primeiros licenciados em IMR saíram igualmente da ESTESC no ano

letivo de 2015/16. É precisamente neste momento que a formação pós-graduada e avançada urge avançar. Desde julho de 2016, estão no mercado de trabalho profissionais que querem/necessitam de mais especialização. A falta de formação que possa diferenciar os profissionais que passaram a efetuar uma formação em três áreas distintas (obviamente com vários pontos comuns ao nível das ciências de base), quando até 2014 frequentavam um período de tirocínio de quatro anos por cada uma das áreas que agora compõem a IMR, pode constituir um grande recuo na sua autonomia e um retrocesso considerável no território laboral que vinham conquistando, paulatinamente, desde 1981 e que reforçaram após a integração da sua formação no ensino superior politécnico.

A hegemonia do poder médico, amplamente abordado por Areosa e Carapinheiro (2008), demonstra que “as profissões em contexto hospitalar estão sujeitas a diversas regras e normas internas, legitimadas através do poder hierárquico destas organizações”. Ainda segundo Areosa e Carapinheiro, “às categorias profissionais do meio hospitalar, pouco mais sobra do que algumas franjas de poder, situadas na periferia do poder médico e administrativo, embora esta tendência possa futuramente minimizar-se devido às crescentes qualificações académicas das novas profissões da saúde”. Neste novo paradigma de formação em IMR, mas também nas outras áreas em que se verificou o processo de fusão, importa compreender e descodificar se estamos, verdadeiramente, perante uma maior qualificação académica.

Uma vez que “as principais especificidades das categorias profissionais observadas decorrem das suas atividades singulares, social e simbolicamente valorizadas, sendo algumas destas valências detentoras de níveis

de especialização muito diferenciados” (Areosa e Carapinheiro, 2008), importa não deixar que estes níveis decresçam, sob pena de comprometerem a sua valorização, dependência e autonomia face ao poder médico. De acordo com Freidson (1994), a autonomia é a característica que apresenta maior relevância para a definição da diferenciação e do poder profissional. Por outro lado, “as fontes privilegiadas de poder das profissões, além da autonomia, são o credencialismo (*gatekeeping*), o monopólio de conhecimento (*expertise*) e o saber especializado (*knowledge*)” (Areosa & Carapinheiro, 2008). Nesta nova formação, a redução substancial do número de horas letivas consignadas à radioterapia, à radiologia e à medicina nuclear, em relação ao modelo anterior, compromete também o monopólio do conhecimento e o saber especializado, o que resultará, inevitavelmente, num decréscimo do poder da profissão.

Embora o acesso a “informações, por vezes confidenciais, alargue a sua esfera de poderes profissionais” (Areosa & Carapinheiro, 2008), este tipo de poder não interfere diretamente com o monopólio de conhecimentos, pelo que não se revela essencial para reforçar o poder da profissão relativamente às outras profissões de saúde. Nesta questão em particular, este tipo de poder é inerente a todas as ditas profissões de saúde. Segundo Freidson (1994), o “*gatekeeping*, a segunda maior fonte de poder profissional, é entendido como o controlo institucionalizado sobre os recursos desejados, assumindo a forma de credencialismo, isto é, constitui o mecanismo que permite às profissões deter posições e controlar o acesso aos domínios da interpretação, julgamento e solução de problemas que clientes/público pretendem ver resolvidos”.

É neste contexto, por enquanto ainda muito conturbado e pouco esclarecido, que a Imagem Médica e Radioterapia tenta vingar, oscilando entre a ambição de não comprometer a autonomia e o poder angariado pelas formações antecessoras e a fuga ao fantasma do regresso ao modelo precedente. Futuramente, face ao exposto, iremos compreender se o novo modelo trará alguma vantagem no ingresso ao mercado laboral dos países europeus. Enquanto profissão integrada no grupo das profissões incluídas na carreira dos técnicos superiores de diagnóstico e terapêutica, continua a procurar conquistar o que sociologicamente, de acordo com as correntes funcionalista e interacionista, designamos por verdadeira profissão. Esta fusão será certamente um sério revés neste caminho, que só o tempo e a história nos mostrarão com clareza.

## Referências bibliográficas

- Abrantes, A. (2007). *Gestão de uma Unidade de Tomografia Computarizada*. Dissertação de Mestrado em Intervenção Sócio-Organizacional na Saúde. Évora: Universidade de Évora.
- Abrantes, A. F. (2017). Trajetórias profissionais e os provérbios populares: Tiveram o pássaro na mão! Deixaram-no voar?. *Desenvolvimento e Sociedade - Revista Interdisciplinar em Ciências Sociais*, 2, pp.71-85. ISSN 2183-9220. Disponível em [http://www.revistas.uevora.pt/index.php/desenvolvimento\\_sociedade/article/view/223](http://www.revistas.uevora.pt/index.php/desenvolvimento_sociedade/article/view/223)
- Areosa, J. & Carapinheiro, G., (2008). Quando a imagem é profissão – Profissões da imagiologia em contexto hospitalar, *Sociologia, Problemas e Práticas* 57, 83-108.
- Amaral, A. (1998) *A rede pública de Ensino Superior: um olhar sobre o acesso*. Porto: Cipes
- Amaral, A. e Teixeira, P. (1999) *Previsão da evolução do número de alunos e do financiamento*. Ensino superior, 1995 a 2005. Porto: Cipes
- Andrade Fontes, J.F.M. (1967). De Roentgen aos nossos dias, breve apontamento histórico: A Medicina Contemporânea. *Jornal Português de Ciências Médicas*, Livraria Rodrigues, Volume LXXXV, nº1, pp. 181-211. Coimbra Médica, Volume XIII, pp. 29-48.
- Borjas, G.J. (2010) *Labor Economics* (5th Edition). US: McGraw-Hill International Edition

- Carvalho, M.T.G. (2006) *A Nova Gestão Pública, as reformas no sector da saúde e os profissionais de enfermagem com funções de gestão em Portugal*, Universidade de Aveiro. Secção Autónoma de Ciências Sociais Jurídicas e Políticas
- Conceição, J., Ribeiro, L., Abrantes, A., Almeida, R. P. P., Azevedo, K., Silva, C., & Lesyuk, O. (2018, March). Job satisfaction of radiographers: a comparative study [Oral Communication]. In *The Voice of EPOS. Session VoE 107*. Scientific Exhibit, European Congress of Radiology, Austria, Vienna.
- Dubar, C. & Tripier, P. (1998). *Sociologie des Professions*. Paris: Armand Colin
- Dubar, C. (2006). *A Crise das Identidades: A Interpretação de uma Mutaçào*. CIIIE/Edições Afrontamento
- Elias, N. (2008). *Introdução à Sociologia*. Lisboa: Edições 70, Lda.
- Evetts, J. (2014). The concept of professionalism: professional work, professional practice and learning. In S. Billett, et al. (eds.), *International handbook of research in professional and practice-based learning*, Springer international Handbooks of Education, Springer Science+Business Media Dordrecht, pp. 29-56
- Foucault, M. (2010). *A ordem do discurso*. São Paulo: Editora Loyola
- Freidson, E. (1994). *Renascimento do profissionalismo. Teoria, profecia e política*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo
- Gonçalves, C. (2006). Profissões e mercados: notas de reflexão. *Fórum Sociológico*, 15/16, pp. 15-32 Desenvolvimento e Sociedade | n.º 3 Dezembro 2017
- História da Fotografia e da sua Aplicação à Medicina. Consultado em 3 de Novembro de 2020 em <http://www.cadernosorl.com/artigos/13/2.pdf>
- Ilustração Portuguesa, 20-2-1911, p. 239, consultado em 20 de Novembro de 2020, [http://hemerotecadigital.cm-lisboa.pt/OBRAS/IlustracaoPort/Indices/1911/1911\\_master/Indice\\_1911.pdf](http://hemerotecadigital.cm-lisboa.pt/OBRAS/IlustracaoPort/Indices/1911/1911_master/Indice_1911.pdf)
- Johnson, T. (1972). *Professions and Power*. London: Macmillan
- Johnson, T., Larkin, G. & Saks, M. (2005). *Health professions and the state in Europe*. London: Routledge
- Larson, M. (1977). *The Rise of Professionalism. A sociological analysis*. London: University of California Press
- Lopes, N. M. (2006). Tecnologias de Saúde e Novas Dinâmicas de Profissionalização. in Carapineiro, G. (Org.), *Sociologia da Saúde: Estudos e Perspectivas*, Coimbra: Pé de Página Editora
- Lorenzetti, J., Trindade, L., Pires, D., Ramos, F., *Texto & Contexto Enfermagem* Volume: 21 Issue 2 (2012) ISSN: 0104-0707 Online ISSN: 1980-265X
- Maciel-Lima, S., (2004). *Cadernos de Saúde Pública*, SciELO Rio de Janeiro, 20(2):502-511, mar- abr.
- Mineiro, J. (2015). Ciência, profissão e empregabilidade: três teses sobre a relação entre a sociologia e o mercado de trabalho. *Sociologia On Line*. 9, 97-110
- Miranda, A. (20 de outubro de 2017). Parlamento aprova Ordem dos Fisioterapeutas e chumba a dos Técnicos de Saúde. Consultado a 18 de janeiro de 2019 através de <https://www.publico.pt/2017/10/20/sociedade/noticia/parlamento-aprova-ordem-dos-fisioterapeutas-e-chumba-a-dos-tecnicos-de-saude-1789623#gs.HXnQn2tG>
- Murphy, R. (1988). *Social Closure: The Theory of Monopolization and Exclusion*. Oxford: Clarendon Press, 276pp.

- Ordem dos Enfermeiros, (outubro 2017). Parlamento aprova Ordem dos Fisioterapeutas e chumba Ordem dos Técnicos de Saúde. Consultado a 15 de fevereiro de 2019 através de <https://www.ordemenfermeiros.pt/arquivo-de-p%C3%A1ginas-antigas/parlamento-aprova-ordem-dos-fisioterapeutas-e-chumba-ordem-dos-t%C3%A9cnicos-de-sa%C3%BAde/>
- Ramalho, F. (1946). *História do Laboratório de Radiologia da Faculdade de medicina de Coimbra*.
- Raposo, Vítor M. R.(2007) *Governação hospitalar - uma proposta conceptual e metodológica para o caso português*. Tese de doutoramento em Organização e Gestão de Empresas. Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra. [https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/7467/3/Tese\\_VRaposo.pdf](https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/7467/3/Tese_VRaposo.pdf) [20 de setembro de 2020]
- Raposo H, Areosa J. As novas tecnologias médicas e a reconfiguração da saúde: entre riscos e incertezas. In *X Congresso Luso-Afro-Brasileiro de Ciências Sociais - Sociedades desiguais e paradigmas em confronto*, Universidade do Minho, 4-7 de Fevereiro de 2009. Comunicação oral.
- Rodrigues, M. (1997). *Sociologia das Profissões*. Oeiras: Celta Editora
- Rodrigues, M., Carvalho, H. (2004). Entre o Público e o Privado-Associativismos Profissional em Portugal, In Freire, J. (org), *Associações Profissionais em Portugal*, Oeiras: Celta, pp. 257-298
- Saks, M. (1995). *Professions and the public interest*. Londres: Routledge
- Santos, J.F.M. (1966) Evolução profissional dos técnicos portugueses de radiologia. *Separata do Boletim Clínico dos Hospitais Cívicos de Lisboa*, Volume 30, nº1-2, pp. 343-357
- Silva, C. (2004). (Re)Criar a ideia de habitus e campo social na encruzilhada das identidades profissionais na saúde. *Economia e Sociologia*, 74:89-103.
- Sousa, A. (1946). A descoberta de Roentgen e a Universidade de Coimbra. *Coimbra Médica*, Volume III, p.1-11.
- Suleman, F. (2018).The employability skills of higher education graduates: insights into conceptual frameworks and methodological options. *High Educ* 76, 263–278. <https://doi.org/10.1007/s10734-017-0207-0>
- Suleman, F.; Videira, P.; Araújo, E.(2021). Higher Education and Employability Skills: Barriers and Facilitators of Employer Engagement at Local Level. *Educ. Sci.* 11, 51. <https://doi.org/10.3390/educsci11020051>
- Torstendahl, R. & Burrage, M. (1990). *The formation of professions: knowledge, state and strategy*. London: Sage
- <https://www.ordemenfermeiros.pt/faqs/especialidades/> (acedido em 10 Maio de 2021)
- <https://ordemosmedicos.pt/especialidades/> (acedido em 10 Maio de 2021)
- [https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\\_publicacoes&PUBLICACOESpub\\_boui=257483090&PUBLICACOESmodo=2](https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_publicacoes&PUBLICACOESpub_boui=257483090&PUBLICACOESmodo=2) (acedido em Outubro 2021)
- <https://www.pordata.pt/Portugal/Hospitais+n%C3%BAmero+e+camas-142>
- <https://www.cgip.pt/consumer-infos/evolucao-do-numero-de-hospitais-em-portugal/> (acedido em 15 de Outubro de 2022)



PERCEÇÃO DO RISCO E  
SEGURANÇA CONTRA AS  
RADIAÇÕES EM  
PROCEDIMENTOS  
RADIODIAGNÓSTICO EM  
PORTUGAL

Oksana Lesyuk

*Docente no Departamento de Radiologia, curso de  
Licenciatura em Imagem Médica e Radioterapia na ESSUAlg*



## Introdução

A descoberta de radioatividade e da radiação-x representam um marco importante na história da medicina a nível mundial e, particularmente, em Portugal. As ondas (sonoras e eletromagnéticas) apresentam diversas aplicações ao nível da imagiologia diagnóstica. O espectro de radiação eletromagnética inclui ondas de diferentes comprimentos de onda, frequência e energia, entre estas, ondas rádio, micro-ondas, luz visível, luz ultravioleta, raios  $\gamma$  e a radiação-X (International Atomic Energy Agency, 2010). A radiação ionizante atua por diferentes mecanismos, a ação direta e indireta, que varia em função de capacidade de deposição de energia de fóton emitido e incide nos tecidos (*Low LET and High LET*), nas células e moléculas (Bushong, 2016). Compreende-se na ação indireta a radiólise da água e libertação de radicais livres que reagem com moléculas e causam danos celulares, que conseqüentemente levam a uma alteração de funcionamento de um determinado órgão ou tecido. Já na ação direta, existe uma ação diretamente na cadeia de

ADN causada por um fóton com energia suficiente para provocar uma interrupção da mesma. Esta interrupção poderá causar morte celular, reparação celular total via mecanismos de ação próprios ou sofrer uma reparação indevida/incorrecta que leva a uma mutação genética. No Caso da radiação-X, esta não apresenta energia suficiente para causar danos diretos, produz ionização de átomos e interações com células vizinhas (E. Hall & Giaccia, 2019).

O período entre a exposição e a manifestação, e o tipo de efeitos biológicos é variável. Estes dependem do tipo de radiação (X, gama, alfa, beta), da transferência linear de energia, da dose a que a célula/tecido/órgão foi exposta, do tipo de célula (radiossensibilidade), da capacidade de recuperação que as células apresentam e das interações célula-célula existentes (Antoni & Bourgois, 2017). Os efeitos biológicos resultantes da morte celular podem ocorrer horas ou dias depois, são efeitos imediatos e designados por determinísticos. Como exemplos destas lesões podemos referir a diminuição de células sanguíneas, eritema, epilação, fibrose, atrofia, infertilidade (Sureka & Armpilia, 2017). Já no caso de lesões estocásticas, a manifestação de efeitos poderá demorar até, aproximadamente 40 anos em lesões oncogénicas, está estimado um período de 1-5 anos para leucemia, 10-20 para cancro da tiroide e outros tumores sólidos (pulmão, cérebro, fígado, colon, etc.) com 20 ou mais anos (Sureka & Armpilia, 2017). Em lesões mutagénicas, que levam a alterações hereditárias, as manifestações poderão ocorrer apenas em gerações seguintes (Hall & Giaccia, 2019).

As recomendações de proteção radiológica consideram que os efeitos estocásticos podem ser induzidos por qualquer dose, inclusive dose devido à radiação natural e são sempre tardios, como tal, todas as

exposições devem seguir os princípios gerais de proteção contra as radiações (Carroll, 2011).

A radiação ionizante, seja por produção/exploração de fontes radioativas ou de produção artificial por ampola de radiação-x ou de aceleradores lineares, é frequentemente utilizada em serviços de Radiologia, Medicina Nuclear e Radioterapia. Os exames radiológicos são ainda utilizados em estudos dentários, via CBCT (*cone beam computed tomography*), ortopantomografia, telecefalometria e ainda, através de estudos dentários apicais. Outras aplicações não médicas, nomeadamente industriais e veterinárias, têm uma grande evolução e crescente aplicação.

A exposição à radiação em contexto médico, tem apresentado um crescimento contínuo. Segundo NCRP (*National Council on Radiation Protection and Measurements*) verificou-se um aumento em 33% no período entre 1980 e 2006 e apresenta um crescimento contínuo até a data (NCRP, 2009). Este aumento deve-se a um avanço tecnológico importante na área da imagiologia, uma maior disponibilidade de equipamentos e técnicas existentes e também a uma maior frequência de solicitação e realização de exames de diagnóstico e procedimentos terapêuticos com radiação ionizante.

No relatório mais recente, de 2016, os indicadores demonstram que tem se verificado uma tendência continua no número de exames, ligeiramente decrescente do número de procedimentos médicos com recurso à radiação ionizante, realizados nos Estados Unidos da América entre 2006 e 2016, 377 milhões vs. 371 milhões de procedimentos. De entre os dados disponíveis, é possível observar uma diminuição no número de procedimentos realizados na área de medicina nuclear, nos exames de radiologia convencional e no número de

intervenções (não cardíacas), porém, esse decréscimo é compensado por um aumento significativo no número de exames de Tomografia Computorizada (TC) realizados, que representam um crescimento em cerca de 20% nos 10 anos de dados do referido relatório (Mahesh, 2019). Apesar do aumento no número de exames de TC realizados, existe uma diminuição na dose efetiva individual em 6% por indivíduo, de 1,46 mSv (2006) para 1,37 mSv (2016). Esta diminuição pode ser verificada em todos os exames e procedimentos que utilizam a radiação ionizante, nomeadamente, na radiologia convencional e fluoroscopia verifica-se uma diminuição de 15-20%, e na área de medicina nuclear um decréscimo superior a 50%, e poderá estar relacionada com avanços técnicos na redução da dose, através da implementação de práticas de otimização de dose e otimização de protocolos para as modalidades referidas e também, aumento de conhecimento e consciencialização para os riscos e benefícios dos exames, promovendo as práticas mais informadas e maior justificação dos exames (Mahesh, 2019).

Relativamente aos equipamentos diagnósticos existentes a nível nacional, segundo o Relatório sobre os resultados do projeto *Dose Datamed 2 Portugal* (2012) referente ao ano 2010, Portugal apresenta um número superior de equipamentos de Mamografia e Tomografia Computorizada quando comparado com os dados dos países como a Alemanha, Suíça e Reino Unido. Considerando a frequência de realização de exames, a radiografia do tórax em PA, a mamografia e TC-CE são os exames mais realizados por 1000 habitantes. No que se refere a contribuição para a dose coletiva efetiva, os exames apresentam uma contribuição de 3,72%, 0,85% e 8,55%, respetivamente, sendo o exame que apresenta

maior contribuição a TC Toraco-abdómino-pélvico com 18,73%. Neste estudo, a TC tem uma contribuição total de 74% para a dose efetiva total, o que vai de encontro aos resultados do NCRP, que regista um pico de exames de TC no ano 2010, com 82% de total de exames realizados, e no período total do estudo tem uma contribuição de 63% para a dose coletiva (Teles, et al., 2012).

No caso da TC, segundo a OCDE, dados de 2014-2017, Portugal regista um valor de 21 equipamentos instalados em hospital por milhão de habitantes, o que coloca o país em quinto lugar (quarto em 2018) dos 31 países da OCDE, apenas no que respeita a equipamentos instalados em hospitais, o que torna esta técnica facilmente acessível para diagnóstico e monitorização da terapêutica.

A mais recente legislação nacional (Decreto-lei 108/2018) surge da transposição da norma 2013/59/Euratom e visa fixar as normas de segurança de base relativas à proteção contra os perigos resultantes da exposição a radiações ionizantes. Apesar de alguma dificuldade na implementação da mesma, a modernização dos equipamentos e de serviços tem sido realizada de modo a ir de encontro às diretivas estabelecidas (Presidência do Conselho de Ministros, 2018).

No sentido de otimização das exposições no contexto médico, 3 principais princípios visam a proteção dos pacientes e dos profissionais em exames de diagnósticos, nomeadamente, o princípio de justificação, o princípio de otimização e o princípio de limitação. Segundo o mesmo decreto, no artigo 5.º do capítulo II, relativo ao princípio de justificação indica que *“A exposição médica deve apresentar um benefício real suficiente, que pondere a globalidade dos benefícios potenciais em matéria de*

*diagnóstico ou terapêutica que dela decorram, incluindo os benefícios diretos para a saúde de um indivíduo e os benefícios para a sociedade, em comparação com o prejuízo individual que essa exposição possa causar”, como tal torna-se pertinente a ponderação dos benefícios sobre os riscos e contraindicações apresentados pelos doentes (Presidência do Conselho de Ministros, 2018).*

## Perceção de conhecimento de risco e radiação ionizante

A comunicação é essencial na tomada de decisões, deve existir uma participação ativa e informada dos doentes neste processo, como tal, torna-se necessário avaliar o grau de conhecimento da população portuguesa sobre a radiação ionizante.

Através de aplicação de um questionário em meio hospitalar, Pinheiro, et al., 2012, avaliaram o conhecimento que os pacientes têm sobre as diversas fontes de radiação, dos seus perigos, das medidas de proteção existentes, dos profissionais de saúde que operam os equipamentos que emitem radiação ionizante e a sua capacidade de minimizarem a exposição dos paciente à mesma. O questionário devidamente autorizado para utilização pelo autor do estudo original, traduzido e validados para população portuguesa. Foram interpretados e analisados estatisticamente um total de 300 questionários válidos.

Como resultados, observou-se que 44,3% dos pacientes acreditam que a radiação provém de equipamentos eletrónicos e 25% indicam que a exposição resulta de exames diagnósticos e pacientes com nível de formação mais elevado indicam a radiação cósmica/ambiental como

causa da exposição à radiação. Maioria dos pacientes, 95%, considera que apenas profissionais certificados deveriam manipular os equipamentos emissores de radiação, mas 74% dos inquiridos nunca questionam as competências ou formação profissional dos operadores dos equipamentos diagnósticos. Relativamente à percepção de conhecimento dos profissionais, 66,3% dos pacientes afirmam que os técnicos superiores de diagnóstico e terapêutica são os profissionais mais formados na área de proteção contra as radiações e cerca de 60% dos questionados indica não se preocupar com exposição em ambiente hospitalar (Pinheiro, et al., 2012).

O presente estudo permitiu concluir que os pacientes subestimam o risco de exposição à radiação médica e a capacidade que os profissionais de imagiologia têm de minimizar a radiação inerente a um exame de imagiologia. De igual forma, os pacientes sobrestimam o risco de exposição à radiação industrial e ambiental (Pinheiro, et al., 2012).

Outro estudo, realizado por Ferreira, et al., 2017, consistiu na aplicação de questionários aos pacientes que realizam exames nos serviços de radiologia para avaliar o conhecimento sobre ultrassonografia, tomografia computadorizada e ressonância magnética.

O questionário desenvolvido por Chesson, Mckenzie e Mathers (2001), validado para população portuguesa e devidamente autorizado pelos autores, foi aplicado a 55 doentes que realizaram exames de ultrassonografia, 48 pacientes de exames de TC e 40 pacientes que realizaram exames de RM. O questionário consistia em 15 questões, todas as respostas são apresentadas numa escala com 3 opções (verdadeiro,

falso, não sei), resultados foram interpretados, descritos e estatisticamente analisados.

A partir dos questionários, apurou-se que apenas 22,4% dos pacientes procuram obter informações relativamente aos exames/procedimentos realizados e as respostas corretas estão associadas às experiências vividas dentro da sala (luz, ambiente, condições da sala) e não às condições do exame (se possui radiação ionizante ou não, se é necessária administração de contraste endovenoso, etc.). Concluiu-se que os pacientes não estão suficientemente informados relativamente aos exames realizados, pelo que as estratégias de comunicação, aplicação de formulários de consentimento informado aos pacientes e educação/formação da população para os riscos da radiação ionizante devem ser promovidas (Ferreira, et al., 2017).

Num estudo mais recente, Vicente, Mestre, et al., 2022, avaliaram a literacia radiológica e o que os utentes sabem sobre a radiação ionizante, via um questionário denominado de “O Conhecimento dos Utentes sobre os Riscos da Radiação X” (Costa 2015). Este questionário é constituído por 2 partes, a 1.<sup>a</sup> corresponde à descrição sociodemográfica dos participantes e a 2.<sup>a</sup> parte, por questões relativas a conhecimento sobre a radiação ionizante. Este estudo contou com uma amostra de 181 participantes, maioritariamente do sexo feminino, com idades compreendidas entre 18-48 anos, com nível de escolaridade de ensino secundário ou superior. Considerando os resultados, a maioria dos questionados tiveram conhecimento de requisição do seu exame, dos motivos que levou à sua realização, porém não receberam nenhum esclarecimento sobre os riscos, contraindicações, ou outras informações relevantes relativamente ao exame

que iriam realizar. Os inquiridos, durante o estudo, responderam também que não pediram esclarecimentos adicionais sobre os mesmos.

Os profissionais de saúde, os médicos como requisitantes dos exames e os técnicos de radiologia como executantes, deveriam ter um papel ativo na educação da população para os riscos e benefícios da radiação ionizantes e conseqüentemente, de alguns exames diagnósticos que recorrem a esta, deviam promover a autonomia e capacidade de decisão informada dos pacientes relativamente exposição à radiação. Consoante as respostas obtidas neste estudo verifica-se que a grande maioria dos utentes (95,03%) considera necessário e útil a prestação de esclarecimentos, por parte dos profissionais de saúde, acerca da radiação ionizante e das suas conseqüências, apesar de não solicitar informações, os inquiridos gostariam de receber mais informações sobre os mesmos (Vicente, Mestre, et al., 2022).

Verificou-se ainda um grande desconhecimento sobre as técnicas de imagem que utilizam radiação ionizante. Cerca de metade de participantes desconhece que as modalidades como TC e DEXA utilizam radiação ionizante na formação de imagens diagnósticas, e metade de inquiridos, consideram que a RM utiliza. Com base nestes resultados, torna-se óbvio que existe uma grande falha na comunicação de riscos, benefícios e contraindicações da radiação ionizante, sendo necessário estabelecer estratégias para melhorar a comunicação, prestação de informação mais precisa, inclusão de utentes na tomada de decisão informada, consciente e ponderada de modo a aumentar a literacia radiológica em Portugal (Vicente, Mestre, et al., 2022).

É importante que os doentes sejam informados sobre os objetivos de um determinado exame e da causa que leva à sua realização, para poderem participar ativamente no processo de diagnóstico. É frequente os doentes realizarem os mesmos exames/procedimentos em contextos diferentes (urgências/consulta) ou em instituições diferentes, pelo que devem ser sensibilizados para os riscos da radiação ionizante e comunicar com os médicos para reduzir os procedimentos diagnósticos não agudos e dessa forma minimizar os exames desnecessários ou duplicação dos mesmos.

Atualmente, e segundo a legislação em vigor, em todos os exames diagnósticos com recurso à radiação ionizante, deve ser fornecida ao utente/paciente, um consentimento informado com toda a informação por escrito, sobre os riscos e benefícios dos procedimentos a realizar (Presidência do Conselho de Ministros, 2018). Apesar de crescente preocupação com a área de radiodiagnóstico e proteção contra as radiações, este procedimento é dificilmente atingível em doentes não colaborantes, em situação de exposição médica em contexto de urgência, dado que exige tempo e recursos humanos por parte das instituições e ainda não se encontra totalmente implementado.

## Avaliação das técnicas de otimização de dose

Quando os exames cumprem o princípio de justificação, deve ser aplicado o princípio de otimização, que consiste em manter as doses e a probabilidade de ocorrência das exposições e de efeitos tão baixo quanto razoavelmente possível (ALARA - *As Low as Reasonably*

*Achievable*). As técnicas de redução de dose devem ser utilizadas para minimizar a exposição quer nos pacientes, quer nos profissionais de saúde profissionalmente expostos. Uma das medidas utilizadas em equipamentos de Radiologia convencional e de fluoroscopia é aplicação de filtros ao feixe primário que permitem eliminar a radiação de baixa energia (absorção) e tornar o feixe mais energético e penetrante. Esses fótons não apresentam energia suficiente para atravessar o paciente e contribuir para o diagnóstico, e ao serem eliminados permitem a redução da dose no paciente (Hirshfeld, et al., 2005).

No sentido de homogeneizar a variação da intensidade do feixe de radiação-x, devido ao efeito anódico, Rodrigues, et al., (2020), realizaram um estudo de levantamento de parâmetros técnicos, avaliação da intensidade do feixe no eixo longitudinal, no sentido ânodo-cátodo e desenvolveram um filtro de alumínio para homogeneização do feixe. Após recriado o filtro, este foi testado e avaliado ao nível da dose absorvida e da qualidade de imagem.

A utilização do filtro permitiu uma maior uniformização do feixe ao longo de todo o eixo com o filtro, apresentando apenas uma variação de 9% entre o valor máximo e o mínimo. É possível observar uma redução da ESD (Entrance Surface Dose) no fantoma, em todos os exames realizados. A maior redução foi atingida no exame da pelve, observando-se uma redução em cerca de 54% (55,1 $\mu$ Gy) da dose inicial. A coluna lombar é a região anatômica que mais beneficia do efeito anódico, permite uma intensidade maior na zona pélvica e intensidade menor na zona abdominal, dado que é menos densa. Devido a isso, considerou-se que seria o exame adequado para realização de teste do filtro em condições reais.

Realizou-se uma avaliação da qualidade de imagem das radiografias obtidas em condições reais com indivíduos voluntários via aplicação de um questionário aos profissionais de saúde. Os resultados privilegiam o uso do filtro de alumínio (49%) para aumentar a qualidade de imagem, e 22% a não utilização do mesmo. Outros estudos complementares devem ser realizados para averiguar a eficácia dos filtros na redução de dose e na qualidade de imagem resultante (Rodrigues, et al., 2020).

Recomendações de utilização de equipamentos individuais de proteção (EPI), tais como aventais de chumbo (ou outro material), óculos de proteção de cristalino, biombos, entre outros, está igualmente limitada pela adesão dos profissionais e dos doentes. Uma vez que estes equipamentos apresentam peso elevado ou forma pouco ergonómica, a sua utilização é dispensada por alguns profissionais e/ou acompanhantes.

As proteções são eficientes em absorver a radiação primária, diretamente incidente no paciente ou na zona que se tente proteger, mas em algumas situações, quando utilizadas, a radiação dispersa proveniente do paciente poderá sofrer reflexão na parte interna da proteção e regressar ao paciente, ser absorvido e conseqüentemente causar um aumento da dose no paciente.

Utilização de proteções está recomendada aos pacientes desde que não interfira com a realização dos exames, não cause artefactos e/ou leve à repetição de exames e exposição acrescida dos doentes.

A utilização destes equipamentos de proteção nos pacientes tem sido questionada e os estudos de quantificação da radiação retro dispersa em função da utilização de proteções radiológicas e de materiais

atenuantes, para a proteção de crianças, mulheres grávidas e acompanhantes, e de profissionais de saúde. Nesse sentido, um estudo para avaliar a eficácia de das proteções foi realizado por Duarte, et al.(2022). Os materiais atenuantes utilizados foram: grelha anti difusora, placa de gesso com sulfato de bário, placa de chumbo, avental de chumbo, colar de chumbo para a tiroide. As medições de dose foram obtidas através da medição do débito de equivalente de dose ambiente, da dose na superfície de entrada do feixe do fantoma, da dose na superfície de saída do feixe e da dose absorvida. (Duarte, et al., 2022)

No estudo referido anteriormente, a grelha anti difusora diminui a radiação dispersa para 50% e a placa de chumbo para 53%, verificando-se que estes são os materiais que possuem menor retro dispersão. A utilização de uma proteção de chumbo na superfície anterior do fantoma (diminuição de 46% da dose) é mais vantajosa do que a utilização desta na superfície posterior (diminuição de 11%). A colocação do avental de chumbo à volta do fantoma diminui a radiação dispersa em 67% (Duarte, et al., 2022). Em suma, a utilização de proteções de chumbo é recomendada, preferencialmente os aventais à volta dos pacientes e/ou acompanhantes, uma vez que apresentam uma maior redução de dose.

A utilização de colares de proteção da tiroide tem sido igualmente questionada durante a realização de exames de mamografia. Num estudo experimental, Entradas, et al., 2018, a dose de radiação na tiroide ena mama com a utilização de dosímetros termo luminescentes foi realizado numa amostra total de 42 exposições. A recolha dos dados foi realizada nas duas incidências básicas para o estudo da mama, incidências

crânio-caudal (CC) e oblíqua média-lateral (OML), com e sem a utilização de colar de proteção da tireoide.

Verificou-se que a dose à entrada da pele a nível da tireoide sem proteção é superior na incidência oblíqua médio-lateral (44  $\mu\text{Gy}$ ), comparativamente à incidência crânio-caudal (36  $\mu\text{Gy}$ ). Após a colocação da proteção verifica-se uma redução de dose em ambas as incidências, os valores obtidos foram de 3  $\mu\text{Gy}$  e 6  $\mu\text{Gy}$ , para as incidências OML e CC, respetivamente. Em suma, verificou-se uma redução de 83,3% e de 93,2% de dose à entrada da pele a nível da tireoide nas incidências CC e OML, respetivamente. Dado os resultados, a utilização da proteção é recomendável do ponto de vista de proteção da tireoide e aplicação do princípio ALARA, porém, outros fatores como surgimento de artefactos, qualidade de imagem resultante, devem ser considerados e estudos complementares devem ser realizados para garantir melhores condições para o paciente e evitar a repetição de imagens.

No estudo de Pescada, et al., (2015), a avaliação de dose de radiação com o uso de proteções de bismuto e bário em órgãos radiosensíveis, nomeadamente o cristalino, tireoide e mama durante exames de TC e o efeito da proteção mamária de bismuto na qualidade de imagem foram estudados. Uma amostra de 80 exposições foi realizada com recurso de um fantoma antropomórfico, 40 com proteção colocada sobre a região de interesse e 40 sem proteção. A radiação foi monitorizada por uma câmara de ionização e 16 dosímetros OSL.

A nível da radiação primária, reduziu-se a dose em 3% no cristalino, em 36% na região mamária durante o exame de abdómen. A nível da radiação dispersa, obteve-se uma diminuição da dose em 65% e 22% na mama e

tiroide respetivamente durante o exame de crânio. Relativamente ao exame de tórax, a dose foi reduzida em 73% e 49% na tiroide e no cristalino, respetivamente com a utilização das proteções. Em última instância, verificou-se uma subida da dose de radiação nas gónadas em 16%. No que toca à qualidade de imagem, verificou-se uma influência negativa por parte do bismuto na calibração dos valores HU, onde se registou uma descida de -92,05 para -47,31 UH. Considerando os resultados obtidos, o uso de proteção individual deve ser considerado uma vez que verificamos uma redução de dose em órgãos que não são o objeto de estudo principal em exames de TC, porém, estudos a avaliar a qualidade de imagem devem ser realizados para otimizar as práticas (Pescada, et al., 2015).

Num estudo semelhante, Coelho, et al., (2022), avaliaram a eficácia do uso de proteção radiológica de chumbo em órgãos sensíveis e em diferentes exames de TC. Procedeu-se às medições de valores de dose à entrada da pele nos vários exames nas diferentes configurações de proteção radiológica, (sem proteção, com proteção ao redor do fantoma e com a proteção posicionada apenas na região anterior). Em todas as medições realizadas com proteção de chumbo ao redor e anterior nas diferentes fases do estudo, em exames de Crânio observou-se uma redução da dose na Tiroide, na Mama, e nas Gónadas Femininas. Relativamente ao exame de Tórax, nas Gónadas Femininas existiu uma ligeira redução de dose com proteção ao redor e um aumento ligeiro com proteção posicionada anteriormente. Este aumento poderá ser causado pela retro dispersão, com reflexão da radiação na parte interna da proteção e posteriormente a absorção da radiação no fantoma.

Este estudo evidenciou que o uso de proteção radiológica é eficaz a proteger os órgãos adjacentes da radiação dispersa, de modo a diminuir danos colaterais no paciente, exceto em exames de rotina de Tórax em que se verificou um aumento de dose na região das gônadas, com a utilização da proteção em configuração anterior (Coelho, et al., 2022).

Para além da aplicação de equipamentos de proteção, outras técnicas de redução de dose têm sido igualmente testadas e estudadas de modo a minimizar a exposição dos pacientes à radiação ionizante. No estudo de Reis, et al., 2018, foi estudada a influência de angulação da Gantry durante os exames de TC cerebral na dose a nível do crânio, adquirido em modo sequencial e helicoidal. Dez dosímetros termoluminescentes (TLD) foram utilizados para quantificar a dose a nível do cristalino num fantoma de corpo, sem e com aplicação de proteção ocular de bário. Para a recolha de dados foram realizadas 3 exposições com alteração do modo de aquisição, sequencial e helicoidal, com e sem uso da proteção, bem como alteração da angulação da linha orbito-meatal com a Gantry, obtendo-se ângulos de 12.°, 0°, -12.° e -22.°. Após a recolha e análise dos dados observou-se uma redução entre 15% e 21% da dose à entrada da pele no exame de crânio após a colocação da proteção. Verificou-se que com o uso de proteção ocular e com -12.° de angulação existiu uma maior redução de dose a nível do cristalino, traduzindo-se numa dose efetiva de 0,29 mSv, sendo este o aconselhado para a realização do exame.

A ortopantomografia é um exame diagnóstico que permite realizar um estudo panorâmico da arcada dentária. Este exame consiste numa ampola de radiação-x

acoplada ao equipamento que roda em torno do doente e permite formar uma imagem de 180.º de toda a arcada dentária. Este exame resulta em exposição de alguns órgãos radiosensíveis, nomeadamente, a tiroide e o cristalino.

De modo a avaliar a aplicabilidade de proteções a nível da tiroide e do cristalino, Almeida, et al., (2016), realizaram um estudo que consiste na medição da dose a nível do cristalino e da tiroide, em indivíduos sujeitos a exames de Ortopantomografia com a utilização de um protocolo “*standard*”, de modo a comparar os resultados com os NRD com outros estudos já realizados. A medição foi realizada através de TLD e de uma câmara de ionização, sem proteção, com a proteção de bário para o cristalino e colar cervical de chumbo para a tiroide, permitindo comparar os resultados e avaliar a eficiência das proteções.

Verificando as doses medidas na tiroide, com os valores de 0,013 mGy sem e 0,009 mGy com proteção em modo “*standard*”, o uso do colar cervical de chumbo permitiu reduzir 30,8% da dose. Neste sentido, o uso do colar cervical de chumbo reduz a dose de radiação na tiroide, mas deverá ser ponderado uma vez que poderá interferir com o diagnóstico final, causar artefacto e levar à exposição adicional por necessidade de repetição do exame.

Relativamente as doses medidas no cristalino, constatou-se um aumento de exposição com a colocação da proteção de bário de 0,022 mGy para 0,034mGy em modo ‘*standard*’. Conclui-se que o uso da proteção de bário não reduz a dose de radiação no cristalino, pelo que não é recomendada a sua utilização (Almeida, Santos, et al., 2016). Tendo em conta que nestes exames a irradiação

é realizada no sentido PA, a colocação das proteções de cristalino na região ocular (anterior) poderá causar a retro reflexão da radiação na proteção e conseqüente absorção a nível do mesmo, resultando no aumento de dose nessa região anatômica.

A evolução de equipamentos de diagnóstico, estudos realizados na área de física, utilização de novos materiais e outros fatores permitiram uma tendência decrescente ao nível da dose recebida pelos pacientes durante a realização de procedimentos diagnósticos e terapêuticos.

De modo a avaliar se as novas técnicas permitem otimizar a dose nos pacientes, realizou-se um estudo comparativo da dose recebida pelo paciente nos equipamentos de Radiologia Digital Direta e Indireta. Costa, et al., (2020)), realizaram um registo de valores de produto dose-área como os valores de dose à entrada da pele de diferentes exames diagnósticos resultantes de equipamentos diferentes. A amostra foi constituída por 46 exames de Tórax em incidência Pósterio-Anterior, 30 exames de Tórax em incidência de Perfil, 6 exames de Abdómen em incidência Ântero-Posterior, 5 exames de Coluna Lombar em incidência Ântero-Posterior, 7 exames de Coluna Lombar em incidência Perfil e 20 exames da Bacia para o equipamento de radiologia digital indireta. Já para o equipamento de Radiologia Digital Direta a amostra foi constituída por 30 exames de tórax em incidência Pósterio-Anterior, 30 exames de tórax em incidência de Perfil, 30 exames de Abdómen em incidência Ântero-Posterior, 20 exames de Coluna Lombar em incidência Ântero-Posterior, 20 exames de Coluna Lombar em incidência Perfil e 20 exames de Bacia.

A partir dos resultados observados, verificou-se uma redução de dose em todos os exames com utilização de equipamento digital direta comparativamente aos valores registados com equipamentos de radiologia digital indireto, sendo que esta redução foi mais óbvia para exames de tórax em PA 0,1045 mGy e 0,1097 mGy, respetivamente, sendo este o exame mais frequentemente realizado em radiologia convencional. Já no caso de incidência de perfil do tórax, estas diferenças são mais acentuadas, 0,3035 mGy para equipamentos digitais diretos e 0,4581 mGy para equipamentos indiretos.

Em suma, os equipamentos de radiologia digital direta apresentam doses mais baixas, sendo recomendados do ponto de vista de proteção contra as radiações (Costa, et al., 2020).

## Definição de Níveis de Referência de Diagnóstico

Uma vez que existem vários parâmetros que afetam a dose a que os pacientes são expostos, nomeadamente, os parâmetros técnicos utilizados, os equipamentos, o tipo de exposição, biótipo do doente, entre outros, torna-se necessário estabelecer níveis de referência de diagnóstico (NRD). Estes são uma ferramenta essencial que permite otimizar a dose e garantir que esta é mantida dentro dos limites razoáveis.

Em procedimentos diagnósticos, tais como, radiologia convencional, fluoroscopia, TC, mamografia e estudos dentários, torna-se pertinente avaliar se os níveis de dose praticados são conforme os NRD de referência de cada modalidade e para diferentes exames realizados

(Direção-Geral Ambiente Segurança Nuclear e Proteção Civil, 1999). O percentil 75, corresponde ao ponto em que 75% dos dados encontra-se abaixo desse valor (Manuela & Fernandes, 1999). Assim, vários estudos foram realizados para comparar os valores de dose de uma determinada instituição com os valores de referência internacionais existentes.

No caso de exames de Radiologia convencional, Abrantes, et al., (2018)), realizou um levantamento de NRD regionais, em 2 hospitais públicos da região e comparou os resultados com os NRD internacionais. Os valores de dose à entrada da pele e da dose efetiva foram obtidos a partir de 560 exames de Radiologia Convencional. Para obtenção dos NRD de cada local de estudo realizou-se uma análise descritiva dos dados assim como o cálculo do seu percentil 75 para analisar os resultados obtidos.

Foram estabelecidos os seguintes valores de referência para os exames do Tórax em PA (0,279 mGy), Tórax de perfil (0,890 mGy), estudo AP da Coluna Cervical (0,528 mGy) , estudo lateral da Coluna cervical (0,568 mGy), Coluna Dorsal em AP (3,398 mGy), Coluna dorsal em Perfil (4,002 mGy), Coluna lombar em AP (5,427 mGy), Coluna lombar em Perfil (8.639 mGy), Estudo do abdómen (4,167 mGy) e para estudos pélvicos (4,815 mGy). Relativamente à comparação dos valores obtidos com NRD internacionais, obteve-se resultados inferiores aos estabelecidos nas orientações internacionais (Abrantes, et al., 2018).

Lourenço, et al., (2013) realizaram um estudo de levantamento de doses em exames de mamografia em 2 instituições do setor público a fim de determinar os Níveis de Referência de Diagnóstico para os exames de mamografia. Como resultados, obteve-se os seguintes valores médios

de Dose à Entrada da Pele para um exame bilateral, com realização de incidências CC e OML:  $6,59 \pm 3,61$  mGy para a instituição A e  $6,27 \pm 3,15$  mGy para a instituição B. Os valores médios de Dose Glandular Média (DGM) para um exame completo foram:  $1,40 \pm 0,43$  mGy para a instituição A e  $1,39 \pm 0,57$  mGy para a instituição B.

Comparando os valores obtidos com os valores de referência, observou-se que estes encontraram-se abaixo dos Níveis de Referência de Diagnóstico internacionais, concluindo-se que é importante reconsiderar os protocolos utilizados de modo a otimizá-los. Visto que a mamografia é o exame de primeira linha na detecção precoce do cancro da mama, utilizado em campanhas de rastreio do cancro da mama, torna-se fundamental conseguir exames de elevada qualidade e reduzir o nível de radiação a que os utentes são expostos (Lourenço, et al., 2013).

A área de Radiologia Dentária está cada vez mais presente nos cuidados de saúde dada a maior disponibilidade de equipamentos de ortopantomografia e outros, a nível de clínicas dentárias. Como tal, surge a necessidade de estabelecer o NRD a nível nacional utilizados em radiografias dentárias intraorais e extraorais. Através de uma base de dados de uma empresa prestadora de serviços de proteção radiológica, Brito, et al., (2019), estimaram as doses utilizadas em radiologia intraoral, em ortopantomografia e em cefalometria. Considerou-se uma amostra de 1001 registos de exames intraorais e 268 registos de extraorais. Todos os equipamentos analisados tinham o último controlo de qualidade efetuado durante o ano de 2016 e 2017, o que permitiu que os dados recolhidos se mantivessem atuais.

Através do cálculo do percentil 75 do Kerma no Ar à Superfície de Entrada (ESAK), foi estabelecido um

possível Nível de Referência de Diagnóstico para a radiologia intraoral, sendo este de 1,45 mGy. Foi ainda obtido um possível Nível de Referência de Diagnóstico para a ortopantomografia e cefalometria com o cálculo do Produto Dose-Área (DAP), obtendo-se o valor de 107 mGy.cm<sup>2</sup> e 80 mGy.cm<sup>2</sup>, respetivamente. Concluiu-se que os níveis de referência propostos se encontram conforme o estabelecido em outros países, no entanto, deve existir um controlo atualização constante dos mesmos ao longo dos anos, permitindo uma otimização da dose utilizada (Brito, et al., 2019).

A TC é um exame 3D que permite ver cortes/secções de um volume adquirido e realizar reformatações sobre as imagens em diferentes janelas, cortes/planos, como reformações multiplanares (MPR), projeções de intensidade máxima (MIP), reconstruções de superfície (SSD) ou técnicas de volume (VRT).

Nas últimas décadas, o recurso à técnica imagiológica de TC tem aumentado significativamente, sobretudo devido à expansão do conhecimento e ao célere desenvolvimento tecnológico vivenciados. As questões relacionadas com o aumento da exposição a radiações ionizantes provocam um correspondente aumento do foco na segurança do paciente e conseqüente procura da otimização das práticas e procedimentos com o intuito de minimizar a sua exposição.

Com o desenvolvimento de outras técnicas de imagem, nomeadamente, Ultrassonografia e Ressonância Magnética, seria expectável que as técnicas com recursos à radiação ionizante sofressem uma tendência decrescente, porém, ao contrário do esperado e devido à introdução da TC espiral e os avanços tecnológicos conduziram a um verdadeiro renascimento. A gama de aplicações tem

aumentado, por exemplo, através da Angiografia TC, técnicas de perfusão, da Endoscopia Virtual, de estudo multifase, entre outras aplicações desta técnica 3D. A introdução dos sistemas multicorte aumentou, uma vez mais, a capacidade de desempenho e adicional simplificação dos exames de TC, existindo, assim, muitas razões para a expectativa do aumento do número destes exames (Kalendar, 2000).

Uma avaliação das práticas e procedimentos dos Técnicos Superiores de Diagnóstico e Terapêutica, da área de Radiologia na modalidade imagiológica de TC foi realizada e um levantamento de dados relativos aos protocolos, parâmetros técnicos e descritores de dose para cada um dos 192 exames analisados foi realizada, agrupadas por 5 categorias clínicas (Vicente, Abrantes, et al., 2022).

Com base nos dados obtidos, foram determinados valores de percentil 75 de CTDIvol (mGy) e DLP (mGy.cm), respetivamente, para as categorizações clínicas de traumatismo crânio-encefálico (58 mGy; 848 mGy.cm), Via Verde do Acidente Vascular Cerebral (22 mGy; 1174 mGy.cm), Sinusite Crónica (11 mGy; 149 mGy.cm), suspeita de tromboembolismo pulmonar (7 mGy; 415 mGy.cm) e estadiamento oncológico (6 mGy; 1010 mGy.cm). Os resultados obtidos no presente estudo apontam para a inexistência de diferenças estatisticamente significativas ( $p > 0,05$ ) entre os valores de descritores de dose deste estudo e os resultados publicados na literatura recente. No que respeita aos parâmetros de exposição e protocolos implementados, verificou-se que os mesmos se encontram em conformidade com as recomendações dispostas no Decreto-Lei 108/2018 da legislação nacional (Vicente, Abrantes, et al., 2022). Apesar de os resultados deste

estudo serem, de uma forma geral, positivos, conclui-se que existe uma margem de oportunidade de melhoria à luz do princípio da otimização, principalmente no que respeita à adequação dos protocolos implementados no serviço de imagiologia às recomendações internacionais.

## Avaliação das condições de exposição à radiação

Em exames de Radiologia Convencional, realizados maioritariamente nos serviços de imagiologia, em salas devidamente revestidas com barreiras físicas contra as radiações, biombos e proteção para os profissionais que manipulam os equipamentos, a preocupação recai principalmente no cumprimento de recomendações sobre os níveis de referência de dose a que os doentes são expostos e no cumprimento normativo sobre o registo de dose dos pacientes. Relativamente aos exames convencionais realizados fora da sala, tais como, exames a doentes intransportáveis, esses exames são realizados aos pacientes com capacidade de deslocação limitada (doentes em monitorização, oxigénio de alto fluxo, doentes internados em unidades de cuidados intensivos/intermédios com vigilância médica mais adequada).

O terceiro princípio de proteção contra as radiações consiste no princípio de limitação, segundo este, as doses de exposição dos membros do público e dos profissionais expostos não devem ser superiores aos limites de dose estabelecidos. Os limites de dose estão devidamente estabelecidos no artigo 65.º da subseção II, quer para o público, quer para os profissionais expostos (Presidência do Conselho de Ministros, 2018). De modo a verificar as condições de trabalho e a exposição, estudos de avaliação

das condições de exposição utilizados, traçar os perfis de distribuição de dose (curvas de isodose), perceber a dose a que os profissionais, os doentes e os envolventes (outros pacientes e profissionais de outras áreas, nomeadamente enfermagem, médicos, auxiliares de ação médica) são expostos são pertinentes.

No estudo das condições em exames de radiologia convencional intransportáveis, por Abrantes, et al., (2017), realizaram uma simulação recorrendo a um fantoma antropomórfico com objetivo de quantificação de radiação dispersa em torno do paciente. Para efeito, 3 configurações de posicionamento foram realizadas, nomeadamente, com o fantoma em posição de decúbito dorsal / supinação com o raio a incidir em AP no tórax, em posição semi-sentado com o raio central do feixe a incidir em AP no tórax e em decúbito dorsal com o raio a incidir tangencialmente no abdómen. Todos os parâmetros técnicos, (kV, mAs, distâncias, posição do equipamento e do fantoma) basearam-se na observação em vivo de exames reais realizados num departamento de radiologia de um hospital público na região.

A dose foi avaliada em função de diferentes variáveis, nomeadamente a distância (m), voltagem (kV), produto corrente-tempo (mAs), altura e distribuição de dose em torno do fantoma. Como resultado, observou-se que os níveis de dose medidos a 1 metro de distância são inferiores aos estabelecidos na diretiva 96/29/ da Euratom. Os níveis de dose mais baixos foram observados com o fantoma em posição de supinação e os mais elevados na incidência tangencial do abdómen. Apesar de os valores serem inferiores aos de NRD estabelecidos internacionalmente, existe uma preocupação e necessidade de proteção dos profissionais e indivíduos da população geral (enfer-

maria) pelo que as medidas e equipamentos individuais de proteção devem ser utilizados (Abrantes, et al., 2017).

As crianças e recém-nascidos são uma população muito sensível à exposição as radiações ionizantes, uma vez que apresentam uma taxa de renovação celular elevada. Com objetivo de avaliação da Dose à Entrada à Superfície da pele (DEP) em recém-nascidos sujeitos a exames radiográficos ao tórax, Sousa, et al., 2017, realizaram um estudo de levantamento de parâmetros técnicos de realização de exames de radiologia convencional ao tórax em incidência ântero-posterior.

Verificou-se que os valores da DEP resultante do Percentil 75 da amostra recolhida ao longo de 3 meses (23.35  $\mu\text{Gy}$ ) e da amostra Total recolhida junto dos Técnicos de Radiologia (28.12  $\mu\text{Gy}$ ), não excederam os limites estabelecidos internacionalmente. Paralelamente, verificou-se que a Dose à Entrada da Pele aumentou com o aumento do peso das crianças, efeito já esperado pelo aumento de volume do alvo. Comparativamente aos estudos existentes, os valores médios de dose obtidos (23,8  $\mu\text{Gy}$  e 24,38  $\mu\text{Gy}$ ), são inferiores, apenas excederam os resultados de Sousa, et al., 2017, cuja Dose à Entrada da Pele foi de 20,0  $\mu\text{Gy}$ .

A TC é um exame 3D que permite ver cortes/secções de um volume adquirido e realizar reformatações sobre as imagens em diferentes janelas, cortes/planos, como reformações multiplanares (MPR), projeções de intensidade máxima (MIP), reconstruções de superfície (SSD) ou técnicas de volume (VRT).

Com o desenvolvimento de outras técnicas de imagem, nomeadamente, Ultrassonografia e Ressonância Magnética, seria expectável que as técnicas com recursos

à radiação ionizante sofressem uma tendência decrescente, porém, ao contrário ao esperado e devido à introdução da TC em espiral e os avanços tecnológicos conduziram a um verdadeiro renascimento. A gama de aplicações tem aumentado, por exemplo, através da Angio-TC, técnicas de perfusão, da Endoscopia Virtual, de estudo multifase, entre outras aplicações desta técnica 3D. A introdução dos sistemas multicorte aumentou, uma vez mais, a capacidade de desempenho e adicional simplificação dos exames de TC, existindo, assim, muitas razões para a expectativa do aumento do número destes exames (Kalender, 2000).

Na área de TC, diversos estudos de otimização de condições técnicas, monitorização de dose de radiação dispersa, levantamento de doses nos pacientes e definição de níveis de referência de dose para diferentes áreas anatómicas/regiões, estudos de comparação de dose de diferentes equipamentos e ainda estudos de levantamentos de equipamentos existentes de TC a nível regional e nacional foram realizados.

Um estudo experimental de avaliação de radiação terciária na sala de TC foi realizado por Almeida, Calafate, et al., (2016), devido à preocupação com exposição dos acompanhantes dos pacientes (crianças, pacientes dependentes, deficientes ou outros) e também com a exposição ocupacional da equipa durante os procedimentos de intervenção guiados por TC. Para o tal, um equipamento de 16 cortes, um fantoma de água a simular o paciente e uma câmara de ionização (Atomtex AT1123) foram utilizados. Colocou-se uma barreira de chumbo entre o fantoma e o detetor, para realizar as medições com proteção. As medições com o detetor foram realizadas nas diferentes

orientações (0°, 90°, -90°, 180°, cima e baixo), sem a proteção e com a proteção de chumbo.

Nas medições sem proteção, valores de taxas de dose mais elevadas foram registados na posição de 0.º (15,8 mSv/h), a 90.º (12,7 mSv/h) e com a orientação superior (11,3 mSv/h). Quando colocada uma proteção/barreira entre o equipamento de TC e o detetor, os valores reduzem para (0,54 mSv/h), na posição de 0.º a 90.º (0,59 mSv/h) e com a orientação superior (0,46 mSv/h). Nesta simulação com proteção foi possível bloquear a contribuição da radiação secundária e aproximar-se da contribuição terciária apenas (Almeida, Calafate, et al., 2016).

Na segunda fase do estudo, um procedimento guiado por TC foi simulado. Tendo em conta os procedimentos realizados, uma biópsia de nódulos pulmonares guiada por TC, com definição de parâmetros técnicos de aquisição usados na instituição, o fantoma de água foi posicionado na mesa e um fantoma antropomórfico em posição ortostática foi utilizado para simular o médico intervencionista sendo posicionado junto da mesa do equipamento. De modo a quantificar a radiação a nível do médico, 11 dosímetros TLD foram colocados em locais estratégicos, crânio, olhos, tronco, mãos e coxa do fantoma/médico. Neste procedimento foram utilizados os EPI, nomeadamente óculos de plumbíferos e avental de chumbo (Almeida, Calafate, et al., 2016).

Através da análise dos resultados, verifica-se que o maior valor de H corresponde à mão direita ( $2,01 \times 10^{-3}$  mSv/s à entrada da pele), que não possuía nenhuma proteção de chumbo e que se encontrava fora do feixe primário. Verifica-se também que um dos valores mais elevados de H corresponde ao olho esquerdo ( $1,58 \times 10^{-3}$

mSv/s à entrada da pele), em que não foi aplicada qualquer proteção de chumbo. Porém, o valor de H correspondente ao olho direito ( $5,44 \times 10^{-5}$  mSv/s à entrada da pele), diminui consideravelmente, relativamente ao olho esquerdo, pois foi utilizada uma proteção de chumbo de modo a simular a presença de óculos plumbíferos. Verificou-se que não existiam diferenças entre os valores correspondentes à orelha direita e esquerda, sendo o valor de H igual ( $1,20 \times 10^{-3}$  mSv/s). Pelo exposto podemos assumir que a diferença de radiação a nível dos olhos deve-se a proteção colocada e não ao ângulo formado entre o detetor e o equipamento (Almeida, Calafate, et al., 2016).

Dados os resultados obtidos, comparou-se os valores com a legislação sobre a proteção em vigor, concluiu-se que dadas as condições descritas, o médico intervencionista pode estar exposto durante 16667 min (fora do feixe primário) para atingir o limiar de dose dos efeitos determinísticos na pele (2 mSv/ano), 2083 min/ano com avental 0,35 mm Pb até atingir o limite de dose efetiva de corpo inteiro (20 mSv/ano), e serão necessários 211 min/ano (sem óculos de proteção) para atingir o limite de dose equivalente no cristalino (20 mSv/ano) (Almeida, Calafate, et al., 2016). Com este estudo, quantificou-se a radiação terciária, estudou-se o efeito das proteções contra as radiações e estimaram-se os tempos de exposição limite até atingir os níveis legais estabelecidos. Em suma, as proteções devem ser utilizadas para diminuir a exposição à radiação e minimizar a dose nos presentes numa sala de TC.

Dado o aumento de número de intervenções guiadas por fluoroscopia, torna-se pertinente estabelecer NRD para estes procedimentos. Como tal, o Cordeiro, et al., (2022), realizaram um levantamento de dados para esta-

belecimento de NRD nas áreas da urologia, ortopedia e neurocirurgia utilizando o Produto Dose Área (DAP) e o tempo de fluoroscopia (TF).

Os NRD's obtidos foram de 0,390 Gy.cm<sup>2</sup> e 00:12 min para a colocação de cateter duplo J e de 0,557 Gy.cm<sup>2</sup> e 00:18 min para a colocação de nefrostomias percutâneas. Para a área da ortopedia, propõem-se os NRD's de 0,485 Gy.cm<sup>2</sup> e 00:13min para a colocação de DHS, de 0,710 Gy.cm<sup>2</sup> e 00:23 min para a colocação de IHS, de 0,045 Gy.cm<sup>2</sup> e 00:13 min para a redução de fraturas da articulação tibiotársica e de 0,029 Gy.cm<sup>2</sup> e 00:16 min para a redução de fraturas de Colles recorrendo a fios de Kirschner. Para a neurocirurgia são assim propostos os NRD's de 0,412 Gy.cm<sup>2</sup> e 00:47min para artrodeses cervicais, de 4,726Gy.cm<sup>2</sup> e 01:16 min para artrodeses dorsais e de 4,544Gy.cm<sup>2</sup> e 01:00 min para artrodeses lombares. Os valores obtidos estão dentro de valores obtidos nos estudos anteriores (Cordeiro, et al., 2022).

## Avaliação da exposição ocupacional na área de intervenção.

Os avanços científicos, surgimento de estudos comprovativos de efeitos cancerígenos e aparecimento de doenças profissionais devidamente comprovadas (catarratas, epilação, doenças cancerígenas) em profissionais expostos sensibilizam as novas gerações para a prática mais segura, adoção de técnicas de limitação de dose e aumento de preocupação com a exposição profissional. Porém, estudos complementares são necessários para determinar as condições.

Para além da TC, a fluoroscopia adquiriu uma elevada importância nos procedimentos diagnósticos e terapêuticos. A Radiologia de intervenção, é uma técnica de aquisição de imagens 2D em tempo real e com baixa dose de radiação, permite realizar procedimentos minimamente invasivos no paciente e como tal, ganhar um elevado destaque entre outras especialidades médicas, entre estas, a cardiologia, neurocirurgia, ortopedia, cirurgia, gastroenterologia, urologia, obstetrícia e outras. A realização de procedimentos guiados para diagnóstico e tratamento tornou-se uma prática recorrente que levou à expansão de técnicas de radiologia de intervenção para diferentes áreas da medicina. Profissionais de outras áreas, que outrora não apresentavam contacto nem conhecimentos sobre a radiação ionizante e as suas propriedades, viram-se obrigados a adquirir novos conhecimentos e práticas para proporcionar uma alternativa aos procedimentos complexos e invasivos.

A preocupação ao nível de exposição recai quer sobre os profissionais, Técnicos Superiores de Diagnóstico e Terapêutica, quer sobre os pacientes que realizam os exames diagnósticos. Por se tratar de uma técnica muito dinâmica, que varia em função de equipamento utilizado, das condições técnicas de exposição, do doente, do operador de equipamento e outras, torna-se difícil quantificação de dose nos profissionais expostos e estabelecimento de níveis de referência por procedimento, como tal, estudos de monitorização das condições de trabalho e de exposição são pertinentes e devem ser realizados com frequência de modo a avaliar as condições e otimizar a prática.

A Radiologia de intervenção (RI) é uma especialidade da área da radiologia que utiliza diversas técnicas de

apoio imagiológico para guiar intervenções terapêuticas e cirúrgicas (Gunderman, 2006). A técnica de apoio mais utilizada é a Fluoroscopia, que combina a aquisição de imagem recorrendo à radiação ionizante e a um intensificador de imagem que recebe a imagem resultante. Esta técnica permite a monitorização de intervenções em tempo real, mas resulta na exposição do doente e da equipa de intervenção à radiação (Ballinger & Frank, 2003). De entre as especialidades que utilizam a radiação para guiar os procedimentos, destaca-se a cardiologia de intervenção, a radiologia de intervenção, a angiografia/neurorradiologia de intervenção, gastroenterologia, ortopedia e urologia.

A proximidade dos médicos intervencionistas da fonte de emissão de radiação e tempos longos de aquisição são as principais causas de exposição profissional (Koukourava, et al., 2011). Relatos demonstram que os profissionais expostos à radiação ionizante nos procedimentos guiados por fluoroscopia apresentam um risco aumentado de desenvolver diversas complicações, nomeadamente lesões ortopédicas, cataratas, lesões cutâneas e cancro (Andreassi, et al., 2016). O risco de desenvolvimento de cancro relacionado com a exposição ocupacional continua a ser a principal preocupação dos investigadores.

A cardiologia de intervenção (CI) é uma das subespecialidades da RI que procura diagnosticar e tratar lesões nas artérias coronárias recorrendo à inserção de dispositivos no sistema circulatório e guiar os procedimentos por imagem de fluoroscopia. A doença aterosclerótica coronária em 2012 foi considerada uma das principais causas de morte nos Estados Unidos. Esta tem sido vista como a especialidade com mais riscos e maiores exposições à radi-

ação ionizante. Segundo o NCRP esta especialidade representa 28% de todos os procedimentos de fluoroscopia e observa-se uma relação dose por doente mais alta do que nos restantes procedimentos. A diminuição da mortalidade dos doentes resulta de avanços tecnológicos que permitiram a evolução de técnicas diagnósticas e terapêuticas nesta área, realização de procedimentos minimamente invasivos com menor risco de infeções associado, o tempo de recuperação dos doentes reduzido, realização de procedimentos em doentes com elevado risco anestésico. Estes métodos apresentam assim várias vantagens clínicas e terapêuticas e são uma alternativa aos procedimentos cirúrgicos (Grech, 2018).

Surgimento de relatos e artigos científicos sobre incidência de patologias cerebrais e do pescoço em médicos intervencionistas em cardiologia aumentam a preocupação em termos de proteção radiológica e tem incentivado pesquisas para determinar as possíveis causas, investigar as condições de trabalho e as doses a que médicos cardiologistas estão sujeitos (Roguin & Bartal, 2016). A localização de lesões tumorais tem sido reportada principalmente à esquerda (85% das lesões) sendo coincidente com o lado mais próximo do intensificador de imagem durante os procedimentos cardíacos (Roguin, et al., 2013).

Com intuito de avaliar a exposição a nível do crânio e do cristalino, estudos dosimétricos com diferentes tipos de monitorização têm sido desenvolvidos.

Uma estimativa de dose a nível da cabeça do operador em diferentes projeções do Arco em C foi realizada através de simulação com o modelo Monte Carlo, Lesyuk, et al., (2021). Diferentes tipos de acesso (radial e femoral) foram considerados na simulação, uma vez que

influenciam a distância entre o operador e o isocentro, diferentes parâmetros técnicos e configurações foram utilizados para estudar o seu efeito na dose resultante. Avaliou-se a dose em diferentes segmentos cerebrais do médico em diferentes configurações, variando a distância do médico ao isocentro, a tensão do feixe, o volume exposto, a angulação do equipamento e a composição do volume exposto.

Observou-se uma maior deposição de dose no lobo anterior esquerdo, seguido de lobo anterior direito para todas as configurações nas simulações realizadas, o que confirma que existe uma maior exposição do lado esquerdo do médico, pois este encontra-se mais perto da fonte da radiação. O aumento da distância entre o médico e o isocentro resulta na menor dose, como tal, a abordagem femoral é recomendável do ponto vista de proteção radiológica uma vez que o médico se encontra mais afastado da fonte. A incidência que deposita mais energia no médico é a incidência lateral direita, uma vez que a fonte encontra-se do lado do médico e ao incidir do doente sofre retro dispersão em direção ao mesmo (Lesyuk, et al., 2021).

Para além da cardiologia, outras especialidades médicas também utilizam procedimentos com elevadas doses de radiação, mas cujos tempos de exposição são consideravelmente mais baixos.

A colangiopancreatografia retrógrada endoscópica (CPRE) é um procedimento que combina a endoscopia gastrointestinal alta e a imagem guiada por fluoroscopia. Trata-se de um procedimento diagnóstico/terapêutico guiado por imagem, permite o tratamento de patologias benignas e malignas dos canais biliares e ductos pancreáticos (Tsapaki, et al., 2017). A CPRE é um dos

procedimentos mais realizados em gastroenterologia que requer o uso de radiação ionizante, e dos quais os profissionais da área de radiologia/imagiologia médica são os principais responsáveis pelos fatores técnicos utilizados durante o tempo de fluoroscopia a que o paciente é exposto (Hayashi, Takenaka, Hosono, & Nishida, 2018).

Dados os riscos associados, a avaliação de dose de exposição a radiação ionizante de pacientes submetidos a procedimentos de CPRE, foi realizada por Granadas, et al., (2021). Um levantamento de dados, doses, tempos de exposição e outros variáveis relevantes foi realizada numa amostra de 267 pacientes. No âmbito do estudo realizou-se um tratamento estatístico de dados, e verificou-se que as doses de exposição estavam dentro de valores considerados normais em comparação com a literatura. A investigação permitiu definir como níveis de referência de diagnóstico locais para procedimentos de CPRE valores de DAP de 10,2 Gy.cm<sup>2</sup> e de dose efetiva de 2,7 mSv (Granadas, et al., 2021).

A ortopedia é uma especialidade cirúrgica que utiliza com elevada frequência a fluoroscopia para guiar os procedimentos e cirurgias, monitorizar a implantação de materiais de osteossíntese (cavilhas, placas, parafusos, etc.), de próteses, minimizar os riscos associados de um procedimento cirúrgico e reduzir os tempos de internamento e de recuperação.

Num estudo experimental, Lesyuk, et al., (2016), simularam uma intervenção cirúrgica da anca com apoio de fluoroscopia para estudar a distribuição da radiação dispersa no bloco operatório durante um procedimento cirúrgico a nível da anca. Para simular o paciente foi utilizado um fantoma antropomórfico de corpo inteiro e para medir a radiação utilizou-se um detetor/câmara de

ionização específico para medir a dose. Realizaram-se incidências com um equipamento de radiação-x de arco em C móvel, em modo de fluoroscopia contínua, com a ampola a 0° (configuração 1) e a 90° (configuração 2). Os parâmetros operacionais utilizados foram determinados por meio de um estudo observacional de cirurgias ortopédicas da anca.

Em todas as medições observaram-se exposições mais elevadas na configuração 2. Nas medições em função da altura, observaram-se os valores máximos da taxa de dose de 1,167 ( $\pm 0,023$ )  $\mu\text{Sv/s}$  e 2,278 ( $\pm 0,023$ )  $\mu\text{Sv/s}$  nas configurações 1 e 2, respectivamente, correspondendo à altura do tórax dos profissionais. Os valores máximos de dose foram registados na posição do cirurgião principal. Verificou-se que a dose de radiação é influenciada por diversos fatores e varia com a distância, altura, ângulo, parâmetros de aquisição, espessura do objeto em estudo e o tempo de fluoroscopia (Lesyuk, et al., 2016).

Concluiu-se que a exposição à radiação dos profissionais é relativamente baixa, devido aos curtos tempos de fluoroscopia utilizados neste tipo de procedimentos encontrando-se dentro dos limites estipulados na legislação em vigor e que esses valores poderão ainda ser reduzidos mediante o uso de equipamentos de proteção individual (Lesyuk, et al., 2016).

## Considerações finais

Apesar de existir um trabalho contínuo na minimização de níveis de radiação nos exames diagnósticos, estudos complementares são necessários.

Nos estudos realizados, evidenciou-se uma falta de conhecimento por parte da população sobre os riscos da radiação ionizantes utilizada em exames diagnósticos com recurso à radiação-x. De modo a aumentar a literacia radiológica em Portugal, consideram-se ser necessárias ações informativas e de sensibilização para os riscos da radiação ionizante, as contraindicações associadas e o benefício de realização de exames diagnósticos com radiação ionizante. À semelhança de outros países, plataformas informativas devem ser criadas e implementada, de modo a promover maior conhecimento médico e dos utentes sobre os riscos e benefícios dos exames de diagnóstico que utilizem radiações ionizantes, e ainda permitam uma decisão ponderada que vise uma justificação adequada de exames prescritos. As técnicas alternativas devem ser consideradas, entre estas, a ultrassonografia e a RM, sempre que deem resposta às questões clínicas e á situação dos doentes.

Estudos de avaliação de conhecimento dos médicos prescritores consideram-se ser pertinentes, uma vez que são os responsáveis pela prescrição do exame diagnóstico e tomam decisões relativamente ao benefício do exame na situação clínica em causa.

Os estudos de eficiência de proteções existentes demonstram que as mesmas são úteis na redução de dose nos profissionais de saúde e acompanhantes. Quando utilizados em pacientes, um compromisso entre otimização de dose e qualidade de imagem deve ser encontrado de modo a não serem realizadas exposições adicionais por falta de qualidade de imagens realizadas com proteções (artefactos, sobreposições ou mau posicionamento), uma vez que as proteções podem ser difíceis de colocar e são pouco ergonómicas podendo interferir com os sistemas de exposição automática e resultar numa exposição excessiva

e aumento de dose no paciente. Cada situação merece uma análise individualizada de acordo com os objetivos de estudo, as condições técnicas e o nível de colaboração do doente, de modo a cumprir os princípios de proteção contra as radiações e proporcionar imagens de elevada qualidade diagnóstica. Aos profissionais, deve ser disponibilizada uma formação contínua e disponibilizadas as melhores técnicas de redução de dose de modo a serem utilizadas/aplicadas em diversos procedimentos diagnósticos e terapêuticos.

Uma procura de melhoria de qualidade nas condições de trabalho e minimização da exposição ocupacional deve ser implementada, de modo a assegurar a exposição mínima dos profissionais e cumprimento de legislação nacional que visa a proteção contra as radiações. Para tal um trabalho de sensibilização, formação dos profissionais sobre os riscos, contraindicações e benefícios dos exames diagnósticos devem ser realizados.

Como prática geral dos Técnicos Superiores de Diagnóstico e Terapêutica das áreas de Radiologia, Medicina Nuclear e Radioterapia, como responsáveis diretos pela manipulação de equipamentos/fontes emissoras de radiação, estes devem assegurar a segurança dos pacientes e do público em geral, dos profissionais de saúde envolvidos na realização de procedimentos que utilizem a radiação para atingir um diagnóstico ou guiar um procedimento terapêutico e ainda na disponibilização de informações necessárias relativamente às radiações ionizantes.

# Referências Bibliográficas

- Abrantes, A. F. L., Pires, A. F. C., Rodrigues, S., Ribeiro, L. P., Almeida, R. P. P., & Reis, M. V. C. (2018). *Radiation dose levels assessment in general radiology*. *Electronic Presentation Online System*. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.1594/ecr2018/C-2470>
- Abrantes, A. F. L., Rebelo, C., Sousa, P., Rodrigues, S., Almeida, R. P., Pinheiro, J., Azevedo, K., & Ribeiro, L. (2017). Scatter Radiation Exposure during Mobile X-ray Examinations. *HealthManagement.Org*, 17(1), 68–72.
- Almeida, R. P. P., Calafate, A., Sousa, P. E., Rodrigues, S. I. do E. S., Ribeiro, L. P. V., Pinheiro, J. P., Azevedo, K. B., & Abrantes, A. F. L. (2016). Quantification of Tertiary Scatter Radiation in a CT room. *Insights into Imaging*, 1(7), 348–349.
- Almeida, R. P. P., Santos, J. R., Rodrigues, S., Sousa, P., Ribeiro, L. P., Azevedo, K. B., Pinheiro, J. P., & Abrantes, A. F. (2016). Patient dose reduction on lens and thyroid in orthopantomography exams. *Insights into Imaging*, 7, 429.
- Andreassi, M. G., Piccaluga, E., Guagliumi, G., Del Greco, M., Gaita, F., & Picano, E. (2016). Occupational health risks in cardiac catheterization laboratory workers. *Circulation: Cardiovascular Interventions*, 9(4), 1–8. <https://doi.org/10.1161/CIRCINTERVENTIONS.115.003273>
- Ballinger, P., & Frank, E. (2003). *Merrill's Atlas of Radiographic Positions and Radiologic Procedures* (10th ed.). Mosby.
- Brito, A. Q., de Almeida, R. P. P., Rodrigues, S. I., Abrantes, A. F., Ribeiro, L. P. V., Sousa, P. E., Azevedo, K. B., & Simão, D. M. (2019). Establishment of national diagnostic reference levels for dental radiology. *Insights into Imaging*, 10(22), 326. <https://doi.org/https://doi.org/10.1186/s13244-019-0713-y>
- Bushong, S. (2016). Radiologic Science for Technologists. Physics, Biology and Protection. In A. Crofts, J. Menser, & J. Tillotson (Eds.), *Medical Physics* (11th ed.). Elsevier. <https://doi.org/10.1118/1.594213>
- Carroll, Q. B. (2011). *Radiography in Digital Age*. CHARLES C THOMAS, LTD.
- Coelho, A., Azevedo, K. B., Abrantes, A., Rodrigues, S. I., Ribeiro, L. P. V., Vicente, B., Almeida, R. P. P., & Lesyuk, O. (2022). Effectiveness of Shielding in Computed Tomography Examinations. In *Electronic Presentation Online System*. European Congress of Radiology,. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.26044/ecr2022/C-17061>
- Cordeiro, D., Rodrigues, S., Abrantes, A., Ribeiro, L., & Almeida, R. P. P. (2022). Local Diagnostic Reference Levels in Fluoroscopy Guided Procedures in *Urology, Orthopedy and Neurosurgery*. *Electronic Presentation Online System*, Educational Exhibit. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.26044/ecr2022/C-17454>
- Costa, D., Rodrigues, S. I. do E. S., Abrantes, A. F. L., & Ribeiro, L. P. V. (2020). *Estudo Comparativo da Dose Aplicada ao Doente em Radiologia Digital Direta e Indireta*. Universidade do Algarve.
- Direção-Geral Ambiente Segurança Nuclear e Proteção Civil. (1999). *Orientações Relativas aos NRD para Exposições Médicas* (Vol. 5).
- Duarte, M., Rodrigues, S. I., Ribeiro, L. P. V., Abrantes, A., Almeida, R. P. P., Azevedo, K. B., & Ribeiro, A. D. M. (2022). *Assessment of scatter radiation in the shielding of radiography procedures*. *Electronic Presentation Online System*. <https://doi.org/10.26044/ecr2020/C-13569>
- Entradas, D., Rodrigues, S., Almeida, R. P. P., Ribeiro, L. P., Abrantes, A., & Reis, M. (2018). Radiation dose reduction on thyroid in mammography. *Insights into Imaging*, 9, 342.

- Ferreira, P., Almeida, R. P. P., Abrantes, A. F., Ribeiro, L. P., Pinto, N., Azevedo, K. B., & Pinheiro, J. (2017). Patients' knowledge about ultrasound, computed tomography, and magnetic resonance. *Insights into Imaging*, 8(1), 250–251. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1007/s13244-017-0546-5>
- Granadas, M., Ribeiro, L., Abrantes, A., Sousa, P., Almeida, R. P. P., Rodrigues, S., & Lesyuk, O. (2021). Avaliação da exposição à radiação ionizante de pacientes submetidos a procedimentos de CPRE com recurso a fluoroscopia. *Radiações*, 10(Dezembro), 32–41.
- Grech, E. D. (2018). *Practical interventional cardiology* (3rd ed.). Taylor and Francis Group. [https://doi.org/10.1016/s0300-8932\(02\)76721-3](https://doi.org/10.1016/s0300-8932(02)76721-3)
- Gunderman, R. (2006). *Essential Radiology, Clinical Presentation, Pathophysiology, Imaging* (2nd ed.). Thieme.
- Hall, E., & Giaccia, A. (2019). *Radiobiology for the Radiologist* (8th ed.). Wolters Kluwer.
- Hayashi, S., Takenaka, M., Hosono, M., & Nishida, T. (2018). Radiation exposure during image-guided endoscopic procedures: The next quality indicator for endoscopic retrograde cholangiopancreatography. *World Journal of Clinical Cases*, 6(16), 1087–1093. <https://doi.org/10.12998/wjcc.v6.i16.1087>
- Hirshfeld, J. W., Balter, S., Brinker, J. A., Kern, M. J., Klein, L. W., Lindsay, B. D., Tommaso, C. L., Tracy, C. M., Wagner, L. K., Creager, M. A., Elnicki, M., Lorell, B. H., Rodgers, G. P., Tracy, C. M., & Weitz, H. H. (2005). ACCF/AHA/HRS/SCAI clinical competence statement on physician knowledge to optimize patient safety and image quality in fluoroscopically guided invasive cardiovascular procedures: A report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Ass. In A Report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association/American College of Physicians Task Force on *Clinical Competence and Training* (Issue 111). <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2004.10.014>
- Kalender W (2000). *Computed Tomography – Fundamentals System Technology, Image Quality Applications*. Alemanha. Publics MCD Verlag.
- Koukorava, C., Carinou, E., Ferrari, P., Krim, S., & Struelens, L. (2011). Study of the parameters affecting operator doses in interventional radiology using Monte Carlo simulations. *Radiation Measurements*, 46(11), 1216–1222. <https://doi.org/10.1016/j.radmeas.2011.06.057>
- Lesyuk, O., Ferreira, P., & Teixeira, N. (2021). *Estimativa de Dose de Radiação a nível do Crânio do Médico Intervencionista em Procedimentos de Hemodinâmica – Estudo Monte-Carlo*. Instituto Politécnico de Lisboa.
- Lesyuk, O., Sousa, P. E., Rodrigues, S. I. do E. S., Abrantes, A. F., de Almeida, R. P. P., Pinheiro, J. P., Azevedo, K. B., & Ribeiro, L. P. V. (2016). Estudo da radiação espalhada em fluoroscopia durante procedimentos cirúrgicos no quadril. *Radiologia Brasileira*, 49(4), 234–240. <https://doi.org/10.1590/0100-3984.2014.0146>
- Lourenço, C., Sousa, P., Rodrigues, S. I., Abrantes, A. F. C. L., Ribeiro, L. P. V., Azevedo, K. B., & Almeida, R. P. P. (2013). Radiation dose levels assessment in mammography. *Insights into Imaging*, 4(1), 347.
- Manuela, E., & Fernandes, G. P. (1999). *Estatística*.
- Mahesh, M. (2019). NCRP 184: Medical Radiation Exposure of Patients in the United States. *Joint AAPM COMPT Meeting*, 116(2), 126–128. <https://doi.org/10.1097/HP.0000000000000996>
- NCRP. (2009). *Ionizing radiation exposure of the population of the United States - NCRP Report no. 160*.
- Pescada, R., Sousa, P., Abrantes, A. F. C. L., Ribeiro, L. P., Almeida, R. P. P., Rodrigues, S., Azevedo, K. B., & Pinheiro, J. P. (2015). Radioprotection in CT scans use of bismuth, barium, and lead shields. *Insights into Imaging*, 6(1), 350.

- Pinheiro, J. P., Ribeiro, L. P., Rodrigues, S., Abrantes, A. F., Silva, C. A., & Almeida, R. P. (2012). Patient's Knowledge about Radiation and Radiological Protection. *Insights into Imaging*, 3(1), 69. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1007/s13244-012-0158-z>
- Presidência do Conselho de Ministros. (2018). Decreto-Lei n.º 108/2018. Diário Da República, 232(1), 5490–5543.
- Rodrigues, S. I. do E. S., Ribeiro, L. P. V., de Almeida, R. P. P., Abrantes, A. F. L., Azevedo, K. B., Lesyuk, O., Soares, J., Dores, R., & Alei. (2020). Anode Heel Effect Attenuation in Lumbar Spine Radiography: Can the Use of Aluminium Filters Improve Clinical Practice of Radiographers? *Medical Imaging and Radiotherapy Journal*, 37(2), 19–26. <https://doi.org/10.47724/mirtj.2020.i02.a003>
- Sousa, L., Abrantes, A. F., Ribeiro, L. P., Pinheiro, J., Almeida, R. P. P., Rodrigues, S., & Sousa, P. (2017). Radiation dose to newborns in a neonatal intensive care unit. *Insights into Imaging*, 8, 437.
- Tsapaki, V., Paraskeva, D., Giannakopoulos, A., Chatzoglou, V., Nikolopoulos, D., Angelogiannopoulou, P., ... Kottou, S. (2017). Patient and Staff Radiation Exposure during Endoscopic Retrograde Cholangio-Pancreatography: Eight Years of Dose Monitoring. *OMICS Journal of Radiology*, 06(01). <https://doi.org/10.4172/2167-7964.1000253>
- Teles, P., Sousa, M. C. De, Paulo, G., Santos, J., Pascoal, A., Cardoso, G., Lança, I., Matela, N., Janeiro, L., Sousa, P., Carvoeiras, P., Parafita, R., Santos, A. I., Simãozinho, P., Neves, M., & Vaz, P. (2012). *Relatório Sobre os Resultados do Projeto Dose Datamed 2 Portugal*.
- Vicente, B. I. C., Abrantes, A. F. C. L., & Almeida, R. P. P. de. (2022). *Análise das Práticas e Procedimentos em TC: um contributo para a melhoria da qualidade e segurança do paciente em serviços de imagiologia do Algarve*. ESTeSL/ESSUALg.
- Vicente, B. I. C., Mestre, D. V., Almeida, R. P. P. de, Rodrigues, S. I. D. E. S., Abrantes, A. F. C. L., & Ribeiro, L. P. V. (2022). Literacia Radiológica: o que os utentes sabem sobre radiação ionizante? *Revista Internacional Em Língua Portuguesa*, 42, 107–120. <https://doi.org/10.31492/2184-2043.rilp2022.42/pp.107-120>.



A SEGURANÇA DO  
DOENTE E A SUA  
IMPORTÂNCIA NOS  
SERVIÇOS DE IMAGEM  
MÉDICA

Kevin Barros Azevedo

*Docente convidado no Curso de Licenciatura em  
Imagem Médica  
Licenciado em Radiologia, Mestre em Medicina,  
Doutor em Segurança do Doente*

## Introdução

A segurança do doente deve ser uma prioridade para as instituições de saúde. Deve-se manter sempre presente, em todos os atos que da vida profissional, quando um doente procura cuidados de saúde, este procura aliviar o sofrimento que sente. Não é admissível que estes cuidados possam acabar por lesar o doente, causando ainda mais sofrimento. Sofrimento este que é, em certa medida, evitável e que representa elevados custos pessoais, para o profissional de saúde e até para a instituição de saúde.

Assim, tendo em atenção a importância desta problemática, surgiu a necessidade de congregar numa área comum, conhecimentos que existiam dispersos por várias áreas de atuação ao nível dos diversos atores no contexto dos cuidados de saúde.

## O início da segurança do doente

Na era industrial (a partir de meados do século XVIII) havia a ideia de que 90% dos acidentes ocorridos eram devidos exclusivamente à ação do trabalhador. Os 10% restantes foram atos de Deus, que deviam ser aceites tal como são.

Foi apenas no século XX que o paradigma da sujeição divina desapareceu e surgiram dois conceitos relacionados com a segurança, com base numa investigação realizada no domínio da indústria automóvel. O primeiro conceito reflete que é mais económico promover medidas de segurança para reduzir os custos que resultariam da ocorrência de acidentes. O segundo conceito introduz fatores psicológicos individuais na teoria explicativa dos acidentes. Os psicólogos da época acreditavam que os acidentes eram causados por erros mentais, e o especialista em segurança era aquela pessoa treinada para detectar problemas psicológicos nos trabalhadores. Essa abordagem dominou a ciência da segurança por quase cinquenta anos, mas perdeu a sua popularidade quando se descobriu que não demonstrava a existência de um tipo de personalidade mais relacionado ou propenso a acidentes.

Embora atualmente pareça óbvio, foi apenas em 1963 que se verificou a relação diretamente proporcional entre os danos sofridos em um acidente de viação e a quantidade de energia transmitida aos ocupantes. Foi pela existência desta associação que a indústria automóvel se concentrou em tentar minimizar a energia que, em caso de acidente, seria transmitida aos ocupantes no interior das viaturas, estabelecendo assim as bases para a segurança dos automóveis (Guarnieri, 1992).

Começou assim a ganhar corpo a ideia da relação causa-efeito e sua consequência, bem como a noção da necessidade de criar barreiras que dificultem a propagação do risco e evitem acidentes.

Houve assim, num passado não muito distante, uma mudança de foco da psicologia comportamental para a engenharia e epidemiologia, que trouxe uma nova lógica que aplica conceitos físicos e causais ao controlo de danos, prevenção, planeamento e modelagem de sistemas de segurança.

Foi com a gênese destas alterações que se reduziram drasticamente o risco de perda de vidas, que se intensificou a inspiração para a sua aplicação nos cuidados de saúde (Wu, et al., 2002).

Desde a antiguidade clássica é conhecido o axioma latino “*Primum non nocere*”, atribuído a Galeno. Dessa ideia surge uma preocupação simples, mas ao mesmo tempo muito importante que deve ser lembrada “primeiro não fazer mal”.

O conceito de segurança do doente foi assim surgindo também pela sua proximidade com outras realidades do nosso mundo, nomeadamente pela aproximação e adoção de ideias e conceitos que surgiram e se desenvolveram em algumas indústrias que operam em ambientes potencialmente perigosos, como é o caso da aviação ou da energia nuclear.

Em áreas onde há claramente risco, há uma necessidade constante de antecipar e/ou identificar falhas e implementar medidas preventivas ou corretivas fundamentais antes que ocorra qualquer erro que possa ser catastrófico.

Essas ações devem ter maior segurança como epígrafe. Algumas das ferramentas que são usadas hoje para avaliar a segurança ou detectar falhas são baseadas nos resultados de extensas investigações sobre acidentes ocorridos no passado. O estudo alargado dos fatores envolvidos nos infortúnios levanta, desde logo, a necessidade de reportar todos os erros nas plataformas adequadas, sempre numa perspectiva de melhoria contínua (Colla, et al., 2005).

Como resultado dessa constante melhoria, a ideia de segurança também foi atualizada. Hoje, a segurança já não se baseia apenas na tentativa de deteção de potenciais falhas técnicas como forma de prevenção de acidentes, mas a própria organização, a gestão dessa mesma organização e os fatores humanos, todos juntos, serão os potenciais causadores de acidentes (Weick, et al., 1999).

Com base nessa nova abordagem de segurança, o setor da saúde começou a projetar formas de prever possíveis violações de segurança, enfatizando principalmente o conceito de clima seguro. Este conceito geralmente refere-se aos componentes quantificáveis da cultura de segurança.

Essa estrutura de cultura de segurança depende dos comportamentos adotados pela gestão, dos sistemas de segurança implementados e, talvez o mais importante, da percepção dos trabalhadores sobre a segurança e sua importância (Li & Guldenmund, 2018).

Existe uma regra comumente aceite de que todo o trabalhador, ao realizar uma determinada tarefa, cometerá um erro em algum momento. Para evitar esse erro, podem ser concebidos sistemas que dificultem a sua

ocorrência e que viabilizem, ou obriguem, a adoção de procedimentos corretos (IOM, 2000).

Apesar das inúmeras teorias para entender a natureza do erro humano, existe constantemente a possibilidade inerente de falhar apenas porque se é humano. De facto, o preço da humanidade é a confiabilidade. Esta consciência, que foi moldada no axioma latino “*errare humanum est*”, demonstra que esta é uma consciência muito antiga, mas que permanece muito atual, pois não há área conhecida onde os humanos trabalhem, que não apresentem falhas, seja de processo ou de resultado.

Com efeito, e como corolário da regra anterior de que inevitavelmente se cometerá um erro, no mesmo sistema qualquer que seja o indivíduo, sujeito às mesmas condições, cometerá o mesmo erro. Este facto aumenta a ênfase na importância de aprender com os erros que ocorreram noutras indústrias de alto risco e que resultaram no desenho de sistemas de prevenção de erros e/ou na necessidade de uma mudança cultural nas organizações de saúde.

As causas imediatas dos acidentes são muitas vezes identificadas como erro humano ou falha técnica, mas a pesquisa e análise das circunstâncias que envolvem acidentes graves envolvendo aviões ou até mesmo incidentes nucleares mostram que, além das causas imediatas, existem vários problemas relacionados com aspectos mais amplos. Esses aspectos estão relacionados com toda a organização (Gerstle, 2019).

Falhas básicas na estrutura organizacional, cultura e procedimentos podem levar a um acidente. Este ambiente é cada vez mais descrito em termos de percepções, crenças e comportamentos que geralmente

são compartilhados pelos trabalhadores dentro da organização.

Assim, surgiu o conceito de cultura de segurança como um conjunto de princípios, atitudes, percepções, habilidades ou padrões, individualmente ou em grupo, que determinam o comprometimento ou estilo de proficiência de uma organização em termos de gestão e de segurança.

A cultura de segurança é apresentada como o produto de valores, atitudes, percepções, habilidades e padrões de comportamento individuais e grupais que determinam o comprometimento, o estilo e a proficiência da gestão e segurança de uma organização (Hershey, 2015).

Como parte da solução, as organizações de saúde podem optar por adotar modelos e estratégias organizacionais de outros setores de alto risco para minimizar os erros, os riscos, reduzindo assim, ao máximo, os danos ao paciente, com base num padrão consistente de melhoria da segurança dos cuidados de saúde.

## A Cadeia de Perigo, Risco e Erro

O perigo está presente quando há possibilidade de ocorrência de um evento adverso, em potencial, que propicia a ocorrência de eventos adversos com desfecho danoso, ou até fatal. O perigo também pode ser visto como um agravante do risco inicial de determinado procedimento (Fragata, 2010).

Segundo o mesmo autor, o risco inerente é um risco inevitável, associado a um procedimento, como um determinado diagnóstico ou tratamento, que está presente

mesmo quando realizado em condições ideais, com os melhores equipamentos e a melhor equipa de profissionais possível. O risco adicional a que os pacientes estarão expostos, além do risco inerente, é quando ocorrer um erro de segurança ou uma circunstância evitável.

Ainda, o conceito de cadeia de erros, significa que um acidente geralmente é consequência de uma sequência de erros, envolvendo as várias causas organizacionais, geralmente de natureza complexa.

## O Departamento de Imagem

Os exames de diagnóstico por imagem aumentam anualmente. Por todo o mundo, anualmente são realizados milhões de exames radiológicos com radiação ionizante. As estatísticas mostram que a exposição à radiação tem aumentado constantemente, fruto da realização de um cada vez maior número de exames, principalmente exames de tomografia computadorizada. No entanto, existe atualmente uma sensibilização gradual do público relativamente à exposição à radiação e à protecção radiológica dos doentes e dos profissionais de saúde.

Os profissionais que trabalham na área da radiologia não podem ser responsabilizados por erros que são claramente resultado de um baixo investimento da gestão na organização e da utilização de recursos insuficientes. O risco a que o paciente está sujeito, seria facilmente quantificado se fossem feitas avaliações dos perigos existentes.

Vários aspectos devem ser tidos em conta no que diz respeito à segurança do doente e à gestão do risco visto

que o número de doentes que são examinados ou recebem tratamento é muito elevado.

As metodologias de gestão do risco são idealizadas para diminuir, e idealmente, eliminar os erros nos cuidados de saúde. Alguns erros inesperados podem prejudicar um paciente ou levar a atrasos ou a resultados abaixo do nível considerado ideal. Os fatores humanos são uma grande parte do espectro de risco da Radiologia e incluem a identificação precoce de profissionais com falta de conhecimento ou formação adequada, ou mesmo com problemas psicológicos ou outros problemas. Além disso, uma área que deve ser observada é o erro que advém dos próprios equipamentos, por exemplo, quando um exame é alocado ao doente errado e até no sistema de arquivo.

Com efeito, a chave para uma eficaz gestão do risco passa pela vontade de avaliar todas as ações com transparência e abertura e pela tentativa de reparar falhas e alterar as práticas de trabalho quando necessário.

De acordo com a Sociedade Europeia de Radiologia, o principal objetivo da gestão de riscos no Departamento de Radiologia deve ser a redução ou eliminação de possíveis danos aos pacientes, realizando as seguintes tarefas:

- Reconhecer que o diagnóstico e tratamentos radiológicos têm limites;
- Reconhecer e diminuir ou erradicar possíveis problemas de cada processo radiológico, através da criação de protocolos e estruturas de segurança adequadas;
- Confirmar que apenas a excelência é oferecida ao doente;

- Aprender com os erros identificados e analisar incidentes substanciais ou perigosos e quase acidentes;
- Compartilhar as informações produzidas a partir da investigação de erros;
- Participar na escolha satisfatória do equipamento e na formação adequada do pessoal.

Segundo a mesma fonte, as lacunas nas filosofias de cuidados de saúde podem ocorrer, no departamento de imagiologia, de diversas formas, tais como:

- Um erro completamente inesperado que resulta em danos ao doente.
- Um Departamento de Radiologia com desempenho abaixo do ideal durante um longo período de tempo com os consequentes resultados insatisfatórios.
- Um profissional que não é capaz de desempenhar corretamente, possivelmente devido à falta de conhecimentos ou formação adequadas;
- Comportamento negligente.

## Erros no atendimento direto ao doente

A precisão e imutabilidade da qualidade dos exames radiológicos é muito importante para a qualidade da assistência prestada pelo Serviço de Radiologia. Isso indica que há um padrão de boas práticas do departamento, intrinsecamente ligado à necessidade de imagens e exames, constantemente, de boa qualidade.

Erros na interpretação de exames radiológicos podem ser causados por falhas perceptivas, capacidade de decisão reduzida, falta de conhecimento ou falha na técnica de realização do exame.

É possível classificar os erros radiológicos na interpretação de um exame em dois tipos principais: erro cognitivo, no qual uma anomalia é vista, mas sua causa é mal compreendida; erro perceptivo, no qual não se identifica uma anomalia radiológica.

Os erros de percepção acontecem quando as características da imagem não foram avaliadas adequadamente. Por outro lado, os erros cognitivos acontecem quando as características da imagem, apesar de devidamente apreciadas, levam a conclusões erradas.

A comunicação de erros pode ser dividida em erros falsos positivos ou erros falsos negativos.

O erro falso positivo significa que uma característica de uma imagem foi relatada como patológica ou anormal quando, na verdade, é normal. Esse tipo de erro pode ser decorrente de conhecimentos ou formação deficiente em determinada técnica, bem como de outros fatores externos, como informações clínicas incompletas ou mesmo indisponibilidade de exames anteriores.

Por outro lado, um erro falso negativo significa que a patologia, ou a característica anormal, não foi observada, o que pode ser devido à inexistência dessa anormalidade naquela imagem específica, ou devido à qualidade das imagens. Assim, é de extrema importância para o diagnóstico, que sejam sempre cumpridos os critérios de boa realização definidos para cada exame.

## Baixa qualidade do exame

As administrações das unidades de saúde, em conjunto com o Serviço de Radiologia, devem assegurar que os profissionais, estão devidamente formados para cumprirem as normas nacionais e internacionais de proficiência.

Além disso, é muito importante que o Departamento de Radiologia tenha profissionais suficientes, e que esse número seja o suficiente para satisfazer a procura.

Além disso, todos os colaboradores devem manter o seu conhecimento atualizado, garantindo assim a sua melhor prática. Se a equipa não recebeu a formação adequada ou está sempre muito sobrecarregada, há uma probabilidade ampliada de o resultado do processo serem exames de má qualidade, comprometendo o diagnóstico.

É possível identificar as seguintes causas de exames de má qualidade:

- Exposição incorreta à radiação;
- Áreas de colimação inadequadas do receptor;
- Anormalidades/patologias fora da área do exame primário;
- Produção de imagens inapropriadas;
- Tipo de modalidade de imagem escolhida não adequada;
- Protocolos de imagem inadequados ou desatualizados;
- Técnica radiológica inadequada.

Todas as imagens que apresentarem má qualidade devem ser reavaliadas e, se necessário, repetidas ou

retificadas, para que cumpram os critérios de boa realização e possam ser consideradas para o diagnóstico. O diagnóstico baseado em imagens de baixa qualidade não deve ser feito a menos que não haja outra opção.

## A importância dos exames anteriores

O Serviço de Radiologia, de acordo com a gestão do estabelecimento, deve determinar por quanto tempo as imagens serão armazenadas, ou atualmente, qual deve ser a capacidade de arquivamento das imagens. Isso geralmente é um equilíbrio entre o custo do arquivamento, a praticidade do arquivamento e a simplicidade para aceder aos exames anteriores que possam ser necessários. Às vezes, leva muito tempo para aceder a exames muito antigos. Algumas das razões apontadas para a não consulta de exames anteriores são:

- Perda ou destruição de imagens anteriores;
- Funcionários muito ocupados para ver as imagens anteriores;
- Assistência administrativa insuficiente para encontrar imagens antigas ou recuperação digital inadequada;
- A demanda urgente do exame antes que os estudos anteriores possam ser recuperados.

## Minimizar erros em Radiologia

Para minimizar os erros em Radiologia, é importante entender que os erros estão nos indivíduos e no sistema. É muito importante insistir em exames de boa qualidade e protocolos padronizados (que são de responsabilidade do

Técnico em Radiologia), comparar esse exame com exames anteriores e aceder, sempre que necessário, ao processo clínico do paciente.

Para reduzir o erro num Serviço de Radiologia, importa dar ênfase à melhoria da formação dos profissionais, implementar melhores sistemas de rastreio e notificação de erros e aprender com exemplos de sistemas de segurança utilizados em indústrias de elevada fiabilidade.

## Infeções Relacionadas com o Departamento de Imagiologia

O Serviço de Radiologia tem sido habitualmente considerado um ambiente de baixo risco para infeções associadas aos cuidados de saúde. Apesar dos enormes avanços na área da Radiologia nos últimos anos, o potencial de transmissão de patógenos infecciosos para doentes e profissionais de saúde continua presente.

A Radiologia tem um fluxo constante de uma grande variedade de pacientes a cada dia. Os pacientes encaminhados da consulta externa e do serviço de urgência ficam nos mesmos locais que os pacientes internados com exames radiológicos agendados. Todos esses pacientes podem contaminar o ambiente do Serviço de Radiologia com microrganismos potencialmente patogénicos.

Os variados equipamentos presentes nos Serviços de Radiologia, como receptores de imagem, mesas, cadeiras, bancos, almofadas, entre outros, podem ser contaminados com vários microrganismos de pacientes. Estes são exemplos em que a contaminação pode ocorrer

e ser origem de infecção cruzada, atingindo outros doentes, se as medidas adequadas não forem tomadas.

Dado o grande número de doentes diagnosticados como infectados e não diagnosticados como infectados que se dirigem ao Serviço de Radiologia, e o potencial de contaminação dos objetos e do ar com agentes potencialmente patogênicos, a limpeza das superfícies deve ser feita entre doentes, utilizando para o efeito protocolos de limpeza rigorosos e em intervalos periódicos.

O Serviço de Radiologia também deve manter uma boa comunicação com as áreas clínicas que encaminham os doentes para procedimentos radiológicos, de forma a identificar adequadamente os pacientes que precisam de cuidados extras.

## A Segurança do Doente em Programas Educacionais

Tópicos de segurança do paciente foram incluídos no currículo de muitos cursos de radiologia a nível europeu, no entanto, geralmente não é organizado num tema específico.

Esses tópicos são divididos pelas diversas disciplinas que o aluno frequenta durante a sua formação superior. Além disso, os temas são abordados de forma não uniforme porque algumas instituições incluem mais temas e outras menos temas (England, et al., 2016).

É de suma importância a abordagem desse tema ao nível educacional, de modo a criar novas unidades curriculares para que os alunos tenham contato com os fundamentos da segurança do paciente e da gestão do risco.

Uma cultura de segurança do paciente fortalecida é caracterizada pela valorização do trabalho em equipa, pelo comprometimento da liderança na segurança dos procedimentos assistenciais, capacitação dos profissionais, adoção de uma postura proativa desses líderes em relação aos erros, comunicação aberta entre os profissionais e o incentivo à comunicação de erros.

A avaliação do estado da cultura de segurança do paciente em hospitais tem sido estudada por vários investigadores em todo o mundo, incluindo pesquisas pré e pós-intervenção, mostrando as necessidades em um estado pré-intervenção e o ganho obtido após a implementação efetiva de intervenções de segurança, resultando na ampliação do conhecimento sobre a cultura de segurança e da gestão adequada do risco após a intervenção.

## Instrumentos de Medição para Melhorar a Segurança do Doente

Todos os Serviços de Radiologia visam oferecer um exame de alta qualidade com o menor risco possível de danos ao paciente. Infelizmente, este objetivo é difícil de ser alcançado de uma forma cabal, surgindo erros nos mais diversos procedimentos realizados. A consciência da possibilidade sempre presente de erro cria a necessidade, principalmente em todas as áreas, onde os erros são mais prováveis de acontecer, de serem identificadas e intervencionadas para reduzir ao máximo a ocorrência de erros.

Para abordar áreas de potencial fraqueza, onde erros podem acontecer facilmente, vários instrumentos de

medição, como investigações realizadas aos vários grupos profissionais, podem ser usados.

Muitos desses instrumentos permitem avaliar a cultura de segurança do paciente de toda uma instituição ou departamento. A maioria das pesquisas em todo o mundo utiliza pesquisas quantitativas para medir a segurança do doente e avaliar os riscos e, ao mesmo tempo, propõem mudanças institucionais por meio da implementação de intervenções, visando diversas dimensões avaliadas.

## Conclusão

Como aspecto da cultura organizacional, a segurança do paciente tem maior impacto no comportamento dos membros de um serviço, departamento ou unidade de saúde, principalmente nos valores e crenças partilhados por todos e no quanto este tema é prioritário para cada profissional. Com efeito, apenas quando todos os profissionais de saúde sentem a necessidade de seguir orientações ou recomendações institucionais, locais, nacionais e/ou internacionais sobre a segurança do doente é que este tema se torna um aspeto cultural da organização.

Parte desse trabalho pode ser feito ao nível da formação pré-graduada, incluindo tópicos relacionados com a segurança do doente nas diferentes unidades curriculares realizadas pelo estudante. Em alguns casos, dependendo das diretrizes nacionais, pode ser criada uma unidade curricular específica, visando concentrar os grandes temas sobre segurança do paciente. Esta ideia pode ser uma melhor forma de apresentar aos alunos este tema, de forma estruturada.

Também, quando abordado no nível da formação inicial, é maior a probabilidade de que o futuro profissional já tenha passado por um processo possivelmente chamado de “culturização”, o que abre caminho para fortalecer esse aspecto cultural como profissional.

O fortalecimento da segurança do doente caracteriza-se pela valorização do trabalho em equipa, comprometimento da liderança nos procedimentos de segurança, capacitação dos profissionais, adoção de postura de liderança proativa em relação aos erros, comunicação aberta entre os profissionais de saúde e incentivo à comunicação de erros.

A avaliação do grau de segurança do paciente em unidades de saúde e em serviços de radiologia tem sido estudada por diversos investigadores em todo o mundo, incluindo pesquisas pré-intervenção e pós-intervenção, mostrando a necessidade de estabelecer o status pré-intervenção para medir a melhora alcançada após a implementação efetiva de intervenções de segurança, resultando na evolução da segurança.

## Referências Bibliográficas

- Colla, J. B., Bracken, A. C., Kinney, L. M., & Weeks, W. B. (2005). Measuring patient safety climate: a review of surveys. *Quality and Safety in Health Care*, 14(5), 364–366. <https://doi.org/10.1136/qshc.2005.014217>
- England, A., Azevedo, K. B., Bezzina, P., Henner, A., & McNulty, J. P. (2016). Patient safety in undergraduate radiography curricula: A European perspective. *Radiography*, 22, S12–S19. <https://doi.org/10.1016/j.radi.2016.10.004>
- Fragata, J. I. G. (2010). Erro médico: A segurança dos doentes -Indicador de qualidade em saúde. *Revista Portuguesa de Medicina Geral e Familiar*, 26(6), 564–570. <https://doi.org/10.32385/rpmgf.v26i6.10799>
- Gerstle, C. R. (2019). Parallels in safety between aviation and healthcare. *Journal of Pediatric Surgery*, 53(5), 875–878. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2018.02.002>

- Guarnieri, M. (1992). Landmarks in the history of safety. *Journal of Safety Research*, 23(3), 151–158. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0022-4375\(92\)90018-5](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0022-4375(92)90018-5)
- Hershey, K. (2015). Culture of Safety. *Nursing Clinics of North America*, 50(1), 139–152. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cnur.2014.10.011>
- Institute of Medicine. (2000). *To Err Is Human*. National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/9728>
- Li, Y., & Guldenmund, F. W. (2018). Safety management systems - A broad overview of the literature. *Safety Science*, 103(November 2017), 94–123. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2017.11.016>
- Weick, K. E., Sutcliffe, K. M., & Obstfeld, D. (1999). Organizing for High Reliability: Processes of Collective Mindfulness. In *Research in Organizational Behavior* (Vol. 1, pp. 81–123).
- Wu, A. W., Pronovost, P., & Morlock, L. (2002). ICU Incident Reporting Systems. *Journal of Critical Care*, 17(2), 86–94. <https://doi.org/10.1053/jcrc.2002.35100>



AVALIAÇÃO DA QUALIDADE  
NOS SERVIÇOS DE SAÚDE:  
IMPLICAÇÕES PRÁTICAS  
PARA OS SERVIÇOS DE  
RADIOLOGIA

Rui Pedro Pereira de Almeida

Professor Adjunto na Escola Superior de Saúde da  
Universidade do Algarve (ESSUAlg)



## Resumo

Em pleno século XXI, a avaliação da qualidade nos serviços de radiologia continua a ser lacunar e com escassa evidência sobre o desenho e implementação de indicadores de qualidade a serem utilizados de forma sistemática para a monitorização dos níveis da qualidade. Neste sentido, existe a necessidade de realizar uma investigação minuciosa, metódica e sistemática dos múltiplos intervenientes no processo de prestação do serviço de saúde, que permita a operacionalização da medição da qualidade que é essencial nos serviços de radiologia. Assim, este capítulo pretende contextualizar a avaliação da qualidade em saúde e as respetivas implicações práticas para os serviços de radiologia. Com base nos fundamentos da qualidade técnica e funcional, a literatura indica uma necessidade de auscultar os diversos *stakeholders*, considerando os diferentes atributos/dimensões da qualidade associados aos diferentes processos e procedimentos existentes nos serviços de radiologia. Assim, propõe-se o desenvolvimento de novos modelos concepu-

ais válidos que considerem esses atributos/dimensões, proporcionando o desenho e implementação de indicadores para a monitorização sistemática da qualidade, que permitam posteriormente delinear estratégias de intervenção orientadas para a melhoria contínua, sustentadas nas evidências científicas mais recentes e implementadas através da translação do conhecimento.

## Nota Introdutória

A relevância da problemática da qualidade no atual contexto de mutação do mundo organizacional da saúde, exige uma investigação minuciosa, metódica e sistemática dos múltiplos intervenientes no processo de prestação do serviço de saúde (utentes, prestadores, gestores intermédios e gestores de topo), muitas vezes subestimada, mesmo em hospitais e serviços hospitalares acreditados e certificados (Aggarwal, Aeran, & Rathee, 2019; Alijanzadeh, et al., 2016; Furnival, Boaden, & Walshe, 2017; Zygmunt, et al., 2017).

A ausência ou limitação de evidências relativas à mensuração e avaliação daqueles que devem ser os principais elementos a considerar na definição das políticas organizacionais em saúde, é também uma realidade nas diversas instituições que constituem o sistema de saúde português. Nomeadamente, no que respeita à avaliação da segurança dos utentes nas diferentes tipologias de serviços, à mensuração da qualidade percebida pelos utentes, à implementação de modelos de melhoria contínua da qualidade, e ao reconhecimento formal dos sistemas de qualidade implementados por intermédio de modelos de certificação e/ou acreditação (Alkhenizan & Shaw, 2011; Busse, Klazinga, Panteli, & Quentin, 2019; Fadlallah, et

al., 2019; Langlois, Straus, Jesmin, King, & Tricco, 2019; Pomeroy & Sanfilippo, 2015; Soulis, et al., 2015). Assim, há uma necessidade premente de desenvolver estudos com especial enfoque nestes elementos.

Estas preocupações são ainda mais notórias no caso específico dos serviços/departamentos de radiologia/imagiologia, já que a literatura revela uma quase inexistência de trabalhos que envolvam a mensuração da qualidade assistencial, clínica e/ou de recursos no domínio da radiologia nas diversas áreas abrangidas: ultrassonografia, densitometria óssea, radiologia geral, radiologia de intervenção, ressonância magnética e tomografia computadorizada (Kruskal, et al., 2011; Papp, 2019; Staver & Caramella, 2018).

E é também de relevar que os diversos estudos realizados no âmbito da gestão da qualidade dos cuidados de saúde consideram, maioritariamente, as organizações hospitalares de forma global, não discriminando os diversos serviços que as constituem. E certamente que os intervenientes não utilizam nem avaliam da mesma forma todos os tipos de serviços, pois estes transcendem realidades diferentes, tornando-se necessário e pertinente estudar individualmente cada tipo de serviço que constitui uma determinada instituição de saúde (Al Khamisi, Khan, & Munive-Hernandez, 2018; Alijanzadeh, et al., 2016; Sower, JoAnn, William, Kohers, & Jones, 2001; Taner & Antony, 2006).

Embora existam alguns estudos mais específicos no campo da qualidade dos serviços de saúde, na verdade, a maioria deles apenas focaliza em aspetos muito concretos, sem realizar uma abordagem multidimensional e holística da qualidade dos cuidados e/ou serviços prestados (De Man, et al., 2002; Mamede, Gama, & Saturno -

Hernández, 2017; Tilkemeier, Hendel, Heller, & Case, 2016).

Neste âmbito, e considerando a conjuntura atual, é cada vez mais necessária uma interação técnico-científica rigorosa e coerente dos profissionais de saúde para com o elemento central do serviço de saúde: o UTENTE. Para tal, é necessário salvaguardar que na prestação do serviço de saúde ao utente (a designada “qualidade assistencial”) está subjacente a qualidade técnica e funcional da mesma. Diferentes autores (Lam, 1997; Yesilada & Direktör, 2010) afirmam que a qualidade técnica (ou qualidade interna) é definida em função do rigor técnico dos procedimentos e diagnósticos médicos ou da conformidade com as especificações profissionais. Já a qualidade funcional (ou qualidade externa) refere-se à forma pela qual o serviço é prestado ao utente. No entanto, a maioria dos utentes apenas consegue perceber e avaliar a qualidade funcional, uma vez que não possuem conhecimentos, literacia, nem as informações necessárias para avaliar efetivamente a qualidade dos processos de intervenção diagnóstica e terapêutica (Bowers, Swan, & Koehler, 1994; Yesilada & Direktör, 2010).

Assim, o presente capítulo pretende expor os principais conceitos associados à avaliação da qualidade em saúde, com especial enfoque ao nível dos serviços de radiologia, à luz das evidências mais recentes.

## Operacionalização da Qualidade nos Serviços de Saúde

Ao longo do tempo, o termo ou palavra "Qualidade" tem assumido diferentes significados conforme “quem a

define” e a “quem é destinada”, mas no caso específico dos serviços de saúde, importa sobretudo destacar que o paradigma atual consiste na prestação de serviços e/ou cuidados de qualidade centrados no utente. Assim, os atuais sistemas de saúde e os respetivos serviços, implementam cada vez mais estratégias com um enfoque de destaque no “cuidado centrado no utente”, que consiste numa das dimensões da qualidade estabelecidas pela Organização Mundial de Saúde (OMS), e que serão abordadas mais abaixo.

Independentemente da cultura assistencial em saúde nas diferentes organizações e países, existem atualmente duas definições publicadas que são reconhecidas e adotadas mundialmente.

A definição original de qualidade assistencial foi definida pelo Institute of Medicine como *“the degree to which health services for individuals and populations increase the likelihood of desired health outcomes and are consistent with current professional knowledge”* (Institute of Medicine (US) Committee to Design a Strategy for Quality Review and Assurance in Medicare, 1990, p. 21). Ou seja, qualidade consistia no grau em que os serviços de saúde prestados aos utentes aumentavam a probabilidade de alcançar os resultados de saúde desejados, tendo como base as evidências científicas mais atuais e que seriam aplicadas pelos profissionais de saúde. Esta definição viria a ser completada uns anos mais tarde e baseada em 6 dimensões/atributos, indicando que a qualidade assistencial em saúde teria de ser “segura, eficaz, centrada no paciente, oportuna, eficiente e equitativa” (Institute of Medicine (US) Committee on Quality of Health Care in America, 2001, p. 21).

Desde então, diversas iniciativas foram encetadas com o propósito de desenvolver e implementar modelos com múltiplas dimensões de qualidade, sendo que o desenho mais recente inclui, além das seis dimensões mencionadas anteriormente, uma nova dimensão denominada “integração” (World Health Organization, Organisation for Economic Co-operation and Development, & The World Bank, 2018). Pretendeu-se com esta “nova” dimensão incluir uma adequada coordenação entre os diferentes serviços/departamentos, e entre os diferentes níveis de cuidados, numa perspetiva de continuidade dos cuidados mais adequado para o utente em cada momento. Assim, a qualidade assistencial seria aquela em que a prestação de cuidados/serviços de saúde seriam os corretos, no momento certo, de forma coordenada, respondendo às necessidades e preferências dos utentes, minimizando danos e desperdício de recursos (World Health Organization, Organisation for Economic Co-operation and Development, & The World Bank, 2018, p.32). Este seria o caminho a percorrer de forma a melhorar a qualidade e os resultados de saúde para o utente.

A outra definição unânime que se encontra na literatura foi estabelecida pela Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ), e consiste em “... *doing the right thing for the right patient, at the right time, in the right way to achieve the best possible results*” (AHRQ cit in Al Khamisi, Khan, & Munive-Hernandez, 2018, p. 3).

Num cenário utópico, todas as organizações de saúde do mundo deveriam oferecer serviços com elevados padrões de qualidade, centrados no paciente, respeitando as suas necessidades e expectativas e prestados em ambiente seguro. No entanto, é sabido que as diferentes economias, políticas, tamanhos populacionais, entre muitos

outros fatores, afetam a qualidade assistencial. Assim, a OMS destaca 10 medidas a adotar para a melhoria da qualidade assistencial nas instituições de saúde, nomeadamente (WHO, 2017): (1) prestação de cuidados certos/adequados no momento certo; (2) cuidados essenciais ao recém-nascido logo após o nascimento; (3) instalações adequadas para cuidar de bebés pequenos e doentes; (4) cuidados preventivos de infeções nosocomiais; (5) estabelecimentos de saúde com ambiente físico adequado; (6) comunicação efetiva com o paciente e a sua família, e de acordo com suas necessidades; (7) utentes devidamente encaminhados sem demora/tempos de espera; (8) ninguém deve ser submetido a práticas nocivas/inseguras durante a prestação de cuidados de saúde; (9) os profissionais de saúde devem ter formação adequada e ter motivação e disponibilidade para prestar assistência ao utente; e (10) os registos médicos devem ser completos, precisos e padronizados. Através destas medidas, é possível questionar se as mesmas são consideradas no estabelecimento de políticas de qualidade nas diversas instituições e serviços de saúde, inclusive em Portugal, sendo que algumas delas também deverão estar implícitas especificamente nos serviços de radiologia.

Inclusivamente, na literatura científica disponível, é possível consultar diversos documentos relacionados com a área da imagiologia, os quais abordam os cuidados especiais. Nomeadamente, ao nível da realização de procedimentos a utentes grávidas, a recém-nascidos ou crianças; sobre medidas de controlo de infeção; sobre o ambiente físico mais adequado nas salas de radiologia nas diferentes modalidades; sobre as estratégias corretas de comunicação eficaz entre o Utente e o Técnico de Radiologia; sobre a necessidade de realizar os procedimentos

imagiológicos mais adequados e oportunos; e ainda sobre a necessidade de profissionais capacitados, motivados e que utilizem a melhor evidência científica disponível no âmbito da sua prática profissional (Abrantes, et al., 2020; Conselho da União Europeia, 2014; Linet, et al., 2012; Chandra R. Mankanjee, Bergh, & Hoffmann, 2015; Nyirenda, Williams, & Ham-Baloyi, 2019; Olisemeke, Chen, Hemming, & Girling, 2014; Schwartz, Panicek, Berk, Li, & Hricak, 2011; van den Berg, Yakar, Glaudemans, Dierckx, & Kwee, 2019). Ou seja, a evidência científica está disponível e, em particular os serviços de radiologia, podem e devem implementar várias estratégias para melhorar a sua qualidade assistencial de acordo com as medidas prioritárias da OMS.

## Qualidade nos Serviços de Radiologia: Conceito e Implicações

Uma definição apropriada e adaptada ao serviço de radiologia viria a ser publicada por Hillman, e que referia o seguinte:

*“Specifically, with regard to diagnostic imaging and image-guided treatment, quality is the extent to which the right procedure is done in the right way, at the right time, and the correct interpretation is accurately and quickly communicated to the patient and referring physician. The goals are to maximize the likelihood of desired health outcomes and to satisfy the patient”* (Hillman, Amis, & Neiman, 2004, p. 34).

Desta forma, a qualidade do produto final obtido em um procedimento imagiológico consiste na obtenção de imagens diagnósticas precisas, obtidas com níveis de

exposição à radiação tão baixos quanto razoavelmente possível e com o mínimo custo real (Erturk, Ondategui-Parra, & Ros, 2005). Devendo ainda ser evitada a repetição de exposições devido à má qualidade de imagem, pois aumenta o risco para o utente e os custos para o departamento, e, simultaneamente, pode diminuir a exatidão de interpretação da imagem, podendo, inclusivamente, resultar em insatisfação dos utentes, dos profissionais de saúde envolvidos e da própria instituição (Almeida, Gama, Saturno-Hernandez, & da Silva, 2017; Erturk, Ondategui-Parra, & Ros, 2005; Felício & Rodrigues, 2010).

A ausência de práticas de otimização de dose é sobretudo preocupante em utentes pediátricos devido ao aumento da radiosensibilidade, em que uma abordagem eficiente é obrigatória para otimizar as práticas e melhorar a segurança do paciente (Arthurs & Bjørkum, 2013; England, Azevedo, Bezzina, Henner, & McNulty, 2016; European Society of Radiology (ESR) & European Federation of Radiographer Societies (EFRS), 2019).

Importa também destacar algumas estatísticas interessantes, que reforçam a necessidade constante da adoção de práticas de melhoria contínua neste tipo de serviços. Entre todas as modalidades imagiológicas disponíveis, a tomografia computadorizada (TC) é a que mais contribui para a exposição médica à radiação ionizante, representando 66% da dose efetiva coletiva nos Estados Unidos da América, 47% no Reino Unido e 60% na Alemanha (Power, et al., 2016; Schauer & Linton, 2009; Shrimpton, Hillier, Meeson, & Golding, 2011). E estes dados são facilmente explicados pelo célere avanço tecnológico dos equipamentos de TC e ao seu uso massivo e acrítico, sobretudo nos casos em que é possível recorrer

a procedimentos diagnósticos e terapêuticos menos “invasivos”, resultando na seleção de um procedimento, não com base na melhor evidência científica disponível, mas antes pela disponibilidade e rapidez da modalidade, e sustentada numa prática de medicina defensiva, desconsiderando os princípios fundamentais da Radiologia: “Justificação” e “Otimização” dos procedimentos.

E é expectável que os números acima continuem a aumentar devido ao surgimento de novos equipamentos com novas tecnologias e ao crescente número de equipamentos em todo o mundo (Almeida, et al., 2017; Teles, et al., 2012; UNSCEAR, 2010). Assim, é necessária uma preocupação acrescida com a qualidade deste tipo de procedimentos, sendo relevante a justificação e otimização dos procedimentos realizados, uma vez que influenciam diretamente a qualidade assistencial e a segurança nos serviços de Radiologia.

Acresce a necessidade de uma melhor compreensão dos aspetos envoltos da qualidade técnica e funcional nestes serviços, considerando os atributos/dimensões específicas da qualidade de um serviço de Imagiologia, através da auscultação dos vários intervenientes, isto é, de quem gere, de quem presta o serviço e de quem o atende. Para tal, sugere-se o estudo e desenvolvimento de modelos válidos de avaliação e monitorização da qualidade, sustentados na análise dos processos e procedimentos implementados nos serviços de radiologia, baseados nas evidências atuais. Por outro lado, na perspetiva do utente, a capacidade de produzir exames radiológicos com qualidade diagnóstica, por si só, não é nem pode ser um indicador sustentável e mensurável que lhe proporcione um serviço de qualidade e satisfação com o mesmo. E a

este nível há também espaço de progressão para o desenvolvimento de modelos de avaliação e monitorização da qualidade, através de indicadores adequados que considerem as dimensões relevantes na perspetiva do utente.

O próprio Serviço Nacional de Saúde (SNS), incluiu no seu eixo estratégico de Qualidade em Saúde uma preocupação crescente com a cultura de qualidade e a sua melhoria contínua nas instituições públicas (Direção-Geral da Saúde, 2015; Escoval & Fernandes, 2010), nas quais os serviços de radiologia se assumem como unidades de elevada importância dentro da estrutura organizacional em rede, pois o seu contributo para o diagnóstico clínico é decisivo na maioria dos casos (Almeida, et al., 2017).

Não obstante, continua a ser observado uma ausência da avaliação sistemática da qualidade neste tipo de serviços, não havendo registo de avaliação e monitorização periódica de indicadores da qualidade assistencial nos serviços de imagiologia do SNS, habitualmente justificados pelos cenários de crise económica e respetiva falta de investimento do setor da saúde (Cruz & Ferreira, 2012; Mateus, 2018; Simões, Augusto, & Hernández-quevedo, 2017). No entanto, há estudos que referem que a melhoria da qualidade pode ser conseguida através de uma simples abordagem interna dos serviços, com a participação e envolvimento dos próprios profissionais incluídos no processo assistencial, sem qualquer acréscimo de custos monetários (Cameron, et al., 2018, 2010; Mamede, Gama, & Saturno-Hernández, 2017; Saturno, 1995). Mas para tal, é necessário que estes serviços queiram adotar e implementar uma cultura de melhoria contínua da qualidade.

A própria OMS menciona no relatório “*Delivering quality health services: A global imperative for universal health coverage*” a necessidade de implementar estratégias de melhoria da qualidade em todos os níveis do sistema de saúde, uma vez que “existem lacunas em todos os domínios da qualidade dos serviços de saúde” e que “essas lacunas apresentam oportunidades para melhorar a qualidade assistencial” (World Health Organization, Organisation for Economic Co-operation and Development, & The World Bank, 2018, p. 37).

Assim, considerando que as linhas estratégicas gerais de um serviço de radiologia devem assegurar processos que correspondem às necessidades e expectativas dos utentes, realizados de acordo com as melhores práticas/evidências científicas disponíveis, e com base numa cultura de melhoria contínua, por via do trabalho em equipa e do envolvimento de todos os *stakeholders* do departamento, é inquestionável que o caminho nesta temática ainda tem muito a percorrer.

## Qualidade e Segurança nos Serviços de Radiologia

A necessidade de mudança de paradigma relativamente à qualidade em saúde é também evidenciada no Programa do XXI Governo Constitucional 2015-2019, onde se refere que a crise e a fraca definição de políticas, conduziram a uma má gestão dos recursos de saúde e a graves problemas no acesso aos cuidados (Governo Constitucional, 2020). Assim, para inverter esta situação, o governo português referiu a necessidade de responder melhor e mais rapidamente às necessidades dos utentes, simplificando o acesso e alargando a

capacidade de resposta nas várias especialidades de saúde.

Para tal, é destacada a necessidade de reforço ao nível dos procedimentos de diagnóstico e terapêutica, através de uma maior capacitação de recursos (humanos e materiais), que potenciem uma resposta mais eficaz às necessidades da população (Ministério da Saúde, 2018). Da mesma forma, para alcançar melhores resultados em saúde, são ainda necessárias estratégias preventivas, prestação de cuidados de qualidade e seguros ao utente, comunicação efetiva e maior proximidade para com os cidadãos (Governo Constitucional, 2020). Além disso, os profissionais de saúde necessitam de atualizar os seus conhecimentos continuamente, de forma a promoverem a sua valorização enquanto profissionais de saúde e a fomentarem novos modelos de cooperação e divisão de responsabilidades entre diferentes profissões do setor da saúde (Kleinert & Horton, 2017; Serviço Nacional de Saúde, 2020). Para a concretização destes objetivos, as organizações de avaliação de tecnologias de saúde e os decisores políticos devem trabalhar em estreita colaboração, na delimitação de novos modelos de gestão centrados na transparência e na responsabilização, e que permitam cuidados de saúde efetivos e com qualidade (Kleinert & Horton, 2017).

No que diz respeito aos profissionais do setor da radiologia, nomeadamente os Técnicos de Radiologia, tem-se assistido a um aumento dos conhecimentos e competências destes profissionais a nível europeu, e, simultaneamente, a um correspondente aumento das expectativas destes profissionais nas organizações, sobretudo em relação à sua autonomia e a um

reconhecimento socioprofissional mais diferenciado (da Silva, et al., 2018).

Esta crescente autonomia deve-se, por um lado, à criação de cargos de liderança e gestão com conteúdo legislativo próprio e, por outro, ao conteúdo científico aplicado à prática clínica dos técnicos de radiologia. A abrangência de mais campos do conhecimento e o aprofundamento de conteúdos mais específicos, tem contribuído para o desenvolvimento destes profissionais. Além disso, a inclusão dos técnicos de radiologia nas equipas de gestão da qualidade e o seu respetivo envolvimento nos processos de certificação e na definição das políticas de qualidade, criou uma forte dependência das organizações de saúde em relação a estes profissionais (Lau & Ng, 2015).

Devido à natureza dos serviços de radiologia, os temas de qualidade e segurança possuem componentes específicos que não são observados em outros serviços e departamentos, já que na maioria dos casos possuem a particularidade de realizar procedimentos que envolvem a aplicação de radiação ionizante (ICRP, 2007). Dentro dos diferentes níveis de complexidade destes procedimentos, destaca-se a incapacidade do utente em escolher o “melhor procedimento”, cabendo aos profissionais de saúde envolvidos a escolha do procedimento mais adequado e centrado às necessidades do utente, com a aplicação do protocolo mais apropriado em função da situação clínica do utente, baseado nas evidências disponíveis e aplicando a menor dose de radiação possível.

Nesse sentido, o *Royal College of General Practitioners*, a *Society and College of Radiographers* e o *Royal College of Radiologists*, determinaram alguns princípios subjacentes à melhoria da qualidade nos

departamentos de radiologia, nomeadamente: (1) os procedimentos imagiológicos devem ser realizados em benefício dos utentes, (2) a melhoria do acesso aos procedimentos imagiológicos deve encurtar o caminho do paciente, através de uma melhor integração, (3) os procedimentos imagiológicos devem ser realizados com base nas evidências científicas mais recentes e, (4) o departamento de radiologia deve possuir estruturas de governança clínica consistentes, uma atualização adequada dos seus equipamentos e uma equipa de profissionais capacitada (Royal College of General Practitioners, Society and College of Radiographers, & Royal College of Radiologists, 2013).

Os mesmos órgãos profissionais também afirmam que os fatores-chave que um serviço de radiologia deve incluir são “a segurança do utente, os resultados de saúde do utente, a eficiência do processo, e a experiência do utente”; e que, entre todos os aspetos da qualidade assistencial, os serviços de radiologia devem dar particular importância ao “acesso do utente, informações clínicas do utente, acesso ao referenciador, modalidade de imagem clinicamente apropriada e integração das vias de atendimento assistencial”. De forma a compreender melhor todo o processo assistencial de um serviço de imagiologia, será agora discutido o percurso global da radiologia e as respetivas implicações em termos de qualidade que este tipo de serviço pode enfrentar.

## Avaliação da Qualidade nos Serviços de Radiologia

Não há dúvida de que os procedimentos imagiológicos desempenham um papel fundamental no

diagnóstico médico, e que a adoção de uma cultura de melhoria contínua da qualidade e segurança deve ser uma premissa essencial nos serviços de radiologia (Macedo & Rodrigues, 2009).

A promoção de uma revisão sistemática dos procedimentos imagiológicos, motivada pelos riscos relacionados à radiação ionizante, é essencial para melhorar a qualidade e os resultados de saúde dos utentes (EURATOM, 2014; Lau & Ng, 2015). O enfoque da melhoria da qualidade deve assim ser dirigido à realização dos procedimentos imagiológicos, obtendo imagens com qualidade e segurança (Kruskal, et al., 2011).

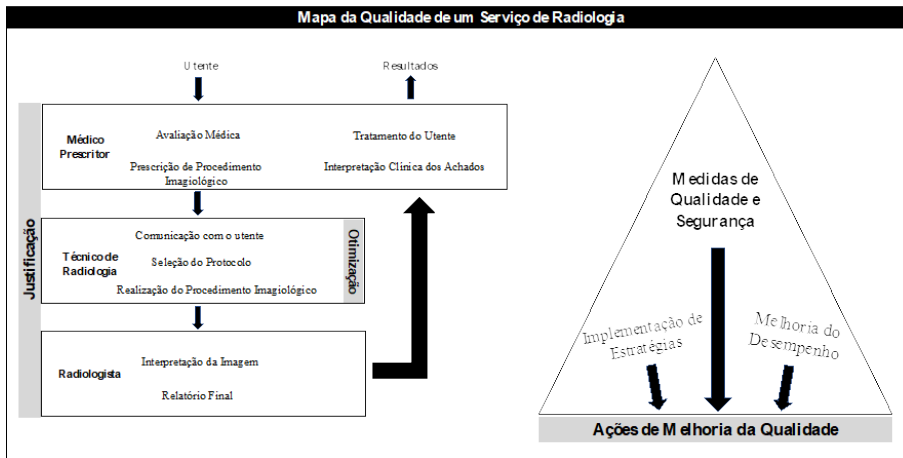
Devido à sua complexidade, e conforme exposto anteriormente, a definição de qualidade em radiologia pode conter vários elementos e ser caracterizada de diversas formas, as quais podem ser mais ou menos objetivas (Blackmore, 2007; Van Moore, 2006). Por exemplo, quando se fala sobre equipamentos do setor da radiologia, reconhecem-se de forma imediata os controlos de qualidade necessários e sistemáticos para o cumprimento dos seus requisitos e normativos. No entanto, quando falamos de procedimentos imagiológicos dinâmicos com utentes em diferentes contextos clínicos, o conceito pode parecer mais subjetivo, surgindo a necessidade de criar indicadores ou métricas que permitam avaliar a qualidade.

Neste sentido, tem-se verificado uma busca sistemática pela mensuração e comparação dos níveis de qualidade entre departamentos de natureza similar, promovendo uma padronização mais objetiva dos resultados alcançados. Só assim será possível melhorar, pois na ausência de um modelo robusto de medição da

qualidade é possível estabelecer intervenções de melhoria e implementar as mudanças necessárias (Busse, et al., 2019).

Para identificar problemas de qualidade e oportunidades de melhoria, bem como para definir indicadores de qualidade, é importante entender a dinâmica existente num departamento de radiologia e os principais profissionais de saúde envolvidos em cada processo. Embora existam alguns modelos e métricas de qualidade desenvolvidos para médicos especialistas em radiodiagnóstico, em relação aos Técnicos de Radiologia não se verifica o mesmo (Liu, Johnson, Miranda, Patel, & Phillips, 2010). E considerando que os Técnicos de Radiologia são os profissionais deste tipo de serviço que têm um contato mais próximo e prolongado com o utente, é necessário repensar esses modelos e também identificar potenciais fontes de erro ao longo do fluxo de trabalho, aumentando a segurança do paciente.

Assim, através da figura 1 é possível observar um esquema simplificado do percurso do utente pelo serviço de radiologia, onde são destacados os principais profissionais envolvidos em cada parte do processo (Médico Prescritor, Técnico de Radiologia e Médico Radiologista). Paralelamente, foi também incluído um quadro conceptual da qualidade definido por Lau e Ng (2015), que consiste na integração de “medidas de qualidade e segurança”, na “implementação de estratégias” e na “melhoria de desempenho” nos departamentos de radiologia, com o objetivo de desenvolver ações inovadoras para alcançar a melhoria contínua da qualidade e a segurança do paciente (Lau & Ng, 2015).



**Figura 1** – Mapa da qualidade do serviço de radiologia, integrando o percurso do utente e uma estrutura conceptual para a melhoria de qualidade (adaptado de Lau and Ng (2015), Swensen and Johnson (2005)).

Nas diferentes etapas do processo, são inúmeras as oportunidades de “erro” que podem ser identificadas, devendo a prática dos profissionais de saúde ser sempre baseada em evidências científicas (Abrantes, et al., 2020; Swensen & Johnson, 2005). Ou seja, existe uma clara associação entre o estabelecimento de um modelo de qualidade e as práticas adotadas pelos profissionais.

Além disso, é também reconhecida a prática de uma medicina cada vez mais defensiva, com tendência a sobre utilizar procedimentos imagiológicos, desrespeitando um dos pilares básicos da qualidade e segurança de um serviço de radiologia: o Princípio da Justificação (Berwick, 2017; Lau & Ng, 2015; Saini, Brownlee, Elshaug, Glasziou, & Heath, 2017). Este princípio será discutido mais detalhadamente a seguir, mas é inerente às práticas dos profissionais identificados na figura 1, que devem, em colaboração estrita, encontrar o melhor procedimento disponível e adequado para esclarecer a dúvida clínica do utente, e de forma segura.

O outro pilar fundamental, o princípio da otimização, está intrinsecamente ligado às práticas específicas dos técnicos de radiologia, que se caracterizam pela mediação dos riscos radiológicos através de formação e educação que permitem uma melhoria sistemática na adequação de protocolos centrados no utente, e também de acordo com a melhor evidência disponível (Abrantes, et al., 2020; Lau & Ng, 2015).

Assim, os princípios da Justificação e Otimização, associados à minimização de erros, são as medidas de qualidade e segurança destacadas na figura 1. As estratégias a serem implementadas incluem atividades de investigação, promoção da consciencialização, educação e formação, políticas de qualidade e de melhoria contínua; e as melhorias de desempenho visam promover uma liderança forte que comprometa os profissionais com uma cultura de qualidade e segurança, envolvendo-os em todas as etapas do processo assistencial (Kruskal, et al., 2011; Lau & Ng, 2015; Zygmunt, et al., 2017).

Assim, em relação aos aspetos específicos da avaliação da qualidade, diversos autores destacam diversos indicadores a serem adotados (quadro I).

Através dos indicadores exemplificados no quadro I, torna-se possível realizar uma medição mais objetiva da qualidade, bem como identificar oportunidades de melhoria da qualidade e outros potenciais indicadores que requeiram monitorização periódica (Ahonen & Liikanen, 2010; Liu, et al., 2010; Swensen & Johnson, 2005; Van Moore, 2006; WHO, 2004). Da mesma forma, fornece uma melhor informação sobre as causas de possíveis erros, permitindo intervir e minimizá-los.

**Quadro I** Exemplo de indicadores a serem estabelecidos e implementados para avaliar/ medir a qualidade. Adaptado de Blackmore (2007); Liu, et al. (2010); Swensen and Johnson (2005); Van Moore (2006).

<b>Processo</b>	<b>Indicadores de Qualidade</b>
Acesso do Utente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tempo de espera e facilidade para agendar o exame</li> <li>• Comunicação entre o médico prescritor e o serviço de radiologia (por exemplo, prescrições de exames imagiológicos e as suas respetivas informações por escrito; satisfação do médico prescritor, entre outros)</li> </ul>
Planeamento do Procedimento Radiológico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicação com os pacientes (conformidade com as instruções antes da realização do procedimento)</li> </ul>
Realização do Procedimento Radiológico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tempo de espera no serviço de radiologia</li> <li>• Segurança Radiológica (taxa de repetição de procedimentos, níveis de referência de diagnóstico (NRD), normas técnicas)</li> <li>• Seleção do Protocolo (diretrizes e radiologia baseada em evidência)</li> <li>• Segurança (por ex. na administração de contraste, conforto ...)</li> </ul>
Interpretação da Imagem	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dupla leitura “cega” pelos radiologistas</li> </ul>
Relatório	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tempo desde a realização do procedimento até à elaboração do relatório</li> <li>• Padronização (por ex. relatórios estruturados, precisão)</li> </ul>
Resultados do Utente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efeito do procedimento radiológico nos resultados de saúde do utente (por ex. taxas de intervenções específicas após o procedimento radiológico; melhoria da saúde; satisfação do utente)</li> </ul>

A definição de indicadores específicos na área da radiologia parece ser a melhor forma de operacionalizar a qualidade, devendo os profissionais deste tipo de serviços estarem envolvidos na sua implementação, medição e monitorização, uma vez que são um elemento-chave fundamental do processo de diagnóstico por imagem (Busse, et al., 2019).

## Justificação e Otimização de Procedimentos em Radiologia

Embora existam dois princípios fundamentais que devem ser respeitados na realização de procedimentos radiológicos, existe uma grande assimetria nas práticas profissionais bem como nos valores de dose de radiação aplicados entre diferentes departamentos, sugerindo a necessidade de padronização de práticas baseadas em evidências, centradas no utente e respeitando os NRD's estabelecidos (European Commission, 2012; Suliman & Abdelgadir, 2018; Tsapaki, 2017).

São várias as diretrizes disponíveis, que permitem padronizar a prática profissional com base nas evidências disponíveis e que ajudam a determinar o procedimento mais adequado para cada utente de acordo com a sua suspeita clínica (Hentel, Sharma, Wladyka, & Min, 2011; Sierzenski, et al., 2014). No entanto, devido a diferentes orientações nos padrões de prática profissional, não está ainda devidamente limitada uma definição clara sobre o que constitui o exame radiológico mais adequado para uma determinada situação clínica (Hentel, et al., 2011).

O último relatório da Comissão Europeia sobre exposições médicas a radiação ionizante para fins de

diagnóstico da população europeia, indica que a frequência anual total de procedimentos que utilizam radiações ionizantes é de 660 milhões (1100 procedimentos por 1000 habitantes), correspondendo a uma dose efetiva média de 1,05 mSv per capita (European Commission, 2014). Portugal surge como o quarto país com maior frequência total anual de procedimentos com recurso a radiações ionizantes (1576 exames por 1000 habitantes), correspondendo a uma dose efetiva de 1,17 mSv per capita, sobretudo devido ao contributo da tomografia computadorizada (0,85 mSv per capita) e de procedimentos de radiologia geral (0,19 mSv per capita).

Considerando os riscos associados ao uso de radiações ionizantes para fins médicos, os sistemas de qualidade nos serviços de radiologia devem incluir as recomendações e normas de radioproteção estabelecidas, com base nas evidências mais recentes sobre os efeitos que podem causar tanto nos profissionais como nos utentes (Conselho da União Europeia, 2014; IAEA, 2011).

Assim, considerando que os riscos advindos do uso da radiação ionizante são cumulativos, e de forma a evitar ou diminuir a probabilidade do surgimento de efeitos nocivos, os procedimentos devem ser devidamente justificados, e os protocolos aplicados devem ser constantemente otimizados (Chambers, et al., 2016).

No entanto, diversos estudos revelam que a maioria dos médicos prescritores realiza uma medicina defensiva, levando à prescrição de exames imagiológicos não motivados por necessidade clínica, e não respeitando o princípio da Justificação (Catalano, et al., 2007; Schmidt, 2012; Sierzenski, et al., 2014). A elaboração de relatórios desestruturados e defensivos também leva ao aumento dos exames imagiológicos realizados, uma vez que se

tornam menos úteis para quem os solicitou (médicos prescritores) e, conseqüentemente, para o utente (García, 2019). Assim, como medida de melhoria da qualidade assistencial neste âmbito, a literatura refere a necessidade de melhoria dos relatórios médicos, através da sua estruturação e padronização, com terminologia precisa e sem afirmações ambíguas (Waite, et al., 2018).

De acordo com o exposto na mais recente Diretiva EURATOM, o princípio da justificação é baseado em três níveis: (1) um procedimento radiológico deverá sempre acarretar mais benefícios do que danos ao nível da sociedade, sendo também necessário considerar questões económicas e sociais; (2) o objetivo de um procedimento radiológico deve ser bem descrito e justificado, deve contribuir para um melhor diagnóstico ou tratamento, ou fornecer dados úteis para o cuidado do utente; e (3) o procedimento radiológico é justificado para um determinado utente, e deve permitir melhorar o estado de saúde desse utente em particular (Decreto-Lei n.º 108, 2018; European Society of Radiology, 2015; García, 2019; Lau & Ng, 2015).

O Técnico de Radiologia, para aplicar corretamente o princípio da Otimização, deve adequar os protocolos a serem aplicados em cada situação, por meio de evidências resultantes da investigação, sempre considerando o princípio ALARA (Catalano, et al., 2007; Martin, 2011), de modo a minimizar a exposição do utente à radiação. Para a concretização deste objetivo, deve haver consciencialização, responsabilidade e capacidade de decisão por parte dos técnicos de radiologia, o que é obtido principalmente através de mecanismos de educação e formação contínua (Lau & Ng, 2015).

Os próprios NRD são também um excelente contributo para as boas práticas da radiologia, uma vez que podem ser utilizados para melhorar os serviços a nível local, regional ou nacional, já que estabelecem valores de dose de referência para diferentes protocolos e situações clínicas, fornecendo estimativas de risco para determinadas tarefas em radiologia (Do, 2016; Vom & Williams, 2017). Neste sentido, devem ser continuamente monitorizados, pois podem ser considerados bons indicador de qualidade para o princípio de otimização.

## Auditoria Clínica e Melhoria da Qualidade nos Serviços de Radiologia

A auditoria clínica, as práticas baseadas em evidências e a implementação de diretrizes, representam um conjunto de ferramentas que visam avaliar o desempenho profissional e estimular mudanças nas práticas adotadas, e que podem ser integradas no conceito de governança clínica, como um sistema de medidas e procedimentos para proporcionar o melhor atendimento ao utente (Gerada & Cullen, 2004; Serapioni, 2009). Essas ferramentas são parte integrante de um processo de Gestão da Qualidade Total.

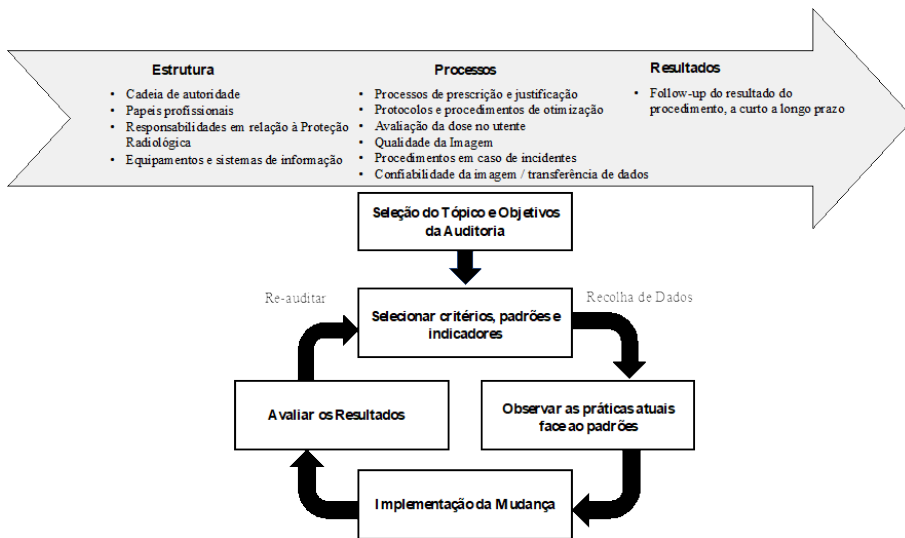
Embora as auditorias clínicas sejam aplicadas há muitos anos, têm vindo a ganhar cada vez mais importância ao nível dos departamentos de radiologia como medida integrada nos programas de garantia da qualidade, de forma a garantir que as exposições médicas às radiações ionizantes cumprem as normas e boas práticas de proteção radiológica (Schillebeeckx, 2017). Essa importância passou a ser mais reconhecida através da Agência Internacional de Energia Atômica (IAEA), que

desenvolveu um documento sobre o uso da auditoria clínica nos serviços de radiologia como um instrumento eficiente para a melhoria da qualidade, denominado QUAADRIL: “*Quality Assurance Audit for Diagnostic Radiology Improvement and Learning*” (IAEA, 2010).

Entre os diferentes campos de aplicação, os princípios subjacentes às boas práticas em radiologia e que necessitam de avaliação sistemática, devem incluir a sua infraestrutura, a proteção radiológica, a segurança dos profissionais e do utente, os equipamentos, mecanismos de garantia e controlo da qualidade, otimização e questões relativas à dosimetria (Faulkner, 2016). Além disso, deve haver uma documentação das políticas do departamento de radiologia e da descrição dos procedimentos, os quais devem ser atualizados regularmente com base nas evidências mais recentes e disponibilizados a todos os profissionais.

Recentemente, face à transposição da Diretiva Europeia 2013/59 EURATOM para o quadro jurídico português (Decreto-Lei 108/2018), a auditoria clínica nos serviços de radiologia tornou-se obrigatória de forma a tentar melhorar a qualidade assistencial (Conselho da União Europeia, 2014; Danoso-Bach & Boland, 2018). Através de uma revisão estruturada, a auditoria clínica “*consiste em medir um resultado clínico ou procedimento face a padrões predefinidos baseados em evidências*” (European Society of Radiology, 2018, p. 899). Desta forma, permite identificar diferenças entre a prática atual e os padrões implementados, alterando as práticas sempre que necessário para atingir a conformidade. Em sequência, este processo será finalizado com uma reauditoria - o ciclo de auditoria, conforme exposto na figura 2. Estas auditorias clínicas devem ser destinadas a

*“melhorar a qualidade do atendimento ao utente, promover o uso eficaz dos recursos, melhorar a prestação e organização dos serviços clínicos e, finalmente, organizar a educação e formação profissional”* (Schillebeeckx, 2017, p. 244).



**Figura 2** – Abrangência das componentes da Auditoria Clínica ao percurso assistencial do utente, nas diversas etapas do ciclo de melhoria. Adaptado de European Society of Radiology (2019).

A abordagem da auditoria clínica pode ser interna ou externa, e a conjugação de ambas permitirá alcançar os resultados pretendidos, nomeadamente, avaliar o estado atual do serviço de radiologia e identificar áreas focais de melhoria ao nível da estrutura, processos e resultados (figura 2), com especial ênfase na qualidade dos cuidados prestados aos utentes, na utilização eficiente dos recursos e na promoção da educação e formação profissional (European Commission, 2009). Além disso, também pretende enfatizar a necessidade da Justificação da exposição médica radiações ionizantes.

Nos últimos anos, a Sociedade Europeia de Radiologia tem promovido um conjunto de iniciativas destinadas a divulgar a implementação de auditorias clínicas, sendo o *“ESPERANTO Booklet - a guide to clinical audit in radiology and clinical audit tool”* a estratégia mais recentemente adotada (European Society of Radiology, 2018, 2019). O seu principal objetivo consiste em *“aumentar a consciencialização e a compreensão da auditoria clínica nos departamentos de radiologia europeus”* (p. 3), incluir os aspetos regulatórios de exposições médicas com recurso a radiação ionizante e também incluir os processos de auditoria clínica relacionados à prestação procedimentos imagiológicos (European Society of Radiology, 2019).

Quando os mecanismos de auditoria clínica estão devidamente implementados, o referencial ESPERANTO indica que os principais benefícios para os utentes e para o departamento de radiologia são a promoção de cuidados de saúde de elevada qualidade, oferecendo, simultaneamente, oportunidades de educação e formação, que promovam a melhoria da qualidade e que demonstrem o compromisso dos departamentos para com a segurança do utente (European Society of Radiology, 2019).

A nível europeu, os departamentos de radiologia têm demonstrado uma implementação adequada dos diferentes requisitos e padrões exigidos, evidenciados através de níveis de conformidade superiores a 80% (Schillebeeckx, 2017). No entanto, é de realçar que processo de auditoria é, principalmente, uma ferramenta para melhorar a qualidade e, como tal, quando os resultados obtidos são negativos, não deve haver uma culpabilização dos envolvidos, mas sim encontrar as soluções necessárias para os problemas encontrados

(European Society of Radiology & ESR Subcommittee on Audit and Standards, 2010).

Face ao exposto, a proposta de auditoria clínica para os serviços de radiologia, partilha dos mesmos pressupostos básicos dos ciclos de melhoria da qualidade, também chamados de ciclos internos de avaliação da qualidade, que se iniciam com o reconhecimento de uma oportunidade de melhoria (também conhecida como defeito de qualidade), com a objetivo imediato de “aproveitar” essa oportunidade de melhoria ou “resolver” o defeito de qualidade (Almeida, et al., 2019; Saturno & Gascón, 2008). Esses ciclos são semelhantes ao Ciclo de Deming, combinando a planificação de intervenções seguido da sua implementação e respetivas avaliações de forma a identificar onde atuar de forma prioritária (Saturno & Gascón, 2008).

Assim, os serviços de radiologia devem estar constantemente preocupados com a qualidade assistencial, fazendo uso sistemático dessas ferramentas e garantindo que as mesmas correspondem às necessidades dos utentes e ainda que os procedimentos radiológicos sejam realizados de acordo com as melhores práticas e com base nas evidências científicas mais recentes.

## Notas Finais

À luz dos princípios subjacentes à governança clínica, os sistemas de qualidade devem permitir melhorar os padrões dos serviços de radiologia os responsáveis pela gestão dos mesmos devem zelar pela monitorização e melhoria sistemática da qualidade. Além disso, os próprios profissionais de saúde desses serviços devem ser responsabilizados e responsáveis pela sua prática clínica.

Os departamentos de radiologia em Portugal, devem assumir um melhor compromisso na definição e implementação de políticas de garantia, controlo e melhoria da qualidade, sendo que para este fim é necessária uma educação e formação profissional contínua com enfoque nesses aspetos motivando os profissionais para uma cultura organizacional assente na melhoria contínua da qualidade e na segurança do utente.

A implementação efetiva de estratégias de melhoria só é possível se todos os envolvidos compreenderem, os aspetos básicos que subjazem nos modelos de gestão de qualidade total, permitindo simultaneamente um uso adequado das ferramentas da qualidade (incluindo as auditorias clínicas). É necessário não esquecer que a melhoria da qualidade nunca poderá ser um processo passivo; é obrigatório um compromisso de todos os profissionais.

Em matéria de qualidade, o caminho a percorrer ainda é longo, mas os modelos de avaliação da qualidade dos serviços de radiologia terão certamente que estar assentes nos seus procedimentos intrínsecos, baseados em políticas estratégicas que melhor definam a oferta de procedimentos diagnósticos e práticas profissionais, sistematicamente revistos à luz das novas evidências, e que visem uma melhor segurança do utente e a valorização do capital humano.

## Referências Bibliográficas

- Abrantes, A., Ribeiro, L., da Silva, C. A., England, A., Azevedo, K. B., Almeida, R. P. P., & Canha Reis, M. V. (2020). Evidence-based radiography: A new methodology or the systematisation of an old practice? *Radiography*, 26(2), 127–132. <https://doi.org/10.1016/j.radi.2019.09.010>
- Aggarwal, A., Aeran, H., & Rathee, M. (2019). Quality management in healthcare: The pivotal desideratum. *Journal of Oral Biology and Craniofacial Research*, Vol. 9, pp. 180–182. <https://doi.org/10.1016/j.jobcr.2018.06.006>
- Ahonen, S.-M., & Liikanen, E. (2010). Radiographers' preconditions for evidence-based radiography. *Radiography*, 16(3), 217–222. <https://doi.org/10.1016/J.RADI.2010.01.005>

- Al Khamisi, Y. N., Khan, M. K., & Munive-Hernandez, J. E. (2018). Assessing quality management system at a tertiary hospital in Oman using a hybrid knowledge-based system. *International Journal of Engineering Business Management*, 10, 184797901879700. <https://doi.org/10.1177/1847979018797006>
- Alijanzadeh, M., Zare, S. A. M., Rajaee, R., Fard, S. M. A. M., Asefzadeh, S., Alijanzadeh, M., & Gholami, S. (2016). Comparison Quality of Health Services between Public and Private Providers: The Iranian People's Perspective. *Electronic Physician*, 8(9), 2935–2941. <https://doi.org/10.19082/2935>
- Alkhenizan, A., & Shaw, C. (2011). Impact of accreditation on the quality of healthcare services: A systematic review of the literature. *Annals of Saudi Medicine*, 31(4), 407–416. <https://doi.org/10.4103/0256-4947.83204>
- Almeida, R., Gama, Z. A., Saturno-Hernandez, P., & da Silva, C. A. (2017). Effects of an internal and participatory intervention: Improving the radiological image. *HealthManagement.Org*, 17(5), 392–396. Retrieved from [https://healthmanagement.org/uploads/article\\_attachment/effects-of-an-internal-and-participatory-intervention.pdf](https://healthmanagement.org/uploads/article_attachment/effects-of-an-internal-and-participatory-intervention.pdf)
- Almeida, R., Gama, Z., Saturno, P., & da Silva, C. A. (2019). O Ciclo de Melhoria da Qualidade como Ferramenta Potenciadora de Implementação de Boas Práticas e de Otimização da Imagem Radiológica. In *Imagem Médica: Experiências, Práticas e Aprendizagens*. Faro: Silabas & Desafios.
- Arthurs, O. J., & Bjørkum, A. A. (2013). Safety in pediatric imaging: An update. *Acta Radiologica*, 54(9), 983–990. <https://doi.org/10.1177/0284185113477399>
- Berwick, D. M. (2017). Avoiding overuse—the next quality frontier. *The Lancet*, 390(10090), 102–104. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)32570-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)32570-3)
- Blackmore, C. C. (2007). Defining Quality in Radiology. *Journal of the American College of Radiology*, 4(4), 217–223. <https://doi.org/10.1016/J.JACR.2006.11.014>
- Busse, R., Klazinga, N., Panteli, D., & Quentin, W. (2019). *Improving healthcare quality in Europe: Characteristics, effectiveness and implementation of different strategies*. Retrieved from [www.healthobservatory.eu](http://www.healthobservatory.eu)
- Cameron, I. D., Dyer, S. M., Panagoda, C. E., Murray, G. R., Hill, K. D., Cumming, R. G., & Kerse, N. (2018). Interventions for preventing falls in older people in care facilities and hospitals. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2018(9). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD005465.pub4>
- Cameron, I. D., Murray, G. R., Gillespie, L. D., Robertson, M. C., Hill, K. D., Cumming, R. G., & Kerse, N. (2010). Interventions for preventing falls in older people in nursing care facilities and hospitals. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (1). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD005465.pub2>
- Catalano, C., Francone, M., Ascarelli, A., Mangia, M., Iacucci, I., & Passariello, R. (2007). Optimizing radiation dose and image quality. *European Radiology Supplements*, 17(S6), 26–32. <https://doi.org/10.1007/s10406-007-0225-6>
- Chambers, D., Booth, A., Baxter, S. K., Johnson, M., Dickinson, K. C., & Goyder, E. C. (2016). Evidence for models of diagnostic service provision in the community: literature mapping exercise and focused rapid reviews. *Health Services and Delivery Research*, 4(35), 1–362. <https://doi.org/10.3310/hsdr04350>
- Conselho da União Europeia. (2014). Diretiva 2013/59/Euratom do Conselho de 5 de dezembro de 2013, que fixa as normas de segurança de base relativas à proteção contra os perigos resultantes da exposição a radiações ionizantes, e que revoga as Diretivas 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/. *Jornal Oficial Da União Europeia*. Retrieved from <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=OJ:L:2014:013:FULL&from=PT>
- Cruz, S., & Ferreira, M. (2012). Perceção da cultura organizacional em instituições públicas de saúde com diferentes modelos de gestão. *Revista de Enfermagem Referência*, III Série(nº 6), 103–112. <https://doi.org/10.12707/rrii1123>
- da Silva, C., Abrantes, A., Soares, P., Silva, T., Almeida, R., & Ribeiro, L. (2018). Formação e desenvolvimento profissional dos técnicos de diagnóstico e terapêutica em Portugal. *Desenvolvimento e Sociedade*, 3(5), 143–162.
- Danoso-Bach, Ll., & Boland, G. W. L. (2018). *Quality and Safety in Imaging* (L. Danoso-Bach & G. W. L. Boland, Eds.). <https://doi.org/10.1007/978-3-319-42578-8>

- Decreto-Lei n.º 108. (2018). Diário da República, 1.ª série — N.º 232 — 3 de dezembro de 2018.
- Direção-Geral da Saúde. (2015). Plano nacional de saúde: revisão e extensão a 2020.
- Do, K. H. (2016). General principles of radiation protection in fields of diagnostic medical exposure. *Journal of Korean Medical Science*, 31(Suppl 1), S6–S9. <https://doi.org/10.3346/jkms.2016.31.S1.S6>
- England, A., Azevedo, K. B., Bezzina, P., Henner, A., & McNulty, J. P. (2016). Patient safety in undergraduate radiography curricula: A European perspective. *Radiography*, 22, S12–S19. <https://doi.org/10.1016/j.radi.2016.10.004>
- Erturk, S. M., Ondategui-Parra, S., & Ros, P. R. (2005). Quality Management in Radiology: Historical Aspects and Basic Definitions. *Journal of the American College of Radiology*, 2(12), 985–991. <https://doi.org/10.1016/J.JACR.2005.06.002>
- Escoval, A., & Fernandes, A. (2010). *Plano Nacional de Saúde 2011-2016*. Retrieved from Ministério da Saúde website: <http://pns.dgs.pt/>
- EURATOM. (2014). Diretiva 2013/59/Euratom Do Conselho. *Jornal Oficial Da União Europeia*, 13, 1–73.
- European Commission. (2009). Radiation Protection N 159. *European Commission Guidelines on Clinical Audit for Medical Radiological Practices* (Diagnostic Radiology, Nuclear Medicine and Radiotherapy). <https://doi.org/10.2768/20266>
- European Commission. (2012). Radiation Protection 172: Cone Beam CT for Dental and Maxillofacial Radiology - Evidence-based Guidelines. Office for Official Publications of the European Communities. Retrieved from <http://cordis.europa.eu/fp7/euratom/>
- European Commission. (2014). RADIATION PROTECTION N° 180: *Medical Radiation Exposure of the European Population* (Parte 1/2). Retrieved from <https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/RP180.pdf>
- European Society of Radiology. (2015). Summary of the European Directive 2013/59/Euratom: essentials for health professionals in radiology. *Insights into Imaging*, 6(4), 411–417. <https://doi.org/10.1007/s13244-015-0410-4>
- European Society of Radiology. (2018). The ESR Audit Tool (Esperanto): genesis, contents and pilot. *Insights into Imaging*, 9(6), 899–903. <https://doi.org/10.1007/s13244-018-0651-0>
- European Society of Radiology. (2019). Esperanto ESR Guide to Clinical Audit in Radiology and the ESR Clinical. VIENNA.
- European Society of Radiology (ESR), & European Federation of Radiographer Societies (EFRS). (2019). Patient Safety in Medical Imaging: a joint paper of the European Society of Radiology (ESR) and the European Federation of Radiographer Societies (EFRS). *Insights into Imaging*, 10(1), 45. <https://doi.org/10.1186/s13244-019-0721-y>
- European Society of Radiology, & ESR Subcommitte on Audit and Standards. (2010). Clinical audit—ESR perspective. *Insights into Imaging*, 1(1), 21–26. <https://doi.org/10.1007/s13244-009-0002-2>
- Fadlallah, R., El-Jardali, F., Nomier, M., Hemadi, N., Arif, K., Langlois, E. V., & Akl, E. A. (2019). Using narratives to impact health policy-making: A systematic review. *Health Research Policy and Systems*, 17(1), 26. <https://doi.org/10.1186/s12961-019-0423-4>
- Faulkner, K. (2016). The role of comprehensive clinical audits in quality improvement in diagnostic radiology. *Physica Medica*, 32, 181. <https://doi.org/10.1016/j.ejmp.2016.07.301>
- Felicio, C. M. F., & Rodrigues, V. M. C. P. (2010). A adaptação do técnico de radiologia às novas tecnologias. *Radiologia Brasileira*, 43(1), 23–28. <https://doi.org/10.1590/S0100-39842010000100008>
- Furnival, J., Boaden, R., & Walshe, K. (2017). Conceptualizing and assessing improvement capability: a review. *International Journal for Quality in Health Care*, 29(5), 604–611. <https://doi.org/10.1093/intqhc/mzx088>

- Garcia, C. (2019). La medicina defensiva en la práctica de la radiología. *Revista Chilena de Radiología*, 25(1), 2–4. <https://doi.org/10.4067/S0717-93082019000100002>
- Gerada, C., & Cullen, R. (2004). Clinical governance leads: Roles and responsibilities. *Quality in Primary Care*, 12(1), 13–18.
- Governo Constitucional. (2020). Programa do XXI Governo Constitucional 2015-2019. Retrieved from <https://s-2.sns.gov.pt/wp-content/uploads/2016/04/ProgXXIGov.pdf>
- Hentel, K. D., Sharma, R., Wladyka, C., & Min, R. J. (2011). Appropriate use of CT in the emergency department. *Emergency Medicine*, 43(7), 6–13.
- Hillman, B. J., Amis, E. S., & Neiman, H. L. (2004). The future quality and safety of medical imaging: proceedings of the third annual ACR FORUM. *Journal of the American College of Radiology*, 1(1), 33–39. [https://doi.org/10.1016/S1546-1440\(03\)00012-7](https://doi.org/10.1016/S1546-1440(03)00012-7)
- Howlett, D. C., Brady, A. P., Ebdon-Jackson, S., & Becker, C. D. (2019). The current status of radiological clinical audit - an ESR Survey of European National Radiology Societies. *Insights into Imaging*, 10(1), 51. <https://doi.org/10.1186/s13244-019-0736-4>
- Howlett, D. C., Brady, A. P., Frija, G., & Ebdon-Jackson, S. (2019). The Current Status of Uptake of European BSS Directive (2013/59/Euratom) Requirements – Results of a Pilot Survey in European Radiology Departments with a Focus on Clinical Audit. *Insights into Imaging*, 10(1), 50. <https://doi.org/10.1186/s13244-019-0734-6>
- IAEA. (2010). Comprehensive Clinical Audits of Diagnostic Radiology Practices: A Tool for Quality Improvement. *Human Health Series*, (4), 209.
- IAEA. (2011). Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards. *International Atomic Energy Agency*, Interim Ed.
- ICRP. (2007). ICRP Publication 103: The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. *Annals of the ICRP*, 37(2–4). Retrieved from [http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/ANIB\\_37\\_2-4](http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/ANIB_37_2-4)
- Institute of Medicine (US) Committee on Quality of Health Care in America. *Crossing the Quality Chasm*. , (2001).
- Institute of Medicine (US) Committee to Design a Strategy for Quality Review and Assurance in Medicare. (1990). *Medicare: A Strategy for Quality Assurance: Volume 1*. In Lohr KN (Ed.), Washington, D.C.: National Academy Press. <https://doi.org/10.17226/1547>
- Kleinert, S., & Horton, R. (2017). From universal health coverage to right care for health. *The Lancet*, 390(10090), 101–102. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)32588-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)32588-0)
- Kruskal, J. B., Eisenberg, R., Sosna, J., Yam, C. S., Kruskal, J. D., & Boiselle, P. M. (2011). Quality initiatives quality improvement in radiology: Basic principles and tools required to achieve success. *Radiographics*, 31(6), 1499–1509. <https://doi.org/10.1148/rg.316115501>
- Kruskal, J., Eisenberg, R., Sosna, J., Yam, C., Kruskal, J., & Boiselle, P. (2011). Quality Improvement in Radiology: Basic Principles and Tools Required to Achieve Success. *Radiographics*, 31 N° 6, 1499–1509.
- Lam, S. S. K. (1997). SERVQUAL: A tool for measuring patient's opinions of hospital service quality in Hong Kong. *Total Quality Management*, 8(4), 145–152.
- Langlois, E., Straus, S., Jesmin, A., King, V., & Tricco, A. (2019). *Using rapid reviews to strengthen health policy and systems and progress towards universal health coverage*. *BMJ Glob Health*, 4. <https://doi.org/10.1136/bmjgh-2018-001178>
- Lau, L., & Ng, K. (2015). Radiological Safety and Quality: Paradigms in Leadership and Innovation. In L. Lau & K. Ng (Eds.), *Radiological Safety and Quality: Paradigms in Leadership and Innovation* (Vol. 108, p. 87). <https://doi.org/10.1097/hp.0000000000000203>
- Linnet, M. S., Slovis, T. L., Miller, D. L., Kleinerman, R., Lee, C., Rajaraman, P., & Berrington de Gonzalez, A. (2012). Cancer risks associated with external

- radiation from diagnostic imaging procedures. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, 62(2), 75–100. <https://doi.org/10.3322/caac.21132>
- Liu, P. T., Johnson, C. D., Miranda, R., Patel, M. D., & Phillips, C. J. (2010). A Reference Standard-Based Quality Assurance Program for Radiology. *Journal of the American College of Radiology*, 7(1), 61–66. <https://doi.org/10.1016/j.jacr.2009.08.016>
- Loubele, M., Bogaerts, R., Van Dijk, E., Pauwels, R., Vanheusden, S., Suetens, P., ... Jacobs, R. (2009). Comparison between effective radiation dose of CBCT and MSCT scanners for dentomaxillofacial applications. *European Journal of Radiology*, 71(3), 461–468. <https://doi.org/10.1016/J.EJRAD.2008.06.002>
- Ludlow, J., & Ivanovic, M. (2008). Comparative dosimetry of dental CBCT devices and 64-slice CT for oral and maxillofacial radiology. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 106(1), 106–114. <https://doi.org/10.1016/J.TRIPLEO.2008.03.018>
- Macedo, H. A. S., & Rodrigues, V. M. C. P. (2009). Programa de controle de qualidade: A visão do técnico de radiologia. *Radiologia Brasileira*, 42(1), 37–41. <https://doi.org/10.1590/S0100-39842009000100009>
- Makanjee, C. R., Bergh, A. M., & Hoffmann, W. A. (2015). Healthcare provider and patient perspectives on diagnostic imaging investigations. *African Journal of Primary Health Care and Family Medicine*, 7(1), 1–10. <https://doi.org/10.4102/phcfm.v7i1.801>
- Mamede, F. M. B., Gama, Z. A. da S., & Saturno-Hernández, P. J. (2017). Improving the quality of radiological examinations: effectiveness of an internal participatory approach. *International Journal for Quality in Health Care*, 29(3), 420–426. <https://doi.org/10.1093/intqhc/mzx026>
- Martin, C. J. (2011). Management of patient dose in radiology in the UK. *Radiation Protection Dosimetry*, 147(3), 355–372. <https://doi.org/10.1093/rpd/ncr386>
- Mateus, D. (2018). *Modelos de Gestão e Tipos de Cultura Organizacional – O Perfil dos Administradores Hospitalares Portugueses* (Universidade Nova de Lisboa). Retrieved from [https://www.researchgate.net/publication/328111111\\_Modelos\\_de\\_Gestao\\_e\\_Tipos\\_de\\_Cultura\\_Organizacional\\_-\\_O\\_Profil\\_dos\\_Administradores\\_Hospitalares\\_Portugueses](https://www.researchgate.net/publication/328111111_Modelos_de_Gestao_e_Tipos_de_Cultura_Organizacional_-_O_Profil_dos_Administradores_Hospitalares_Portugueses)
- Ministério da Saúde. (2018). *Retrato da Saúde*. Lisboa, Portugal.
- Nyirenda, D., Williams, R., & Ham-Baloyi, W. Ten. (2019). *Infection control recommendations for radiology departments in Malawi*. Health SA Gesondheid, 24. <https://doi.org/10.4102/hsag.v24i0.1035>
- Okano, T., & Sur, J. (2010). Radiation dose and protection in dentistry. *Japanese Dental Science Review*, 46(2), 112–121. <https://doi.org/10.1016/J.JDSR.2009.11.004>
- Olisemeke, B., Chen, Y. F., Hemming, K., & Girling, A. (2014, November 6). The Effectiveness of Service Delivery Initiatives at Improving Patients' Waiting Times in Clinical Radiology Departments: A Systematic Review. *Journal of Digital Imaging*, Vol. 27, pp. 751–778. <https://doi.org/10.1007/s10278-014-9706-z>
- Papp, J. (2019). *Quality management in the imaging sciences* (6th ed.). Elsevier.
- Pauwels, R., Beinsberger, J., Collaert, B., Theodorakou, C., Rogers, J., Walker, A., ... Horner, K. (2012). Effective dose range for dental cone beam computed tomography scanners. *European Journal of Radiology*, 81(2), 267–271. <https://doi.org/10.1016/J.EJRAD.2010.11.028>
- Pomeroy, C., & Sanfilippo, F. (2015). How Research Can and Should Inform Public Policy. In *The Transformation of Academic Health Centers: Meeting the Challenges of Healthcare's Changing Landscape* (pp. 179–191). <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-800762-4.00018-9>
- Power, S. P., Moloney, F., Twomey, M., James, K., O'Connor, O. J., & Maher, M. M. (2016). Computed tomography and patient risk: Facts, perceptions and uncertainties. *World Journal of Radiology*, 8(12), 902–915. <https://doi.org/10.4329/wjr.v8.i12.902>

- Qu, X., Li, G., Ludlow, J., Zhang, Z., & Ma, X. (2010). Effective radiation dose of ProMax 3D cone-beam computerized tomography scanner with different dental protocols. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 110(6), 770–776. <https://doi.org/10.1016/J.TRIPLEO.2010.06.013>
- Royal College of General Practitioners, Society and College of Radiographers, & Royal College of Radiologists. (2013). Quality imaging services for primary care: a good practice guide. Retrieved from [http://www.sor.org/sites/default/files/images/Quality Imaging Services for Primary Care\\_0.pdf](http://www.sor.org/sites/default/files/images/Quality%20Imaging%20Services%20for%20Primary%20Care_0.pdf)<http://www.rcgp.org.uk/~media/Files/CfC/RCGP-Quality-imaging-services-for-Primary-Care.ashx>
- Saini, V., Brownlee, S., Elshaug, A. G., Glasziou, P., & Heath, I. (2017). Addressing overuse and underuse around the world. *The Lancet*, 390(10090), 105–107. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)32573-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)32573-9)
- Saturno, P. J. (1995). Training Health Professionals to Implement Quality Improvement Activities. Results of a Randomized Controlled Trial After One Year of Follow-up. *International Journal for Quality in Health Care*, 7(2), 119–126. <https://doi.org/10.1093/intqhc/7.2.119>
- Saturno, P. J., & Gascón, J. J. (2008). Identificación y priorización de oportunidades de mejora. In *Manuel del Máster en gestión de la calidad en los servicios de salud* (1ª). Universidade de Muscia.
- Schauer, D. A., & Linton, O. W. (2009). NCRP Report No. 160, Ionizing Radiation Exposure of the Population of the United States, medical exposure--are we doing less with more, and is there a role for health physicists? *Health Physics*, 97(1), 1–5. <https://doi.org/10.1097/01.HP.0000356672.44380.b7>
- Schillebeeckx, J. (2017). *The need for Clinical audits in Diagnostic Radiology*. HealthManagement.Org, 3(17), 244–246. Retrieved from [https://healthmanagement.org/uploads/article\\_attachment/hm-v17-i3-schillebeeckx-clinicalaudits.pdf](https://healthmanagement.org/uploads/article_attachment/hm-v17-i3-schillebeeckx-clinicalaudits.pdf)
- Schmidt, C. W. (2012). CT Scans: Balancing Health Risks and Medical Benefits. *Environmental Health Perspectives*, 120(3), 118–121. <https://doi.org/10.1289/ehp.120-a118>
- Schwartz, L. H., Panicek, D. M., Berk, A. R., Li, Y., & Hricak, H. (2011). Improving communication of diagnostic radiology findings through structured reporting. *Radiology*, 260(1), 174–181. <https://doi.org/10.1148/radiol.11101913>
- Serapioni, M. (2009). Avaliação da qualidade em saúde. Reflexões teórico-metodológicas para uma abordagem multidimensional\*. *Revista Crítica de Ciências Sociais*, (85), 65–82. <https://doi.org/10.4000/rccs.343>
- Serviço Nacional de Saúde. (2020). *Política de Saúde*. Retrieved June 15, 2020, from <https://s-2.sns.gov.pt/institucional/politica-de-saude/>
- Shrimpton, P. C., Hillier, M. C., Meeson, S., & Golding, S. J. (2011). *Doses from Computed Tomography ( CT ) Examinations in the UK – 2011 Review*. Public Health England.
- Sierzenski, P. R., Linton, O. W., Amis, E. S., Courtney, D. M., Larson, P. A., Mahesh, M., ... Schauer, D. A. (2014). Applications of justification and optimization in medical imaging: Examples of clinical guidance for computed tomography use in emergency medicine. *Journal of the American College of Radiology*, 11(1), 36–44. <https://doi.org/10.1016/j.jacr.2013.09.023>
- Simões, J. D. A., Augusto, G. F., & Hernández-quevedo, C. (2017). Portugal: Health System Review. *Health Systems in Transition*, 19(2), 1–184.
- Soulis, S., Sarris, M., Pierrakos, G., Goula, A., Koutitsas, G., & Gkioka, V. (2015). Public health policies in European Union: An innovation strategy-horizon 2020. In *Cord Blood Stem Cells Medicine* (pp. 347–363). <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-407785-0.00025-6>
- Sower, V., JoAnn, D., William, K., Kohers, G., & Jones, P. (2001). The Dimensions of Service Quality For Hospitals: Development and Use of the KQCAH Scale. *Health Care Management Review*, 26(2), 47–49. Retrieved from [http://journals.lww.com/hcmrjournal/Fulltext/2001/04000/The\\_Dimensions\\_of\\_Service\\_Quality\\_For\\_Hospitals\\_5.aspx](http://journals.lww.com/hcmrjournal/Fulltext/2001/04000/The_Dimensions_of_Service_Quality_For_Hospitals_5.aspx)

- Staver, N., & Caramella, D. (2018). Successful quality management system in a radiology department. *HealthManagement.Org*, 18(5). Retrieved from <https://healthmanagement.org/c/imaging/issuearticle/successful-quality-management-system-in-a-radiology-department>
- Suliman, I. I., & Abdelgadir, A. H. (2018). Patient radiation doses in intraoral and panoramic X-ray examinations in Sudan. *Physica Medica*, 46, 148–152. <https://doi.org/10.1016/j.ejmp.2018.01.017>
- Swensen, S. J., & Johnson, C. D. (2005). Radiologic quality and safety: Mapping value into radiology. *Journal of the American College of Radiology*, 2(12), 992–1000. <https://doi.org/10.1016/j.jacr.2005.08.003>
- Taner, T., & Antony, J. (2006). Comparing public and private hospital care service quality in Turkey. *International Journal of Health Care Quality Assurance Incorporating Leadership in Health Services*, 19(2–3), i-x. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16875104>
- Teles, P., Sousa, M. C., Paulo, G., Santos, J., Pascoal, A., Lança, I., ... Vaz, P. (2012). *Avaliação da Exposição da População Portuguesa a Radiações Ionizantes: Relatório sobre os resultados do projecto Dose Datamed 2 Portugal*. Retrieved from [http://www.itn.pt/projs/ddm2-portugal/Relatorio\\_Dose\\_Datamed2\\_Portugal.pdf](http://www.itn.pt/projs/ddm2-portugal/Relatorio_Dose_Datamed2_Portugal.pdf)
- Tsapaki, V. (2017). Radiation protection in dental radiology – Recent advances and future directions. *Physica Medica*, 44, 222–226. <https://doi.org/10.1016/J.EJMP.2017.07.018>
- UNSCEAR. (2010). *Sources and Effects of Ionizing Radiation. UNSCEAR 2008: Report to the General Assembly with Scientific Annexes*. New York: United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation.
- van den Berg, P. F., Yakar, D., Glaudemans, A. W. J. M., Dierckx, R. A. J. O., & Kwee, T. C. (2019). Patient complaints in radiology: 9-year experience at a European tertiary care center. *European Radiology*, 29(10), 5395–5402. <https://doi.org/10.1007/s00330-019-06158-z>
- Van Moore, A. (2006). Quality Metrics: Value to Radiology. *Journal of the American College of Radiology*, 3(9), 641–642. <https://doi.org/10.1016/j.jacr.2006.08.007>
- Vom, J., & Williams, I. (2017). Justification of radiographic examinations: What are the key issues? *Journal of Medical Radiation Sciences*, 64(3), 212–219. <https://doi.org/10.1002/jmrs.211>
- Waite, S., Scott, J. M., Drexler, I., Martino, J., Legasto, A., Gale, B., & Kolla, S. (2018). Communication errors in radiology – Pitfalls and how to avoid them. *Clinical Imaging*, 51(October 2017), 266–272. <https://doi.org/10.1016/j.clinimag.2018.05.025>
- WHO. (2004). *Quality improvement in primary health care: A practical guide* (A. Al-Assaf & M. Sheik, Eds.). Retrieved from <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/119694/dsa231.pdf?isAllow=&sequence=1>
- WHO. (2017). *10 Ways to improve the quality of care in health facilities*. Retrieved June 14, 2020, from World Health Organization website: <https://www.who.int/en/news-room/feature-stories/detail/10-ways-to-improve-the-quality-of-care-in-health-facilities>
- World Health Organization, Organisation for Economic Co-operation and Development, & The World Bank. (2018). *Delivering quality health services: A global imperative for universal health coverage*. Retrieved from <http://apps.who.int/bookorders>.
- Yesilada, F., & Direktör, E. (2010). Health care service quality: A comparison of public and private hospitals. *Journal of Business*, 4(6), 962–971.
- Zygmunt, M. E., Itri, J. N., Rosenkrantz, A. B., Duong, P.-A. T., Mankowski Gettle, L., Mendiratta-Lala, M., ... Kadom, N. (2017). Radiology Research in Quality and Safety: Current Trends and Future Needs. *Academic Radiology*, 24(3), 263–272. <https://doi.org/10.1016/J.ACRA.2016.07.021>



A IMPORTÂNCIA DA  
RADIOLOGIA PARA A  
ANTROPOLOGIA

Rosa Ramos Gaspar



*“...by far the greatest technical advance was made when radiology began to be used in the examination of anthropological and paleontological materials.” ... “The Roentgenological examination, moreover, has the great advantage in that it permits the investigator to examine bones without destroying them and to inspect mummies without unwrapping them.”*

(Sigerist, et al., 1951, in Chhem & Brothwell, 2008).

## Introdução

Pouco tempo depois da descoberta dos Raios X em 1895, Konig (1896) iniciou a sua utilização para o estudo de múmias egípcias, radiografando um indivíduo não adulto e um gato (Chhem & Brothwell, 2008; Lynnerup, 2007; Beckett, 2014; Licata, et al., 2019).

A revisão da literatura permite afirmar que desde 1896 até 1912 se verificou uma grande adesão na aplicabilidade dos raios X na Antropologia (Böni, Rühli, Chhem, 2004); Böni, et al. 2004; Chhem & Brothwell, 2008; Dedouit, et al., 2010; Aalders, et al 2017). São disso bons exemplos os estudos de múmias de aves efetuados no Reino Unido, os diferentes estudos de múmias egípcias e peruanas efetuados em diversos países como o Reino Unido, a França, a Alemanha, a Áustria, Estados Unidos e no Egito (Chhem & Brothwell, 2008; Böni, et al., 2004). Em 1916, 1925 e 1926 as imagens obtidas através dos raios X contribuíram para os estudos desenvolvidos no Peru e Estados Unidos referentes à pesquisa de alterações patológicas em osso seco, tendo sido descritas várias

alterações patológicas, incluindo a osteoartrite, as placas de ateroma, diferentes fraturas e na patologia oral (Lynnerup, 2007; Buikstra, 2019).

Os raios X de Röntgen revolucionaram a Medicina, a Biologia e a Antropologia ao contribuir para o estudo de vestígios biológicos de vidas pretéritas, sem destruição, dando origem a uma nova especialidade dentro da radiologia entrecruzada com a Antropologia Biológica: a Paleorradiologia, na qual a paleoimagem é o resultado da aplicação da Radiologia, associada às modalidades de estudo, e baseada em critérios metodológicos atuais das imagens médicas (Böni, et al., 2004; Chhem & Brothwell, 2008; Beckett, 2014; Elliott, 2022).

A disponibilidade desta ciência intensificou a sua aplicação na Antropologia. A partir das primeiras imagens em paleopatologia dos estudos de Eaton (1916), Means (1925) e Williams (1929), muitos outros se seguiram numa perspectiva de obter informação complementar, acompanhando o pleno desenvolvimento tecnológico da radiologia (Notman, et al., 1987; Chhem & Brothwell, 2008; Boni, et al., 2004; Buikstra, 2019). Para isso, Notman (1987) contribuiu também com os seus estudos. Em equipa, formada com patologistas e antropólogos com apoio de radiologia, correlacionaram as imagens obtidas com o resultado das autópsias de dois (2) marinheiros da expedição de John Franklin ao Ártico (1845- 1848) (Notman, et al., 1987; Chhem & Brothwell, 2008; Boni, et al., 2004).

O valor dos vestígios humanos históricos para o estudo da evolução da morfologia humana e dos padrões de doença é amplamente reconhecida (Bosch, 2000), pois os vestígios esqueléticos preservados são a fonte de investigação mais direta, em comparação com fontes secundárias, como registos escritos, artefactos e obras de

arte (Buikstra, et al., 2017). A diversidade de evidências, provenientes das fontes secundárias, tem constituído uma fonte de conhecimento inestimável, reescrevem a história, mas nem sempre a entidade biológica dos grupos humanos do passado. Os tecidos humanos mumificados e esqueletizados, abrigam um vasto corpo de informações biomédicas e bioantropológicas únicas (Briggs, 2003; Aufderheide, 2004). A paleopatologia tem desempenhado um papel significativo na compreensão abrangente das doenças, tanto em nível individual quanto populacional, fornecendo perspectivas de longo prazo e revelando os padrões e complexidades bioculturais nas interações entre humanos e patógenos (Suby, Miranda & Santos, 2015; Perry, Gowland, 2022). O estudo de doenças antigas deve basear-se no pressuposto do uniformitarismo biológico e ecológico, permitindo a extrapolação de fatores como transmissão e virulência da doença para diferentes culturas, ecologias e épocas. Em contraste, as complexidades reais das doenças antigas são facilmente subestimadas como fatores de confusão, exceções e idiosincrasias nos dados dos vestígios esqueléticos, muitas vezes incompletos e inconsistentes, que conseqüentemente conferem desafios interpretativos para a disciplina de paleopatologia (Perry, Gowland, 2022).

Desde o primeiro exame de tomografia computadorizada (TC) de uma múmia egípcia relatada em 1979 (Harwood-Nash, 1979), a TC tornou-se o método *Gold Standard* para estudos de múmias humanas pela sua natureza não destrutiva, pela capacidade de superar materiais sobrepostos, alta resolução espacial e modalidades de pós-processamento em todos os planos do volume adquirido (Panzer, et al., 2015; 2013).

As múmias, comparativamente com os vestígios osteológicos, dado que são compostas de tecidos moles desidratados, mas minimamente preservados são uma fonte especialmente rica para o estudo das doenças do passado, com diferentes origens, culturas, épocas e períodos históricos (Cockburn e Cockburn, 1980). Esta particularidade permite a investigação de um amplo espectro de doenças, onde se incluem as doenças de etiologia infecciosa, vascular ou neoplásica (Aufderheide, 2003; Lynnerup, 2007).

Assim emergem novos conceitos e conhecimento que podem mudar a nossa compreensão sobre as doenças da civilização moderna, como por exemplo a evidência da presença de arteriosclerose ou de osteoartrite em múmias peruanas e egípcias, tal como demonstrado recentemente (Thompson, et al., 2013; Panzer, et al., 2021).

## A Antropologia

Define-se como a ciência que se dedica ao estudo abrangente da humanidade, abordando as características, comportamentos, culturas e sociedades humanas de forma holística. Esta ciência divide-se e subdivide em vários ramos que se concentram em diferentes aspetos da experiência humana. Destacamos três ramos abrangentes da Antropologia:

A Antropologia Cultural, envolve-se no estudo das culturas humanas contemporâneas e passadas. Os antropólogos culturais objetivam compreender as normas, valores, crenças, práticas e instituições que moldam a vida das pessoas em diferentes sociedades (Boas, 2014); a Antropologia Biológica que investiga a evolução, a biologia e diversidade física dos seres humanos. Os antropólogos biológi-

cos estudam a anatomia, genética, evolução humana e saúde das populações humanas (Santos, 2000; Grauer, 2012); e a Antropologia Forense, que aplica os princípios antropológicos, especialmente da Antropologia Biológica, para a identificação de vestígios humanos em contextos legais, como investigações de crimes e desastres naturais (Aalders, et al., 2017).

Esses são apenas alguns dos ramos da Antropologia, e muitos antropólogos também adotam uma abordagem interdisciplinar, colaborando com outras disciplinas para obter uma compreensão mais completa da complexidade da experiência humana.

## A Antropologia forense

É uma disciplina com longa história desde que os antropólogos físicos demonstraram o fascínio pelo estudo das coleções do passado. Os objetivos da Antropologia forense são semelhantes aos da investigação medico legal relacionadas com a morte de indivíduos. Concentram-se particularmente na determinação da identificação, da causa e forma da morte, circunstâncias e tempo decorrido desde o evento. Procedem a recolha de evidências físicas, mas incluem também os aspetos culturais, essenciais para a resolução das questões relacionadas com as circunstâncias da morte. Como em todos os campos em medicina e ciência, uma das tarefas importantes é estabelecer uma base rigorosa de evidências científicas, que estabelece a radiologia forense como uma fonte confiável, precisa e valiosa de informações em investigações médico-legais de morte (Aalders, et al., 2017; Carew, Errickson, 2019). Tradicionalmente, a investigação forense depende de vários métodos de imagem – fotografia, radiografia e

microscopia de luz – para documentar evidências físicas. Melhorias contínuas em tecnologia e desenvolvimento em outros campos, da física à medicina clínica, levaram a uma grande variedade de novos e mais poderosos métodos de imagem, com potencial utilidade para investigação forense. São bons exemplos, a tomografia computadorizada e a ressonância magnética, que são ferramentas padrão da medicina clínica, cada vez mais estudadas e aplicadas no contexto de investigação médico-legal de morte ou em casos de investigação forense de indivíduos vivos. O momento da doença, (trauma, agressão, violação, abuso) e ou da morte muitas vezes é fundamental num contexto legal em que a radiologia forense e a imagem são importantes para essa contextualização.

Em 2011, foi fundada a *International Society of Forensic Radiology and Imaging* (ISFRI). Um dos objetivos desta sociedade é incentivar e desenvolver programas de pesquisa na área da imagem em radiologia forense, encorajando o estabelecimento de grupos de pesquisa nacionais e internacionais, com a cooperação em projetos de investigação, facilitar meta-análises e comparações de resultados de estudos, bem como estabelecer escalas para a codificação de achados imagiológicos (Adams, et al., 1998; Rühli, et al., 2004; Panzer, et al., 2015; Aalders, et al., 2017).

## Antropologia Biológica ou Bioantropologia

A Antropologia Biológica é um amplo ramo da Antropologia dedicado ao estudo das populações, tanto do passado quanto do presente. Ao longo de mais de um século e meio de desenvolvimento teórico-metodológico, a Antropologia Biológica destacou-se pela sua crescente

diversidade de subcampos de conhecimento (Santos, 2000; Grauer, 2012). Além da paleoantropologia e primatologia, que a compõem desde o seu surgimento, há um aumento significativo no número de frentes de pesquisa, incluindo especialidades como paleopatologia, paleoparasitologia, paleoepidemiologia, bioarqueologia e genética de populações humanas, entre outras.

O conhecimento científico sobre eventos passados e seus protagonistas desperta o interesse do ser humano atualmente. A Antropologia oferece uma visão holística da experiência humana, e as abordagens antropológicas à saúde e à doença sempre enfatizaram a importância dos contextos sociais, econômicos, ecológicos e culturais, bem como como eles interagem com a biologia humana (Suby Miranda & Santos, 2015; Dimka, et al., 2022; Perry, Gowland, 2022). A confluência de conhecimentos inerente à Antropologia Biológica é fundamental nos estudos das populações humanas, considerando a dimensão biocultural para explicar a importância dos fatores sociais e culturais subjacentes à variação morfológica humana e ao seu papel na origem de diversas doenças (Armelagos, Cohen, 1984; Santos, 2000).

## Paleopatologia

Etimologicamente a palavra paleopatologia deriva do grego e representa o estudo (“*logos*”) da doença (“*páthos*”) do passado (“*paleo*”). É uma disciplina científica do ramo da Antropologia Biológica e globalmente compreende o estudo das populações do passado e das suas doenças, através das evidências primárias como os ossos, tecidos calcificados, matérias orgânicas fossilizadas, múmias, bem como evidências secundárias, como

fontes documentais, representações iconográficas entre outros (Ortner, 2011; Santos, 2000; Suby, Miranda & Santos, 2015; Buikstra, et al., 2017). A Paleopatologia tem como objetivo reconstruir a história, evolução e geografia da saúde e da doença das populações, o efeito de condições patológicas no desenvolvimento humano e investigar as interações entre as doenças e práticas culturais e sociais dentro das normas éticas (Ortner, 2003; Grauer, 2012; Lambert, Walker, 2018). Tal como outras disciplinas, a paleopatologia utiliza um modelo metodológico do atualismo, de forma continuada, que permite inferir os processos biológicos, ou eventos ocorridos no passado através de raciocínio análogo com eventos observáveis na atualidade (Suby, Miranda & Santos, 2015). A origem da paleopatologia como disciplina resulta do cruzamento do conhecimento científico médico aplicado aos vestígios osteológicos, adicionando a dimensão crucial do tempo, de forma a melhorar a nossa compreensão sobre a evolução das doenças e o seu papel na biologia humana e história social (Grauer, 2012; Piccioli, et al., 2015; Mays, 2018). Neste contexto o nível de complexidade e a multiplicidade de fatores inerentes aos estudos requer de forma iniludível a ação de equipas multidisciplinares com a colaboração permanente da radiologia (Ortner, 2012; Suby, Miranda & Santos, 2015).

## Paleorradiologia

Considera-se a Paleorradiologia uma ciência cujo desenvolvimento está intimamente relacionado com a evolução das técnicas de imagiologia aplicadas aos estudos

das populações do passado. Atualmente, radiologia é um método de pesquisa usado por rotina, no estudo de múmias, fósseis, ossos, urnas ou outros artefactos arqueológicos (Ruhli, et al., 2004; Chhem & Brothwell, 2008, Lynnerup, 2010; Buikstra, 2019). Entre os métodos médico-clínicos aplicados à Antropologia, a radiologia convencional e a tomografia computadorizada, são a abordagem adequada, apropriada, para o estudo de vestígios bioarqueológico, pela sua capacidade não invasiva e não destrutiva, revelando as respectivas estruturas internas do objeto de estudo (Wanek, 2012; Beckett, 2014; Piccioli, et al., 2015; Licata, et al., 2019, a;b; Charlier, et al., 2002).

Podemos considerar que a Paleorradiologia apresenta diferentes domínios de intervenção que atendem ao objetivo do estudo e dependem do método imagiológico utilizado. Por um lado, os exames radiológicos respondem aos anatomistas e aos antropólogos essencialmente na avaliação da morfologia da estrutura óssea, sendo a radiologia convencional (RC) um dos métodos de primeira linha na resposta à pesquisa esquelética. Mais recentemente, o seu uso ganhou terreno de atuação ao responder a várias questões bioantropológicas, especialmente na avaliação do perfil biológico, que consiste em quatro componentes essenciais: sexo biológico, idade à morte, morfologia (estatura) e afinidade populacional (Villa, Buckberry, Lynnerup, 2019) Para este objetivo têm contribuído de forma decisiva nas últimas décadas os avanços da chamada Antropologia Virtual (Verhoff, et al., 2008; e.g., Grabherr, et al., 2008).

A estimativa da idade à morte dos vestígios esqueléticos humanos, por exemplo, é um dos passos mais importantes na construção de um perfil biológico, tanto em contexto arqueológico como em determinados contex-

tos da Antropologia Forense. Neste particular, os métodos osteológicos baseiam-se na avaliação macroscópica de indicadores esqueléticos específicos que ocorrem com o aumento da idade, como o aparecimento e/ou fusão das epífises ósseas, o crescimento das diáfises (em indivíduos não adultos), a morfologia do osso coxal ou mesmo da extremidade esternal das costelas e das clavículas (em indivíduos adultos) conforme se observa nas figuras.1: 2, 3., imagens em radiologia convencional, de peças ósseas provenientes de coleções osteológicas de contexto arqueológico.



Fig:1 imagem da tíbia direita de indivíduo adulto



Fig:2: imagem do iliaco de um indivíduo adulto

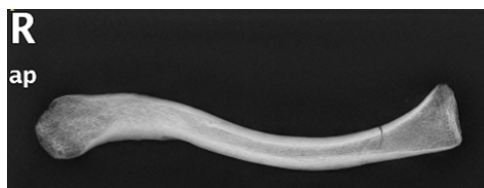


Fig. 3: imagem da clavícula direita de indivíduo adulto

A TC é atualmente o método de especial importância em Antropologia Biológica, na Paleopatologia, e em Antropologia Forense, como por exemplo, nos casos relacionados com a presença de vestígios esqueléticos

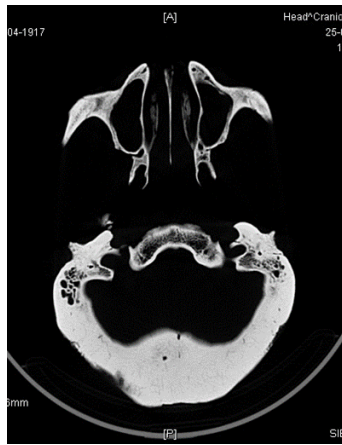
humanos não identificados (Beckett, 2014; Aalders, et al., 2017; Licata, et al., 2019 a;b; Villa, et al., 2019; Rodrigues, et al., 2020).

Os desenvolvimentos tecnológicos associados à TC e a sua aplicabilidade contribuem para resultados bastante promissores, massificando a sua utilização (Ramsthaller, et al., 2010; Aalders, et al., 2017; Villa, et al., 2019; Rodrigues, et al., 2020). O estudo piloto conduzido por Verhoff e colaboradores (2008), como parte do projeto Virtopsy, teve como objetivo inicial avaliar se parâmetros osteométricos (dimensões ósseas), poderiam ser obtidos por meio de reformatações volumétricas em tomografia computadorizada (TC) em 3D. Os resultados deste estudo evidenciaram que a aquisição volumétrica *post mortem* e a subsequente reconstrução em 3D se equiparam à análise macroscópica dos parâmetros osteométricos convencionais, resultantes da observação macroscópica com determinação das dimensões das peças em análise. Essa constatação abre novas perspectivas de pesquisa, viabilizando a recolha de dados osteométricos da população atual, com detalhes específicos e individuais das características de cada indivíduo. Isso, por sua vez, fortalece a capacidade de realizar identificações precisas (Clavero, Salicru, Turbon, 2015; Crespo, et.al, 2015; Rodrigues, et al., 2020).

Seria desejável realizar uma análise e avaliação bioestatística dos conjuntos de dados do projeto Virtopsy, incluindo a correlação entre sexo, idade e estatura. Além dos parâmetros convencionais já utilizados, na determinação do perfil biológico, há também potencial para investigar novas características de interesse, através dos dados digitais, das aquisições volumétricos obtidos por TC (Verhoff, et al., 2008). Acrescem neste caso, a diferenciação das áreas internas das estruturas ósseas, dimensões

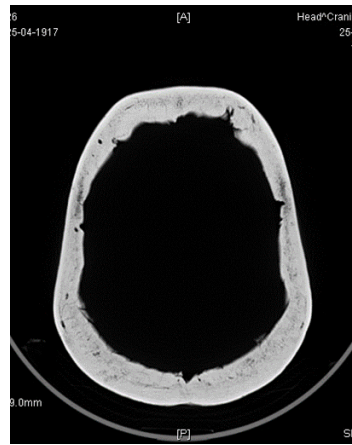
e caracterização óssea, alterações morfológicas em cavidades fechadas e ao mesmo tempo a visualização das superfícies externas de interesse para registro.

As figuras 4, 5, e 6, representam imagens axiais e 3D, após aquisição volumétrica de um crânio de um indivíduo, pertencente a uma coleção osteológica, na sequência de investigação Paleopatologia, relacionada com estudo dos seios perinasais (Magalhães, 2018).



**Fig. 4**

Imagens axiais de TC em diferentes planos, anatômicos, demonstrando exacerbada densificação óssea, da cortical e diploë

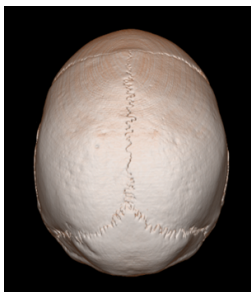


**Fig. 5**



**Fig:6** imagem 3D em TC- *Volume Rendering*

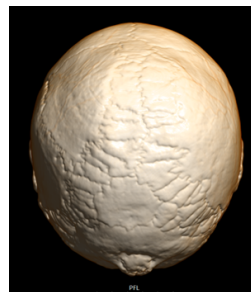
As figuras 7, 8 e 9, correspondem a imagens 3D, de três crânios diferentes evidenciando as suturas presentes na superfície óssea tal como na observação Antropológica.



**Fig.7** imagem 3D em TC-Volume Rendering Em vista superior com identificação das suturas coronal, sagital e lambdaoide

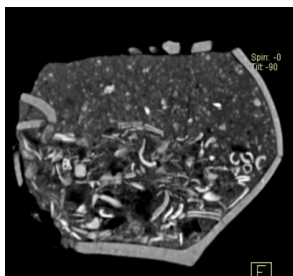


**Fig.8** imagem 3D em TC-Volume Rendering Em vista anterior com identificação da presença de sutura metópica

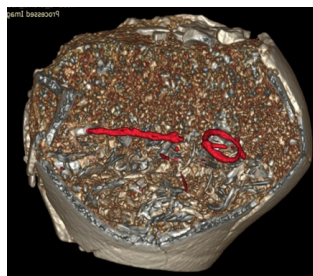


**Fig.9** imagem 3D em TC-Volume Rendering Em vista posterior identificando-se irregularidade de todas as suturas cranianas

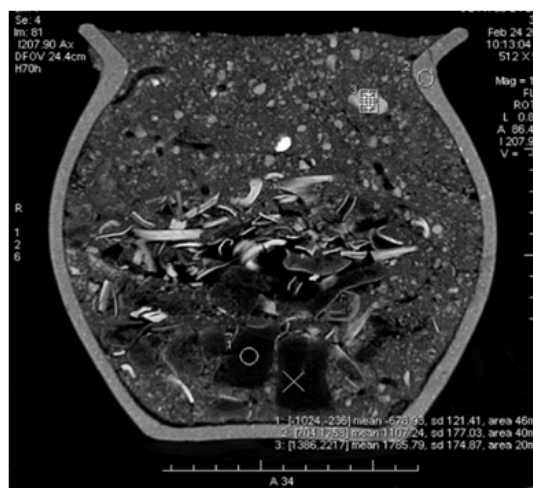
Numa outra perspectiva, a radiologia é também uma ferramenta indispensável em estudos de vestígios osteológicos mumificados, acrescentando informação sobre a sua deposição, orientação e práticas de mumificação, ganhando a TC um papel determinante em situações complexas, orientando sobre os processos de manipulação dos vestígios osteológicos em urnas com vestígios ósseos cremados depositados em diferentes camadas, conforme se observa na figura 10,11 e 12. (Wanek, 2012; Zimmerman, 2012; Beckett, 2014; Licata, et al., 2019 a; b).



**Fig.10** imagem em plano coronal de urna com vestígios osteológicos humanos. Diferenciação das diferentes camadas de deposição do material

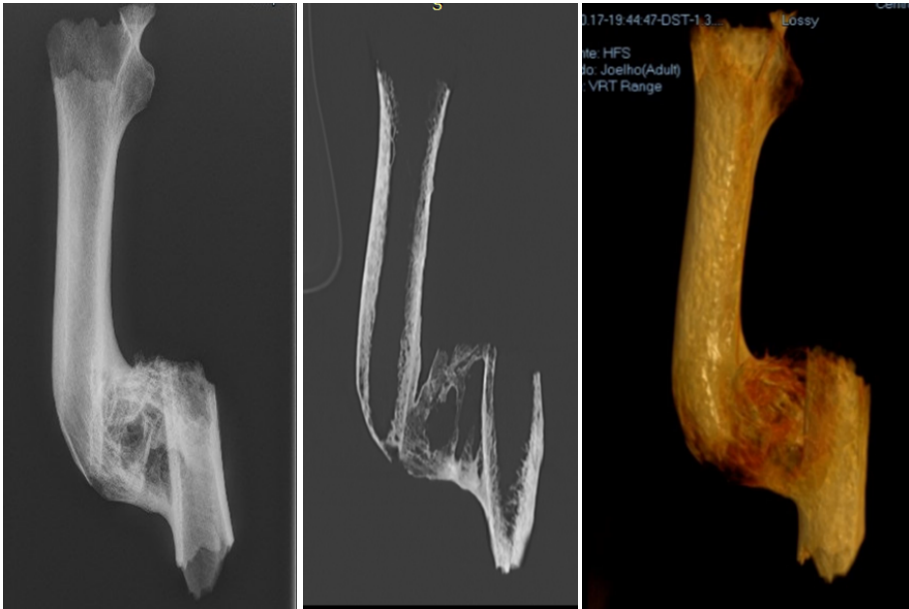


**Fig. 11** imagem 3D em TC-Volume Renderin. Destaque a vermelho de objeto pessoal, gancho de cabelo



**Fig.12** imagem em plano coronal de urna com vestígios osteológicos humanos. Diferenciação das diferentes camadas com análise densitométrica

A TC apresenta-se, assim, como o método de eleição para dar resposta ao estudo de múmias, fósseis dos nossos antepassados ou diversos outros contextos, incrustados em matrizes densas e não discriminadas pela radiologia convencional. A sua capacidade já bem demonstrada, de superar os artefactos dos materiais sobrepostos, possibilitando diferentes planos e modalidades de pós-processamento e adicionando a reconstrução tridimensional são contributos relevantes para estudos de paleoantropologia (figura, 13,14 e 15) (Ruhli, et al., 2004; Lynnerup e Rühli, 2015; Fernández, Esteban, Franco, 2019). A enorme heterogeneidade de vestígios associada às diferenças das tecnologias dificulta o desenvolvimento de um padrão dos achados em TC (Panzer, et al., 2018; Panzer, et al., 2019). Em Paleorradiologia de diagnóstico os exames radiológicos são usados para fins de diagnóstico diferencial para detetar, caracterizar e diagnosticar lesões que possam estar associadas a patologias, em populações do passado.



**Fig.13** imagem radiológica de um fragmento ósseo femoral, com evidencia de fratura e calo ósseo  
**Fig.14** Imagem em plano coronal no plano medio do fragmento proximal e distal, com diferenciação da estrutura e remodelação do calo ósseo  
**Fig. 15** Imagem de superfície em 3D *Volume Rendering*

As investigações radiológicas não se limitam a identificar apenas alterações traumáticas ou outras anormalidades óbvias nos ossos, mas abrangem uma ampla gama de patologias que englobam trauma, infecções, alterações degenerativas, doenças articulares, neoplasias, entre muitas outras (Chhen, 2006; Chhem & Brothwell, 2008; Licata, 2016; Villa, Frohlich, Lynnerup, 2019). Na figura 16, podemos observar imagem em radiologia convencional do terço distal da tíbia esquerda, diferenciando-se alteração óssea, diferentes áreas radiopacas e radiotransparentes compatíveis com infecção óssea, osteomielite.

Diferentes e variadas condições podem ser avaliadas macroscopicamente, dada a sua localização, na superfície óssea, com apresentação compatível com patologia A figura 17, representa a superfície óssea do crânio de um indivíduo com alteração focal, típica na sequência de doença infecciosa.



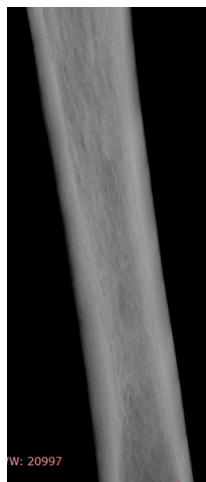
**Fig.16** Imagem radiológica do terço distal da tíbia esquerda, diferenciando-se alteração óssea compatível com osteomielite



**Fig.17** Imagem da observação Antológica apresentando lesões focais na calote craniana

A imagem radiológica fornece mais informação, mas o procedimento nem sempre é essencial para o diagnóstico. São disso bons exemplos a osteoartrose (que pode ser reconhecida pela presença de labiação óssea, porosidade ou eburnação na superfície articular) ou a *caries sicca* (lesão craniana patognomónica da sífilis), que podem facilmente ser identificados a partir de um exame macroscópico (Villa, et al., 2019 b; Buikstra, 2019). Por outro lado, a imagem radiológica moderna constitui uma importante fonte de informação anatômica, morfológica e patológica. Salienta-se, desta forma, o seu potencial

informativo quando a informação é cruzada com a medicina atual (Mays, 2018; Villa, et al., 2019 b). Apesar de algumas lesões subtis não serem detetáveis pela radiologia, mas apenas visíveis na análise macroscópica detalhada de Bioantropólogos experientes. As figuras 18 e 19, apresentam imagem em radiologia convencional e imagem fotográfica, respetivamente, da mesma área da de tibia, proveniente de coleção osteológica. A imagem fotográfica, correspondente à observação Antropológica revelando subtilezas não reprodutíveis na imagem obtida por radiologia convencional.



**Fig.18** Imagem em radiologia convencional da diáfise da tibia



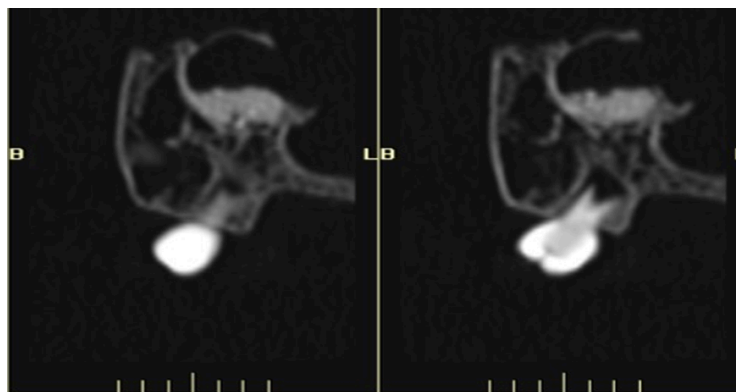
**Fig.19** Imagem correspondente à observação Antropológica

## A imagem em Paleorradiologia e Radiologia Forense

É inegável o progresso tecnológico alcançado nas técnicas de imagem por radiação X, como a Radiologia Convencional e a Tomografia Computadorizada (RC/TC). No entanto, é importante destacar que, apesar desses avanços, ainda existem limitações quando se trata de

atender plenamente às necessidades de estudos em Paleopatologia e investigação forense. A especificidade do material de estudo, os vestígios ósseos e tecidos mumificados desidratados, o seu estado de preservação e as alterações tafonômicas influenciam diretamente a imagem e todos os fatores precisam ser considerados de modo a evitar erros de interpretação. É frequente encontrar resíduos de solo, denso, dentro das cavidades ósseas que se apresentam como áreas radiopacas ou hiperdensas, compatíveis com áreas escleróticas que podem ser interpretadas como lesões patológicas (Mays, 2011).

A figura 20, corresponde a imagem em plano parasagital, obtida através de protocolo de tomografia computadorizada com estudo específico de Dental. A imagem apresenta na parede inferior do seio maxilar, alteração que corresponde a vestígios de solo e mimetizando alteração patológica.



**Fig.20** Imagens para-sagitais do estudo do maxilar superior, por TC com protocolo dental, visualizando-se área hiperdensa na parede inferior do maxilar

Através da observação macroscópica, é possível notar a evidência de alteração tafonômica, enquanto a radiologia documenta a ausência de uma área da cortical no osso parietal esquerdo, sem indícios de outras alterações associadas.



**Fig.21** Imagem rem radiologia convencional do crânio



**Fig.22** *Volume rendering* de crânio

Sabemos também que os parâmetros de aquisição afetam diretamente a qualidade da imagem, pelo que são necessários protocolos de aquisição, ideais, para os estudos em osso seco ou tecidos mumificados (Aalders, et al., 2017; Beckett, 2017).

A qualidade da imagem não é um conceito claro e uniformemente definido, e carece de consenso entre especialistas. Pelo contrário, é um aspeto subjetivo que depende da legibilidade da imagem, sendo influenciado por múltiplos fatores que podem atuar de forma combinada ou isolada, refletindo-se na qualidade final da imagem. Exemplos desses fatores incluem as características do objeto em estudo, as energias utilizadas na exposição (mAs e KV), a resolução espacial, a resolução de contraste e o ruído estatístico associado (de Lima, 1995; 2005). A otimização das práticas, no que se refere à configuração dos parâmetros técnicos de aquisição, deve ser sempre acompanhada por um processo de avaliação da qualidade das imagens, que depende da avaliação visual realizada por observadores treinados, seguindo uma abordagem semelhante à prática clínica (de Lima, 2005; Kanal, et al., 2007) O desenvolvimento de protocolos orientadores, para a aquisição de

imagem, para a sua visualização e arquivo devem permitir criar uma técnica para os vestígios ósseos que seja reproduzível, tão precisa quanto possível, atendendo à diversidade e ou às limitações tecnológicas, e sobretudo à especificidade dos estudos em paleopatologia (Aalders, et al., 2017; Beckett, 2017; Elliott, 2022).

As recomendações futuras relativamente às imagens digitais devem incluir a compreensão das suas vantagens e limitações, assim como das técnicas não destrutivas disponíveis com vista à partilha dos dados completos e informações sobre protocolos de aquisição em publicações, bem como a sua massificação como método de estudo por imagem (Carew, Errickson, 2019; Elliott, 2022).

Aos profissionais de Imagem Médica e Radioterapia (IMR), especificamente ao Técnico de Radiologia, é atribuída a responsabilidade pela identificação e otimização dos parâmetros com impacte na qualidade da imagem, desde a fase inicial com posicionamento das peças ósseas, em posição anatómica, na aquisição com exposição com atenção aos fatores descritos na tabela 1, que apresenta os parâmetros essenciais a considerar em radiologia convencional, objetivando a qualidade de imagem no estudo do osso seco.

**Tabela 1** Parâmetros de exposição e de visualização em Radiologia Convencional

### Parâmetros em RC

<b>Exposição</b>	<b>Visualização</b>
<b>DFO</b> - Distância foco objeto	Colimação restrita à área de interesse
<b>KV</b> - KiloVtagem	Gama dinâmica alargada
<b>mAs</b> - miliAmpere/segundo	Incidências: ântero-posterior e laterais
<b>DAP</b> - Dose Área Product	Projeção Macro

Em tomografia computadorizada interessam não só os parâmetros de exposição, para a qualidade da imagem. Devem ser considerados também, os parâmetros de reconstrução, pós processamento ou de reformatação e de visualização (Kanal, et al.,2007).

A tabela 2, evidencia os fatores mais relevantes a considerar para o estudo do osso em Paleopatologia.

**Tabela 2** Distinção dos parâmetros em TC de referência para o protocolo de estudo do osso em análise

### Parâmetros em TC

Exposição	Reconstrução	Reformatação	Visualização	
Colimação	Espessura efetiva	MPR	MPR 1mm / 1mm	
KV	FOV			Axial
mA	Reconstrução iterativa			Coronal
Tempo de rotação	Reconstrução incremental - 30%	3D <i>Volume Rendering</i>	Janela: Largura ou Amplitude e Nível ou Centro	
Pitch < 1	Intervalo de reconstrução		(escala de cinzentos adaptados para a diferenciação da tipologia do óssea)	
CTDIvol mGy	Algoritmo de alta resolução		VR- 20 imagens em rotação de 360°	
DLP mGy.cm	Algoritmo de baixa resolução			

Devem os profissionais de IMR, harmonizar os procedimentos com o recurso das novas aplicações disponíveis de forma a contribuir para a imagem de diagnóstico e investigação.

## Considerações finais

O interesse pelos acontecimentos do passado e seus intervenientes, desperta atualmente a motivação para a investigação. Os vestígios osteológicos não constituem apenas evidências circunstanciais de uma

vida passada, são testemunhos do ser humano enquanto entidade biológica integrada no seu meio ambiente. Esta constatação torna os estudos paleoantropológicos determinantes na expressão da composição demográfica; da economia; dos hábitos e padrões de rotina; na organização social e cultural; recursos alimentares e saúde do passado, clarificando e contribuindo para os registos da história humana.

À medida que as tecnologias de imagem continuam a evoluir, torna-se imperativo conduzir pesquisas que visem preencher as lacunas de conhecimento e fortalecer as bases já estabelecidas para a obtenção de imagens da estrutura anatómica. É fundamental reconhecer as técnicas de imagem como modalidades de imagiologia, cada uma delas com procedimentos específicos projetados para visualizar as diferentes regiões anatómicas.

Essa abordagem é essencial e complementar à Bioantropologia e à Antropologia Forense, devendo ser utilizada de maneira sistemática, não como uma entidade externa de recurso pontual. A integração das técnicas de imagem no âmbito dessas disciplinas enriquece a compreensão e a análise das características físicas e biológicas dos indivíduos, e populações estudados, permitindo uma investigação mais abrangente e precisa.

Existem inúmeras oportunidades e desafios no campo da Paleorradiologia e Radiologia Forense, contribuindo assim para a melhoria da acuidade diagnóstica nesses domínios. É crucial estabelecer critérios para a harmonização e otimização dos parâmetros relacionados com o material sob estudo, o protocolo de aquisição, os parâmetros de reconstrução e visualização, bem como o tipo e método de registo e arquivo a serem utilizados.

Consideramos fundamental enfatizar a importância da colaboração de uma equipa pluriprofissional em todas as etapas da pesquisa em Antropologia. A Paleorradiologia diagnóstica e a Radiologia Forense requerem uma abordagem interdisciplinar que envolve a participação de especialistas em Paleorradiologia, Paleopatologia e Antropologia Forense. Essa colaboração é crucial para o avanço dessas disciplinas interconectadas, com o objetivo de aprimorar consideravelmente a precisão na acuidade e consequente capacidade de diagnóstico dando respostas às questões de investigação

O profissional de IMR, com a inerente responsabilidade pela imagem radiológica, deve envolver-se nesses desafios, aproveitando a oportunidade de abraçar uma nova disciplina de estudo, a Paleorradiologia. Essa cooperação é essencial para se obter uma compreensão mais profunda e precisa das condições de saúde, trajetórias de vida e características físicas dessas populações pretéritas.

## Referências bibliográficas

- Aalders, M. C., Adolphi, N. L., Daly, B., Davis, G. G., De Boer, H. H., Decker, S. J., Dempers, J.J, Ford, J., Gerrard, C.Y., Hatch, G.M., Hofman, P. A. M., Lino, M., Jacobsen, C., Klein, W.M., Kubatm, B, Lethn, M., Mazuchowskio, L., Noltec, B., Wozniaks, K., 2017. Research in forensic radiology and imaging; Identifying the most important issues. *Journal of Forensic Radiology and Imaging*, 8, 1-8.
- Adams, V. I., & Carrubba, C., 1998. The Abbreviated Injury Scale: application to autopsy data. *The American journal of forensic medicine and pathology*, 19(3),246-251.
- Aufderheide, A.C., 2004. *The Scientific Study of Mummies*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Armelagos, G. J., Cohen, M. N. (Eds.). 1984. *Paleopathology at the Origins of Agriculture* (pp. 284-301). Orlando, FL: Academic Press.
- Beckett, R. G. 2014. Paleoimaging: a review of applications and challenges. *Forensic science, medicine, and pathology*, 10(3), 423-436.
- Beckett, R. G. 2017. Digital data recording and interpretational standards in mummy science. *International journal of paleopathology*,19, 135-141.

- Boni, T., Ruhli, F.J., Chhem, R.K., 2004. *History of paleoradiology: early published literature, 1896-1921*. *Can. Assoc. Radiol. J.* 55,203210.
- Boas, F. 2014. *As limitações do método comparativo da antropologia*. Editora Schwarcz-Companhia das Letras.
- Briggs, D. E., 2003. The role of decay and mineralization in the preservation of soft-bodied fossils. *Annual review of earth and planetary sciences*, 31, 275.
- Buikstra, J. E. (Ed.). 2019. *Ortner's Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains*. Academic Press.
- Carew, R. M., & Errickson, D. 2019. Imaging in forensic science: five years on. *Journal of Forensic Radiology and Imaging*, 16, 24-33.
- Charlier, P., Moulherat, C., Jacqueline, S., Ordureau, S., Kissel, E., Kuhn, G., ... & Joubert, H. 2020. Internal anatomy replication in a tribal art statue (Songye, 17th c. AD). *Forensic Imaging*, 20, 200362.
- Chhem, R. K. 2006. Paleoradiology: imaging disease in mummies and ancient skeletons. *Skeletal radiology*, 35(11), 803-804.
- Chhem, R. K.; Brothwell, D. R. 2008. *Paleoradiology - Imaging mummies and fossils*. Berlin, Springer.
- Clavero, M. Salicru, D. Turbon, 2015. Sex prediction from the femur and hip bone using a sample of CT images from a Spanish population, *Int. J. Leg. Med.* 129 (2015) 373-383.
- Crespo, C. Rissech, R. Thomas, A. Juan, J. Appleby, D. Turbon, 2015. Sexual dimorphism of the pelvic girdle from 3D images of a living Spanish sample from Castilla-La Mancha, Homo: *Int. Z. fur die Vgl. Forsch. Am. Mensch.* 66 (2)
- Decker, S.L. Davy-Jow, J.M. Ford, D.R. Hilbelink, 2011. Virtual determination of sex metric and nonmetric traits of the adult pelvis from 3D computed tomography models, *J. Forensic Sci.* 56 (5) 1107-1114.
- Dedouit F, Geraut A, Baranov V, Ludes B, Roug D, Telmon N. 2010. Virtual and macroscopical studies of mummies differences or complementarity? Report of a natural frozen Siberian mummy. *Forensic Sci Int* 2010;200(1e3): e7e13. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2010.03.028>.
- Dimka, J., van Doren, T.P., Battles, H.T., 2022. Pandemics, past and present: the role of biological anthropology in interdisciplinary pandemic studies. *Am. J. Biol. Anthropol.* 178, 256-291. <https://doi.org/10.1002/ajpa.24517>.
- Elliott, J. 2022. Radiography of human dry bones: A reflective account with recommendations for practice. *Radiography*, 28(2), 506-512.
- Fernández, P. L., Esteban, J., & Franco, A. 2019. Paleopathology of soft tissues: what mummies can reveal. *Polish journal of pathology: official journal of the Polish Society of Pathologists*, 70(1), 44-48.
- Grabherr, S., Cooper, C., Ulrich-Bochsler, S., Uldin, T., Ross, S., Oesterhelweg, L., Bolliger, S., Christe, A., Schnyder, P., Mangin, P., & Thali, M. J. 2009. Estimation of sex and age of "virtual skeletons"—a feasibility study. *European Radiology*, 19(2), 419-429.
- Grauer, A. L. 2012. *A Companion to Paleopathology*. West Sussex (UK), Blackwell Publishing Ltd.
- Kanal, K. M., Stewart, B. K., Kolokythas, O., & Shuman, W. P. 2007. Impact of operator-selected image noise index and reconstruction slice thickness on patient radiation dose in 64-MDCT. *American Journal of Roentgenology*, 189(1), 219-225

- Lambert, P. M., & Walker, P. L. 2018. Bioarchaeological Ethics: Perspectives On The Use And Value Of Human Remains In Scientific Research. *Biological Anthropology Of The Human Skeleton*, 1.
- Licata, M., Tosi, A., Larentis, O., Rossetti, C., & Pinto, A. 2019. Radiology of mummies. In *Seminars in Ultrasound, CT and MRI* (Vol. 40, No. 1, pp. 5-11). WB Saunders.
- Licata, M., Tosi, A., Ciliberti, R., Badino, P., & Pinto, A. 2019. Role of radiology in the assessment of skeletons from archeological sites. In *Seminars in Ultrasound, CT and MRI* (Vol. 40, No. 1, pp. 12-17). WB Saunders.
- de Lima, J. J. P. 2005. *Técnicas de diagnóstico com raios X. Aspectos físicos e biofísicos*. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra.
- Lynnerup, N., Ruhli, F., 2015. Short review: the use of conventional X-rays in mummy studies. *Anat. Rec. (Hoboken)* 298 (6), 1085–1087. <https://doi.org/10.1002/ar.23147>.
- Lynnerup, N. 2010. Medical imaging of mummies and bog bodies—a mini-review. *Gerontology*, 56(5), 441-448.
- Lynnerup, N. 2007. Mummies. *American Journal of Physical Anthropology: The Official Publication of the American Association of Physical Anthropologists*, 134(S45), 162-190.
- Magalhães, B. M. S. 2018. *When breathing is a burden* [: Sinonasal variations and diseases affecting the human skull in three Portuguese identified osteological collections (19th-20th centuries)] (Doctoral dissertation, 00500: Universidade de Coimbra).
- Mays, S. 2018. How should we diagnose disease in palaeopathology? Some epistemological considerations. *International journal of paleopathology*, 20,12-19.
- Notman, D. N., Anderson, L., Beattie, O. B., & Amy, R. (1987). Arctic paleoradiology: portable radiographic examination of two frozen sailors from the Franklin expedition (1845-1848). *American Journal of Roentgenology*, 149(2), 347-350.
- Ortner, D. 2003. *Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains*. 2nd edition. New York, Academic Press.
- Panzer, S., Ketterl, S., Bicker, R., Schoske, S., & Nerlich, A. G. 2019. How to CT scan human mummies: Theoretical considerations and examples of use. *International journal of paleopathology*, 26, 122-134.
- Panzer, S., Thompson, R.C., Hergan, K., Zink, A.R., Piombino-Mascali, D., 2018. Evidence of aortic dissection and Marfan syndrome in a mummy from the Capuchin Catacombs of Palermo, Sicily. *Int. J. Paleopathol.* 22, 78–85. <https://doi.org/10.1016/j.ijpp.2018.05.002>.
- Perry, M. A., & Gowland, R. L. 2022. Compounding vulnerabilities: Syndemics and the social determinants of disease in the past. *International Journal of Paleopathology*, 39, 35-49.
- Piccioli, A.; Gazzaniga, V.; Catalano, P. 2015. *Bones: Orthopaedic pathologies in Roman Imperial Age*. Springer International Publishing.
- Ramsthaler, F. Kettner, A. Gehl, M.A. Verhoff, 2010 Digital forensic osteology: morphological sexing of skeletal remains using volume-rendered cranial CT scans, *Forensic Sci. Int.* 195 (1–3)148–152.
- Rodrigues, H., Ramos, R., Fagundes, L., Galego, O., Navega, D., Coelho, J. D. O. Aves, F.C. & Cunha, E. (2020). Mastoid, middle ear and inner ear analysis in CT scan—a possible contribution for the identification of remains. *Medicine, Science and the Law*, 60(2), 102-111.

- Ruhli, F., Chhem, R., Boni, T., 2004. *Diagnostic paleoradiology of mummified tissue: interpretation and pitfalls*. Can. Assoc. Radiol. J. 55, 218-227
- Santos, A. L. 2000. Os caminhos da paleopatologia: passado e desafios. *Antropologia Portuguesa*. 16/17 161-184. DOI 10.14195/2182-7982\_17\_10 <http://hdl.handle.net/10316/13609>
- Suby, J. A., Miranda, M. A., & Santos, A. L. 2015. *A saúde dos nossos antepassados: um olhar sobre a paleopatologia*. Imprensa da Universidade de Coimbra/Coimbra University Press.
- Verhoff, M. A., Ramsthaler, F., Krähahn, J., Deml, U., Gille, R. J., Grabherr, S., & Kreutz, K., 2008. Digital forensic osteology—possibilities in cooperation with the Virtopsy® project. *Forensic science international*, 174(2-3), 152-156.
- Villa, C., Buckberry, J., Lynnerup, N. 2019. Evaluating osteological ageing from digital data. *Journal of anatomy*, 235(2), 386-395(a)
- Villa, C., Frohlich, B., Lynnerup, N. 2019. *The Role of Imaging in Paleopathology*. In *Ortner's Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains* (pp. 169-182). Academic Press.(b)
- Wanek, J.; Parageorgopoulou, C.; Rühli, F. 2012. Fundamentals of paleoimaging techniques, bridging the gap between physicists and paleopathologists. In: Grauer, A. L. (Ed). *A companion to Paleopathology*. Malden, Blackwell Publishing Ltd.: 324-338.
- Zimmerman, M. R. 2012 The Analysis and Interpretation of Mummified Remains. In: Grauer, A.L. (ed.) *A Companion to Paleopathology*. West Sussex (UK), Blackwell Publishing Ltd.: 153-169.

# O IMPACTE DA COVID- -19 NA RADIOLOGIA, RADIOTERAPIA E MEDICINA NUCLEAR

Bianca Isabel Costa Vicente

Docente na Escola Superior de Saúde da  
Universidade do Algarve



## Resumo

A pandemia por COVID-19 teve um impacto significativo no campo da imagiologia médica, afetando, de forma transversal, as áreas de Radiologia, Radioterapia e Medicina Nuclear. Neste capítulo pretende-se dar a conhecer, numa visão geral, os desafios enfrentados por estas áreas durante a pandemia, bem como as adaptações e inovações implementadas para colmatar os desafios emergentes.

O impacto causado pela pandemia nas áreas de Radiologia, Radioterapia e Medicina Nuclear apresenta inúmeros aspetos transversais. A suspensão da atividade programada durante a crise e o ajuste da prestação de cuidados gerais para o atendimento estritamente essencial causou um atraso significativo na deteção e tratamento de diversas patologias com consequências refletidas e sentidas atualmente. A adoção de medidas preventivas de contenção da doença por infeção COVID-19 como o distanciamento social, a utilização de equipamentos de proteção individual foram algumas das recomendações

adotadas em todos os serviços das três áreas. A formação e ensino destas áreas foram também, em certa parte, afetados pela instalação fugaz da pandemia.

Neste capítulo encontram-se explorados os pontos convergentes e medidas adotadas no sentido de colmatar os constrangimentos causados pela pandemia. Para além disso, serão também abordadas as questões particulares e específicas das práticas profissionais de cada uma das áreas em análise.

## *Abstract*

*The COVID-19 pandemic has had a significant impact on the field of medical imaging, affecting Radiology, Radiotherapy, and Nuclear Medicine. This chapter aims to provide an overview of the challenges faced by these areas during the pandemic, as well as the adaptations and innovations that have been developed to address these emerging challenges.*

*The impact of the pandemic on Radiology, Radiotherapy, and Nuclear Medicine shares many similarities. The suspension of scheduled activities during the crisis and the adjustment of general care provision to strictly essential care resulted in significant delays in the detection and treatment of various pathologies, which are still being felt today. To contain the spread of COVID-19, preventive measures such as social distancing and the use of personal protective equipment were implemented in all three areas. Additionally, the pandemic also affected training and teaching in these areas to some extent.*

*This chapter explores the common challenges faced by these areas and the measures that have been adopted*

*to overcome the constraints caused by the pandemic. Furthermore, specific issues related to professional practices in each of these areas will also be addressed.*

## Introdução

A COVID-19 é uma doença viral causada por um novo coronavírus, também denominada de vírus SARS-CoV-2. A doença foi pela primeira vez identificada em dezembro de 2019 em Wuhan, na China, e, desde então, disseminou-se rapidamente por todo o mundo, tornando-se, portanto, uma pandemia global (WHO, 2020; Cucinotta & Vanelli, 2020).

A pandemia por COVID-19 foi oficialmente declarada pela Organização Mundial de Saúde (OMS) a 11 de março de 2020. Segundo a OMS (2023), até à data corrente foram registados mais de 750 milhões de casos a nível mundial e mais de 6 milhões de mortes.

Trata-se de um vírus que se propaga principalmente através de gotículas respiratórias de indivíduos infetados e pode ser transmitido através de contacto próximo ou contacto com superfícies contaminadas (Organização Pan-Americana da Saúde & Organização Mundial da Saúde, 2020).

A inesperada e fugaz disseminação da pandemia associada, compreensivelmente, à falta de medidas preventivas a nível global, resultaram, em grande parte dos países, num cenário de crise do setor da saúde. Esta crise manifestou-se em diversos aspetos, designadamente na falta de recursos humanos, em grande parte pelos isolamentos preventivos e ativos de profissionais de saúde e familiares dos mesmos que contactaram com indivíduos

infetados com a SARS-Cov-2. Para além disso, a falta de equipamento de proteção individual (EPI) como máscaras, batas, luvas e de materiais de descontaminação e desinfeção de superfícies, indispensáveis ao contacto protegido entre profissionais e doentes assistidos, representaram também limitações significativas na prestação dos cuidados de saúde de qualidade.

Os sintomas do COVID-19 são considerados bastante inespecíficos tendo em conta que se caracterizam por febre, tosse, fadiga, perda de olfato e paladar e, por vezes, falta de ar. Trata-se de uma infeção que apresenta um espectro clínico bastante abrangente, caracterizada desde indivíduos completamente assintomáticos até indivíduos que apresentam manifestações moderadas a graves, conduzindo, em certos casos, à morte quando associado a outras comorbilidades como Diabetes Mellitus, insuficiência renal aguda, hipertensão, Doença Pulmonar Obstrutiva Crónica, cancro, obesidade, entre outras (Dessie & Zewotir, 2021; Russel, Lone & Baillie, 2023).

À medida que o número de casos crescia dia após dia, também as dificuldades sentidas nos serviços de saúde cresciam num efeito de bola de neve. O número massivo de doentes infetados e a capacidade de testagem reduzida conduziu à assunção de que todos os doentes eram considerados suspeitos e deviam ser tratados como tal, resultando no dispêndio de quantias elevadas de consumíveis e à exaustão dos profissionais de saúde da linha da frente no combate à pandemia. (Morales-Contreras, Leporati & Fratocchi, 2021; WHO, 2020). A intensa demanda de EPI's necessários à prestação dos cuidados de saúde a nível global associada ao encerramento de atividades não essenciais como as

desempenhadas pelo setor têxtil, e outros que sofreram igualmente as consequências da fugaz instalação da pandemia, resultou na emissão de diretivas que incentivavam a utilização racional dos materiais de proteção individual de forma a controlar os gastos e escassez dos mesmos devido à incapacidade de resposta por parte das indústrias têxteis (WHO, 2020).

Segundo a Entidade Reguladora da Saúde (2020), o aumento significativo do número de indivíduos infetados, de internamentos hospitalares e óbitos associados à infeção respiratória, modificou significativamente a prestação de cuidados de saúde em Portugal. Esta crise gerou também vários efeitos colaterais significativos no que respeita, principalmente, ao aumento do número de mortes secundárias a doenças que outrora seriam facilmente prevenidas ou, no mínimo, previamente tratáveis, na diminuição de prestação de cuidados a doentes crónicos e no diagnóstico de novos casos de doenças com grande impacto no setor da saúde, tal como evidenciado no relatório sobre a mortalidade em 2021 do Instituto Nacional de Estatística (Instituto Nacional de Estatística, 2023).

Atualmente, com o desenvolvimento e distribuição global das vacinas foi possível desacelerar significativamente a transmissão e doença grave. Contudo, é certo de que a COVID-19 ainda representa uma ameaça para a saúde pública, com a manutenção de surtos em curso e o aparecimento de novas variantes (Infarmed, 2023).

A pandemia tem apresentado impactes significativos nos mais diversos setores, lançando a economia mundial para a pior recessão alguma vez sentida após a Segunda Guerra Mundial. Recessão essa

que, nos dias de hoje, ainda não se encontra restabelecida e, aliás, foi ainda mais agravada pela atual Guerra da Ucrânia.

A instalação da pandemia obrigou à tomada de medidas para retardar a propagação do vírus através de confinamentos obrigatórios, restrições de viagens, encerramento total ou parcial de serviços e indústrias, entre tantas outras (The World Bank, 2020; European Commission, 2021).

## Contributo das áreas de Radiologia, Radioterapia e Medicina Nuclear na gestão da pandemia

As áreas da Radiologia, Radioterapia e Medicina Nuclear encontram-se inseridas e regulamentadas na carreira profissional dos técnicos superiores de diagnóstico e terapêutica. Esta classe profissional é composta por 18 profissões que exercem diferentes atividades de prestação de cuidados de saúde. Entre as profissões mais ativas durante a pandemia destacam-se, na primeira linha, os profissionais de Ciências Biomédicas Laboratoriais, de Saúde Pública e Radiologia, diretamente envolvidos no diagnóstico da infeção por COVID-19. Outros profissionais, designadamente, fisioterapeutas e terapeutas ocupacionais também tiveram um papel ativo, ainda que numa fase mais avançada de tratamento e reabilitação pós-doença.

A pandemia da infeção por COVID-19 afetou profundamente a prestação de cuidados de saúde e obrigou à adaptação ampla dos mais diversos aspetos.

Numa primeira fase, as guidelines e recomendações europeias e internacionais foram transversais a nível global para todos os departamentos em instituições de saúde. Estas incluíam medidas preventivas que tinham como principal objetivo a contenção inicial da propagação da doença. A implementação de medidas como o distanciamento físico, a utilização de equipamento de proteção individual, designadamente, máscaras faciais, luvas, batas e viseiras de proteção ocular, e a descontaminação de salas e equipamentos foram as que surgiram mais precocemente no sentido de evitar, o máximo possível, a propagação do vírus em ambiente hospitalar (Taylor & Williams, 2021).

Na realidade, o impacte causado pela pandemia nas áreas de Radiologia, RT e MN apresenta inúmeros aspetos transversais às três áreas. A suspensão da atividade programada durante a crise, o ajuste da prestação de cuidados para o atendimento essencial causou o atraso significativo na deteção e tratamento de diversas patologias (Almeida & Lobo, 2020). O diagnóstico e tratamento precoce de patologias em fases iniciais da doença permite a redução dos encargos com tratamentos, internamentos e assistência numa fase mais avançada. Na sequência de eventos após a instalação da pandemia também se destaca a impossibilidade de realização dos rastreios oncológicos junto da população quer pelas medidas implementadas, falta de profissionais disponíveis que afetaram a atividade dos centros de referência oncológica, quer pela sensação de medo e insegurança gerada nos indivíduos e que, em muito, afetou a sua deslocação a instituições hospitalares (Luu, 2022; Kookari, 2021).

Atualmente, com a pandemia controlada, mas não ainda mitigada, restam os efeitos e consequências gerados

pela sua instalação. Existe uma sobrecarga dos serviços nacionais de saúde na tentativa de cobrir as lacunas deixadas. Os departamentos de Radiologia, RT e MN não são exceção e, à semelhança de outros igualmente importantes na prestação de cuidados de saúde, tiveram de se adaptar rapidamente ao contexto de forma a colmatar as dificuldades sentidas (Ribas, del Riego, & Perendreu, 2021).

As três áreas foram inquestionavelmente importantes no combate à pandemia por COVID-19 tanto no diagnóstico e terapêutica de pacientes infetados, como na atenuação da propagação do vírus.

A Radiologia tornou-se essencial no diagnóstico da COVID-19, particularmente através da aquisição de exames de Radiologia Convencional (RC) e Tomografia Computorizada (TC) do tórax na deteção, avaliação, caracterização da extensão e a gravidade da doença e monitorização da sua progressão em doentes infetados. Contudo, importa ressaltar que não foram as técnicas de eleição para diagnóstico da infeção, muito embora o seu contributo tenha sido essencial na identificação dos sinais de pneumonia, deteção de anomalias pulmonares e exclusão de outras causas potenciais de sintomas respiratórios. Dado que são técnicas que utilizam radiação ionizante, o recurso a estas técnicas deve considerar os riscos e benefícios inerentes de forma individualizada para cada situação clínica.

Na área da RT, o foco manteve-se na contínua prestação dos cuidados de saúde essenciais para o tratamento da patologia tumoral. Durante o período pandémico, a RT demonstrou ser uma técnica de eleição comparativamente às abordagens terapêuticas por cirurgia e quimioterapia. O estudo de Tickie, et al. (2020) enfatizou que as práticas

de Radioterapia (RT) foram mantidas seguras e baseadas em evidências científicas com taxas de infecção de profissionais e doentes baixas. Este é um fator especialmente importante nesta fase dada a maior suscetibilidade dos doentes oncológicos em contrair a infecção pelo vírus devido à imunossupressão causada pelos tratamentos. Desta forma, foi crucial a adoção de boas práticas por parte dos técnicos de RT no sentido de evitar ao máximo a disseminação do vírus (Piras, et al., 2022).

A Medicina Nuclear (MN), por sua vez, sofreu igualmente o impacto negativo que a pandemia por COVID-19 gerou. Na sua maioria, estes são departamentos que dependem mais diretamente de doentes em regime ambulatorio e, simultaneamente, não urgentes. Desta forma, houve uma maior facilidade no adiamento de exames com o objetivo de evitar a propagação da doença. Contudo, importa referir que existiam também casos considerados prioritários e, como tal, era imprescindível a sua realização.

Durante a fase inicial da pandemia, estudos realizados em indicações oncológicas reportam achados acidentais do estado inflamatório em indivíduos infetados em exames de PET-TC com o radiofármaco  $^{18}\text{F}$  — FDG, estes foram a exceção naquilo que foi a redução significativa da atividade dos departamentos de MN (Paez, et al., 2022).

Dados os achados encontrados, a PET-TC ganhou aplicabilidade no diagnóstico de COVID-19, tal como outras técnicas de imagem, através de realização de exames de TC de baixa dose, de SPECT e PET (Paez, et al., 2022).

Tal como em todos os departamentos, alterações organizacionais foram realizadas de modo a cumprir as orientações internacionais e implementar medidas de contenção da infecção. Considerando a suspensão de toda a atividade não essencial, a solicitação de radiofármacos foi consideravelmente mais reduzida durante a fase inicial da pandemia, porém retomada a atividade, existiu alguma falha/quebra no fornecimento dos mesmos (Kirienko, et al., 2022).

No caso de estudo de ventilação e perfusão pulmonar, de modo a evitar os riscos desnecessários com realização de aerossóis e manter a qualidade diagnóstica dos exames, apenas estudos de perfusão foram realizados (Kirienko, et al., 2022; Zuckier, 2021).

Atualmente, com a pandemia mais controlada, os serviços têm vindo a recuperar a normalidade, nomeadamente através da recuperação do atraso na realização de tratamentos e de procedimentos diagnósticos que resultaram da paralisação parcial dos serviços de saúde, reestabelecer protocolos de ensino e investigação existentes anteriormente.

## Educação e Formação

A pandemia por COVID-19 causou um impacto significativo não só na prestação dos cuidados de saúde dos profissionais de Radiologia, RT e MN, como também no setor do Ensino Superior e formação profissional. Tornou-se claro, desde o início súbito de instalação da pandemia nos diversos países a nível mundial, e com as medidas governamentais a surgirem de imediato, que os moldes tradicionais de ensino e aprendizagem também seriam afetados (Almeida, et al., 2021; Taylor &Williams, 2021).

Até então, as atividades letivas nas universidades e institutos politécnicos eram maioritariamente realizadas de forma presencial e, na área da Imagem Médica e RT, com uma grande componente teórico-prática de atividades realizadas presencialmente, tendo em conta a necessidade de integrar os estudantes na atividade profissional propriamente dita.

As atividades de educação e formação, como expectável, também sofreram o impacto da pandemia. Com a imposição de quarentenas obrigatórias pelo governo português, as universidades viram-se obrigadas a fechar portas e adotar novas estratégias de lecionação. A formação dos estudantes de Imagem Médica e RT contemplava a aprendizagem de conteúdos teóricos em sala de aula e conteúdos práticos em laboratórios e em ambiente clínico. No entanto, o paradigma foi forçosamente alterado para oportunidades de aprendizagem à distância de forma a garantir a continuidade de uma adequada formação de futuros profissionais (Almeida, 2022). O avanço tecnológico, métodos interativos de ensino, formação com recursos a plataformas de simulação e VPN's foram de extrema importância nesta fase da pandemia. A simulação de um ambiente clínico e realização de componentes práticas foram de extrema importância para proporcionar uma formação adequada aos alunos, dadas as condições vivenciadas (Almeida, et al., 2021).

Durante este período conturbado e de adaptação contínua tanto de docentes como de discentes e futuros profissionais da área de Imagem Médica e RT, importa ressaltar o papel ativo de diversas sociedades e entidades europeias das áreas como a International Society of Radiographers and Radiological Technologists (ISRRT),

International Atomic Energy Agency (IAEA) e European Federation of Radiographers Society (EFRS) no contexto educacional e de formação contínua dos estudantes de Imagem Médica e RT (Almeida, et al., 2021).

Estudantes que integravam o último ano de licenciatura em estágio clínico permanente, anteriormente assegurados em diversas unidades hospitalares, foram também prejudicados pela pandemia. A crise nos cuidados de saúde que se gerou ao longo do tempo levaram à interrupção prolongada, e em certas situações cancelamento total, dos estágios em contexto clínico no sentido de evitar a exposição dos estudantes e futuros profissionais aos fatores de contaminação, nomeadamente, doentes contaminados e meio hospitalar passível de estar contaminado (Ng, 2022).

Após demonstradas as implicações transversais às três áreas de diagnóstico e terapêutica em debate no presente capítulo, torna-se essencial o enquadramento de cada uma de forma a realçar aspetos singulares que as caracterizaram no decorrer da pandemia.

## RADIOLOGIA

A Radiologia é uma área preponderante e indispensável na prática da medicina preventiva e diagnóstica a nível global. Os serviços de Radiologia foram confrontados, mundialmente, com desafios emergentes gerados pela pandemia. Houve a necessidade de delinear estratégias e adaptar as práticas de forma drástica. Numa fase inicial foi necessária a delimitação de medidas preventivas e estratégias nos departamentos de Radiologia de forma a gerir, com o mínimo de prejuízos associados, a crise que se instalava globalmente.

A European Society of Radiology (ESR) emitiu um comunicado no qual identificava o contributo da Radiologia enquanto área de linha da frente no combate à pandemia.

Neste documento são realçados diversos aspetos dos quais se destacam:

- Contributo dos Técnicos de Radiologia na deteção da infeção respiratória por Sars-Cov-2. Muito embora o diagnóstico inicial seja realizado através da técnica de PCR, a imagiologia médica nas suas técnicas de RC e TC foram fundamentais na identificação e reporte dos padrões imagiológicos na presença de COVID-19;
- Necessidade da implementação institucional das guidelines internacionais e nacionais em vigor no sentido de proteger os profissionais expostos e suscetíveis de contaminação com EPI's adequados e outros recursos necessários ao combate na linha da frente;
- Adoção de circuitos e percursos próprios, unidades de internamento diferenciadas, separação de corredores de circulação entre doentes infetados e outros doentes, de modo a diminuir a possibilidade de ocorrência de infeções cruzadas entre pacientes;
- Adoção de um sistema de emergência temporária com medidas de segurança mais rigorosas e adequação dos procedimentos. Para além disso, aconselhava-se o adiamento de procedimentos de imagiologia não urgentes de forma a reduzir os riscos de propagação;
- Abordagem equitativa de forma a conciliar as necessidades urgentes da crise pandémica, mas salvaguardando também o acesso dos restantes

- cidadãos a cuidados de saúde de qualidade;
- Realização de atividades complementares de modo a combater atrasos no diagnóstico e *follow-up* de doentes urgentes (oncológicos e pós-operatórios).

## Gestão de Fluxos de Trabalho

A gestão de fluxos de trabalho pode ser temporalmente classificada em duas grandes fases. Numa fase inicial, imediatamente após a instalação da pandemia, verificou-se uma diminuição significativa do volume de trabalho bem como do número de exames realizados em serviços de Radiologia. Esta redução resultou da suspensão de toda a atividade não essencial, recanalização de recursos para o atendimento hospitalar de casos de COVID-19.

Os serviços tiveram indicação para separar os profissionais por equipas de trabalho sem cruzamento de membros entre elas de modo a minimizar a propagação da infeção e restringir o número de profissionais com quem contactavam, apesar das indicações para utilização de EPI's estar em vigor, nomeadamente utilização de máscaras.

No entanto, à medida que o vírus SARS-CoV-2 se propagava globalmente, associado a um maior número de indivíduos infetados e também a uma maior taxa de hospitalização, verificou-se o oposto. Nesta fase houve, então, o aumento significativo do volume de trabalho nos serviços de radiologia tendo em conta a necessidade de aquisição de exames para o diagnóstico e gestão eficaz da infeção respiratória (Pellegrino, et al., 2022).

Ainda assim, considera-se que estas alterações na gestão dos fluxos de trabalho foram diferentes de acordo com o regime ambulatorio, de internamento ou emergência. A proporção de exames a doentes da emergência e ambulatorio foram os que mais reduziram, contrariamente aos exames efetuados a doentes internados que registaram um aumento significativo. O medo de contrair a infeção resultou numa diminuição das deslocações dos utentes às unidades prestadores de cuidados de saúde, ao agravamento do estado de saúde e, por vezes, à morte.

Quando analisados e confrontados os dados referentes à realização de atos complementares de diagnóstico e terapêutica nos anos de 2019 e 2020 em Portugal, o Instituto Nacional de Estatística (INE) revela que em 2019 foram efetuados 180,3 milhões de atos nos hospitais portugueses que representou um acréscimo de 1,3% relativamente ao ano anterior. Relativamente aos exames de Radiologia, que incluem, exames das áreas de ecografia, ressonância magnética, RC e TC, estes contribuíram em cerca de 7,3% do total de atos complementares de diagnóstico e terapêutica totais com 13,2 milhões de atos realizados (INE, 2020). Contrariamente, a análise dos dados de 2020 revelam que no ano em questão foram efetuados 162,6 milhões de atos complementares de diagnóstico e terapêutica. Verificou-se um decréscimo de cerca de 19,6 milhões (10,8%) relativamente ao período homólogo do ano anterior. Na área da radiologia, o decréscimo também foi sentido pois foram contabilizados apenas 10,7 milhões de exames (INE, 2021). Esta redução de cerca de 2,5 milhões de exames tem um impacto profundamente significativo, deixando

para trás programas de rastreio e deteção precoce da doença cujas consequências são atualmente sentidas.

A redução substancial do volume de exames imagiológicos, maioritariamente no início dos primeiro e segundo trimestres do ano de 2020 teve como consequência a necessidade de recuperar o atraso do diagnóstico nos terceiros e quarto trimestres de 2020. (Kookari, 2021; Rizzeto, 2023).

Os factos acima revelados vão de encontro aos dados que indicam que, durante a pandemia, se verificou uma diminuição do número de casos de cancro diagnosticados e, para além disso, alterações do padrão dos casos tratados, caracterizados por um predomínio de doentes oncológicos em estadios mais avançados. Estes factos remetem, tendencialmente, para um pior prognóstico e uma taxa de mortalidade a curto prazo bastante superior (Luu, 2022; Amorim, et al., 2022).

A diminuição da adesão dos utentes aos programas de rastreio teve como base diversos aspetos relevantes, designadamente a redução das ações de promoção e divulgação dos programas de rastreio existentes e sentimentos de medo, ansiedade e hesitação em ir a hospitais, em grande parte provocado pelo caráter inesperado, ameaçador e impacte que a pandemia de COVID-19 causou no estabelecimento de relações sociais interpessoais (Luu, 2022). A fraca adesão nos últimos anos, para além de associada a uma menor taxa de sobrevida, implica agora uma maior sobrecarga dos profissionais das áreas de Radiologia na tentativa de colmatar as lacunas no diagnóstico.

Em suma, a pandemia teve um impacto significativo no fluxo de trabalho, com os departamentos de radiologia a terem de se adaptar a novas práticas e procedimentos de trabalho para garantir a segurança dos profissionais e pacientes, garantindo, simultaneamente, a prestação dos serviços essenciais e de qualidade.

## Contributo da Radiologia no diagnóstico e gestão de pacientes com COVID-19

A deteção e gestão precoce da doença foram, também, um desafio tendo em conta a inespecificidade dos sintomas clínicos e, para além disso, a progressão rápida da doença.

O método de diagnóstico de primeira linha da infeção respiratória por COVID-19 consiste numa técnica de pesquisa de RNA viral (PCR) do vírus Sars-Cov-2 através de colheita de secreções nasofaríngeas ou salivares. No entanto, apesar dos seus altos valores de especificidade, os valores reduzidos de sensibilidade resultavam, por vezes, em falsos-negativos, especialmente em situações cuja carga viral era insuficiente ou existisse falha na colheita da amostra.

Por estes motivos, o diagnóstico por imagem tornou-se crucial na deteção e estratificação precoce da patologia. De uma forma geral, a imagiologia foi adotada em diversos contextos, designadamente na deteção precoce, avaliação da progressão da doença e consequente orientação da terapêutica e, mais recentemente, é bastante requisitada para avaliação das sequelas potenciadas pela infeção.

As radiografias e exames de TC torácicos foram amplamente utilizados no diagnóstico da COVID-19 desde o início da pandemia.

A técnica imagiológica de RC foi bastante utilizada dada a sua disponibilidade, fácil execução e a capacidade de fornecer informações úteis, numa primeira análise, das alterações do parênquima pulmonar em pacientes com suspeita de pneumonia.

Contudo, os valores de sensibilidade mais elevados, a aquisição de imagens tridimensionais de alta resolução, rápida detecção e caracterização das alterações precoces e evolutivas envolvendo o parênquima pulmonar tornaram, obviamente, a TC uma técnica bastante recorrente na gestão de doentes com suspeita de COVID- 19 (Sverzellati, et al., 2021).

As técnicas imagiológicas de RC e TC são, de facto, ferramentas úteis que podem e devem ser utilizadas quando devidamente analisada e individualizada a situação clínica em questão, considerando, inequivocamente, os riscos e benefícios associados à sua utilização. Estudos comparativos revelam que, por vezes, as radiografias simples do tórax não são suficientemente informativas para o contexto clínico e, nessas situações, seria fundamental a realização de exames de TC. Contudo, também se verificou que, em certas situações, a realização de um exame de TC pulmonar não apresenta qualquer valor diagnóstico adicional que afetasse a gestão terapêutica de indivíduos infetados. Desta forma, seria importante a definição de critérios de diagnóstico pré-definidos de modo a avaliar, de forma concisa, a necessidade de realização de técnicas imagiológicas e, em caso afirmativo, a sua estratificação no sentido de diminuir, ao máximo, a exposição dos doentes a exames

de radiodiagnóstico desnecessários (Sverzellati, et al., 2021; Das, et al., 2021; Borakati, Perera, Johnson & Sood, 2020).

Com o intuito de orientar as práticas e avaliar de forma individualizada cada caso clínico, a WHO (2021) elaborou recomendações para a aplicação de exames de radiodiagnóstico torácico.

Segundo o documento, a execução de exames diagnósticos torácicos deve ser especificamente incluída a doentes com sintomatologia e em situações de:

- Indisponibilidade de testes virais;
- Disponibilidade de testes virais, mas com atrasos significativos na emissão dos resultados;
- Testes virais de resultado negativo, mas com permanência de alta suspeita clínica;
- Sintomatologia suspeita;
- Diagnóstico positivo ou inconclusivo;
- Avaliação da necessidade de hospitalização;
- Admissão em Unidades de Cuidados Intensivos;
- Necessidade na decisão terapêutica;
- Avaliação de condição para nota de alta.

Ainda que os exames imagiológicos contribuam positivamente para o diagnóstico e gestão da doença, a escolha da técnica imagiológica a efetuar deve basear-se num consenso entre a equipa multidisciplinar tendo em consideração as vantagens da técnica utilizada, os recursos existentes e competências clínicas. Para além disso, sempre que possível, deve ser fornecida ao doente toda a informação relevante acerca da técnica a aplicar e

dos potenciais riscos inerentes à sua escolha (Tay, et al., 2021).

Para além da avaliação de sequelas a nível pulmonar, verificou-se também a necessidade de realizar exames de imagem para avaliar doenças e complicações associadas à infeção respiratória. Com o avanço da pandemia, vários estudos e investigações foram desenvolvidos e evidenciaram a relação entre a trombose venosa e a infeção por SARS-Cov-2. O aumento da incidência de eventos trombóticos, acidentes vasculares cerebrais, trombozes venosas profundas e tromboembolismos pulmonares, derivados da hipercoagulabilidade induzida pelo vírus, passaram a integrar, de forma ainda mais acentuada, as rotinas de trabalho dos técnicos superiores de Radiologia e MN (Yasief, et al., 2021; Knight, et al., 2022).

## Radioterapia

Todos os anos, há aproximadamente 3,7 milhões de novos diagnósticos de pacientes com cancro na Europa, com mais de 1,9 milhões de mortes. A RT desempenha um papel fundamental na gestão terapêutica do cancro, e é recomendado como parte do tratamento em mais de 50% dos pacientes oncológicos. Idealmente, um tratamento de RT não deve ser interrompido. Interrupções não compensadas com um prolongamento do tempo de tratamento geral pode resultar num maior risco de recorrência da doença e piores outcomes do tratamento (Tsang, Duffton, Leech, Rossi, & Scherer, 2020). A COVID-19 impôs um repto sem precedentes para a saúde pública global com um impacte particularmente significativo na abordagem ao doente oncológico.

Os serviços de RT em todo o mundo foram confrontados com a pandemia de COVID-19 e, no sentido de cumprir a declaração da OMS que cita “parar, conter, controlar, retardar e reduzir o impacto deste vírus em todas as oportunidades”, várias estratégias foram adotadas para lidar com situações imprevistas, tendo sido criadas medidas rigorosas específicas nas instituições e/ou aplicáveis a todos os pacientes ou funcionários, de modo a reduzir as hipóteses de infecção e propagação do vírus. A implementação destas medidas tinha como finalidade capacitar os serviços de saúde e seus recursos para lidar com a pandemia, impondo desafios nas práticas dos cuidados médicos gerais, incluindo na Radioncologia (Tsang, Duffton, Leech, Rossi, & Scherer, 2020).

Estudos recentes sugerem que os doentes oncológicos apresentam maior risco, comparativamente à população geral, de contraírem o vírus SARS-CoV-2 pelo facto de estarem imunocomprometidos e, quando infetados têm um maior risco de desenvolver sintomas críticos e com piores desfechos clínicos incluindo a morte devido à COVID-19 (Alaeddini & Etemad-Moghadam, 2022; Afshar, et al., 2021).

Num cenário de constante incerteza devido à pandemia, a necessidade de prestação de cuidados numa visão de cultura de qualidade em saúde, promoveu tanto a nível nacional e internacional a partilha constante de informação e experiências, através da criação de orientações, webinars, entre outros.

Embora, ao longo do tempo, as fases de surto de COVID-19 tenham sido alteradas consoante o avanço ou regressão do contexto pandémico vivenciado em cada país, houve a necessidade de, numa fase inicial, elaborar recomendações para as práticas, para os serviços,

profissionais e doentes. A nível europeu, a Sociedade Europeia de RT e Oncologia (ESTRO), desenvolveu algumas orientações para a prática dos técnicos de RT em quatro grandes domínios: cuidados ao doente, fluxo de trabalho, atividade remota e na prática de RT (Guckenberger, et al., 2020; Galofaro, 2021).

Na área da RT, dada a peculiaridade dos doentes oncológicos, foi emitida uma norma pela Direção Geral de Saúde, que estabeleceu medidas de reconfiguração dos cuidados de saúde na área da oncologia. Tendo em conta o comprometimento imunológico destes doentes, estabeleceu-se que, na área da RT, em doentes oncológicos com infeção por Sars-Cov-2 confirmada se devia proceder a:

- Adiamento, se possível, do início do tratamento;
- Referenciação dos doentes oncológicos para unidades hospitalares capacitadas para o tratamento de doentes COVID-19 sempre que não fosse possível adiar o tratamento;
- Manutenção do tratamento, em casos cujo tratamento já tivesse sido iniciado, desde que o doente apresentasse estabilidade clínica.

Na última alínea, considerava-se viável a manutenção da realização dos tratamentos sempre que respeitadas medidas para evitar a propagação como a separação física no acesso ao serviço face aos restantes doentes não infetados, alocação de horários e equipamentos específicos para doentes infetados e, para além disso, o cumprimento rigoroso das medidas de prevenção e controlo de infeção aplicáveis de acordo com as orientações da Direção Geral de Saúde.

Na presente era do COVID-19, para garantir que os departamentos de RT continuam a fornecer um ambiente seguro e serviço eficiente há a necessidade de analisar as recomendações descritas acima constantemente. Existem medidas impostas em todos os aspetos, por exemplo o aumento do uso de esquemas terapêuticos de hipofracionamento, adiamento do tratamento, criação de consentimento informado específico devido ao COVID-19, regulamentos de higiene e segurança acrescidos que devem ser continuamente monitorizados, reavaliados e adaptados de acordo com as evidências científicas mais atualizadas.

Para além disso, a existência de um planeamento a longo prazo é importante no sentido de reagir de forma mais rápida e eficaz perante novos surtos.

No domínio dos cuidados ao doente, sabe-se que as recomendações para a população geral com sintomas de COVID-19 foram o distanciamento social e a auto-quarentena. Sendo que num doente oncológico a carga psicológica da doença aliada ao dilema de, por um lado, receber tratamentos de RT com intuito curativo e, por outro lado, temer o risco de ser infetado pelo vírus durante as visitas diárias ao departamento de RT, levaram ao incentivo dos técnicos superiores de RT para proceder a uma comunicação eficaz com os doentes no sentido de os tranquilizar e dar informações educacionais relacionadas com o COVID-19.

No âmbito do contexto profissional, importa referir que os técnicos de RT, comparativamente a outros profissionais de saúde, apresentam um maior risco de esgotamento ocupacional devido à exaustão emocional causada, primeiramente, pelas funções exercidas no tratamento e apoio de doentes oncológicos e,

seguidamente, pelo agravamento provocado pela pandemia (Zanardo, et al., 2022; Caliandro, et al., 2022; Gregucci, et al., 2020; Guerra & Patrício, 2019).

A rotina diária dos serviços de RT também foram, à semelhança dos serviços de Radiologia e MN, bastante afetados. Nesta área, ao nível do fluxo de tratamento, os doentes infetados ou com suspeita de infeção passaram a ser tratados num acelerador dedicado e com acesso distinto dos restantes doentes. Caso não fosse possível, os tratamentos eram remetidos para o final do dia.

Para além das alterações acima descritas, a pandemia promoveu também algumas mudanças no que respeita a adoção do teletrabalho e telemedicina e também a aplicação, em situações consideradas, de esquemas de hipofracionamento. Estas alterações específicas da área de RT serão, em seguida, abordadas.

## Adoção do Teletrabalho e Telemedicina

Nas *guidelines* emitidas pela ESTRO foi recomendado, sempre que possível a adoção do teletrabalho (Tsang, Duffton, Leech, Rossi, & Scherer, 2020).

No estudo de Hoffman, Garner, Koong & Woodward (2020) revelam que a adoção de um sistema de teletrabalho foi uma mudança positiva para a maior parte dos profissionais de RT, reduzindo até o seu potencial esgotamento.

Estas mudanças foram, maioritariamente, aplicáveis a profissionais das áreas da física médica, dosimetria e médicos radioncologistas tendo em conta que eram os únicos grupos que não tinham um contacto direto com os doentes oncológicos na administração do tratamento e,

portanto, as suas idas foram evitadas de modo a impedir a maior disseminação do vírus. Para além disso, também as reuniões entre equipas de trabalho passaram a ser realizadas em formato online. (Devine & O'Donovan, 2022; Bertholet, et al., 2021; Kearney, Coffey, Rossi & Tsang, 2021).

Atualmente, ainda existe pouca evidência acerca da manutenção do esquema de teletrabalho adotado numa grande proporção dos departamentos.

Tendo em consideração a suscetibilidade dos doentes oncológicos, as mudanças efetuadas nos serviços de RT tiveram sempre como principal foco a diminuição, ao máximo possível, das deslocações dos doentes para evitar a sua contaminação. Também no seguimento deste objetivo, surgiu, para além do teletrabalho, a realização de teleconsultas. Estas foram adotadas na grande maioria dos departamentos de RT de forma a cumprir com o objetivo de proteção dos doentes e, para além disso, contribuiu para a diminuição dos gastos nos departamentos.

De facto, anteriormente ao contexto pandémico já existiam todas as potencialidades para a adoção desta abordagem ao doente. No entanto, foi a pandemia que criou esta necessidade, e oportunidade, de adotar as tecnologias existentes e de as integrar com recurso à telemedicina. Desta forma, foi possível, em diversas etapas do percurso terapêutico, designadamente avaliação, consulta de decisão terapêutica, prescrição de tratamentos e follow-up, evitar a exposição dos doentes aos riscos de infeção (Tsang, Duffton, Leech, Rossi, Scherer, 2020).

Ainda que seja uma ferramenta poderosa e com grande potencial para revolucionar a prática na terapêuti-

ca com RT, devem ser consideradas as vantagens e desvantagens de manter e instaurar ainda mais estas estratégias, assegurando um acesso de qualidade aos cuidados clínicos e de forma a minimizar os impactes negativos (Maroongroge, et al., 2020).

## Aplicação de Esquemas de Hipofracionamento

Estudos revelam que, numa primeira fase, foi ponderada em determinadas situações o adiamento do início de tratamentos de RT. No entanto, a pandemia prolongou-se mais do que o expectável, tornando impossível a espera. Por conseguinte, foi necessário, em primeiro lugar, a estratificação e priorização dos doentes e a adoção de esquemas e estratégias terapêuticas diferentes (Tsang, Duffton, Leech, Rossi, Scherer, 2020).

Os esquemas de hipofracionamento nos tratamentos de RT ganharam uma maior visibilidade durante a pandemia por COVID-19 como forma de reduzir o número de deslocações dos doentes oncológicos a instituições hospitalares e minimizar a sua exposição. Para além disso, permite também a redução da sobrecarga dos recursos materiais e humanos nos cuidados de saúde, o que também foi importante tendo em conta a crise e pressão instauradas sob os sistemas de saúde devido à pandemia (Portaluri, et al., 2020; Di Franco, et al., 2020).

Esta abordagem terapêutica envolve a administração de doses mais elevadas de radiação em menos sessões de tratamento, contrariamente ao fracionamento convencional no qual a radiação é administrada em doses meno-

res durante um período mais longo. Embora o esquema terapêutico de hipofracionamento possa oferecer algumas vantagens, devem ser tidos em consideração os riscos e benefícios na tomada de decisão do tratamento mais adequado ao paciente.

## Medicina Nuclear

Conforme expectável, os departamentos de MN não foram exceção no que respeita ao significativo impacto da pandemia por COVID-19. Contudo, existe pouca literatura acerca dos constrangimentos que a pandemia provocou nesta área de diagnóstico e terapêutica em concreto.

Os procedimentos de MN permitem a aquisição de imagens funcionais de processos fisiopatológicos num nível celular e molecular.

A pandemia de COVID-19 criou diversas limitações e desafios principalmente no que respeita a organização, clínica e investigação.

Perante o contexto pandémico, a *International Atomic Energy Agency* (IAEA) delineou guidelines para atuação em departamentos de MN com vista na adoção de procedimentos adequados de forma a manter a prestação de cuidados essenciais e protegendo, em simultâneo, os profissionais de saúde, doentes e público. De uma forma geral, as medidas passaram pela promoção da higiene ambiental e pessoal, o distanciamento social, o adiamento e recalendarização dos exames considerados não prioritários, identificação precoce de casos suspeitos de infeção e a correta utilização dos equipamentos de proteção individual.

Especificamente na área da MN, as imposições relativas ao distanciamento físico nem sempre foram facilmente concretizáveis. Os Técnicos Superiores da área de MN são mais vulneráveis à exposição ao vírus tendo em consideração que acompanham o paciente durante todo o percurso no serviço em questão. Nestes casos, a identificação prioritária de doentes infetados é importante para a adoção de medidas de precaução rigorosas.

Apesar da MN não ser o exame de 1<sup>a</sup> linha, a identificação accidental de achados inflamatórios pulmonares compatíveis com infeção por COVID-19 em doentes oncológicos em diferentes procedimentos contribuiu para a sua utilização na identificação desta patologia. É uma técnica bastante útil no diagnóstico de patologia e sequelas pós-COVID-19, nomeadamente de eventos trombóticos circulatórios, tais como tromboembolismo pulmonar, trombose venosa profunda, eventos isquémicos cerebrais, cardíacos, entre outros.

## Gestão de Fluxos de Trabalho

Um estudo realizado a nível europeu com o intuito de descrever o impacto da pandemia nos departamentos de MN caracterizou as mudanças em três grandes aspetos, designadamente, nos impactes causados em exames de diagnóstico, na influência em procedimentos terapêuticos e, por último, na gestão e organização dos fluxos de trabalho

Relativamente à organização e gestão dos fluxos de trabalho, verificou-se que a maioria dos departamentos europeus que participaram no estudo relataram que, de facto, a pandemia gerou alterações organizacionais. As mudanças mais frequentemente observadas foram ao

nível da definição de grupos de trabalho específicos sem rotação de forma a evitar o potencial de propagação do vírus aquando da presença de grupos infetados (Moreira, et al., 2021). Importa referir que o impacte da pandemia na gestão de fluxos de trabalhos em departamentos de MN poderá ter diferentes representações dependendo de fatores como a localização, tipo de instituição de cuidados de saúde e o número de casos de doença por COVID-19.

No estudo de Moreira, et al. (2021), realizado a nível europeu com o intuito de reportar o impacte da pandemia nos departamentos de MN verificou-se que os procedimentos convencionais de diagnóstico e terapêutica para doenças benignas programados foram os mais afetados, realçando-se a diminuição, principalmente, das cintigrafias da tiroide, cardíacas, ósseas e pulmonares efetuadas. Felizmente, o mesmo não se verificou para a técnica de PET/TC tendo em conta que, na maioria dos países inquiridos, o número de procedimentos manteve-se estável (Freudenberg, et al., 2020).

Mais recentemente, foi realizado o estudo de Graham, et al. (2022), cujo objetivo foi, essencialmente, aplicar o mesmo questionário do estudo de Moreira, et al. (2021) e comparar de que forma progrediu o impacte da pandemia no quotidiano dos serviços de MN entre os anos de 2021 e 2022. Este estudo focou-se também nos impactes ao nível da atividade clínica, da organização departamental, e, para além disso, em questões relacionadas com a investigação e educação nesta área. Neste estudo verificou-se que a realização de estudos de diagnóstico por MN convencional, designadamente, cintigrafias, melhorou comparativamente ao primeiro estudo. No entanto, dos países auscultados, verifica-se

que ainda existe um decréscimo do número de exames em 25% a 38% dos países que responderam.

Contudo, o mesmo estudo permitiu identificar que, contrariamente às técnicas convencionais, a PET-TC e PET-RM não foram afetadas de igual forma. Verificou-se que a utilização destas técnicas imagiológicas aumentou em 9 países comparativamente aos 2 evidenciados no período homólogo do ano anterior. Este facto poderá ser justificado por se tratar de técnicas em ascensão e com um valor diagnóstico bastante significativo, principalmente na patologia tumoral. Perceciona-se, portanto, que, apesar de todos os efeitos negativos da pandemia, houve um esforço por manter a priorização do diagnóstico e avaliação de doentes com cancro (Moreira, et al., 2021; Graham, et al., 2022; Annunziata, Albano, Laudicella, & Bauckneht, 2020).

No que respeita a questão da estratificação dos casos consoante o seu grau de importância, foram estabelecidos critérios que permitiram definir as prioridades. Assim, de uma forma geral, eram considerados prioritários os doentes cujos exames pudessem potencialmente alterar a gestão terapêutica da doença nas semanas seguintes e um impacto no prognóstico a curto prazo. No estudo de Skalli, et al. (2020) foram definidas três categorias de prioridade a curto, médio e longo prazo, nos quais o grau de prioridade 1 sugeria a realização do exame conforme calendarizado, prioridade 2 com o adiamento de 2 a 4 meses e prioridade 3 com adiamento superior a 4 meses consoante o decurso da pandemia.

No estudo de Lu, Yan, Lan, Zu & Macapinlac (2020) foram reportadas as experiências vividas pelos departamentos de MN englobados na American College of Nuclear Medicine que elaborou um documento no qual

constavam as alterações temporárias a adotar na prática clínica de rotina, designadamente:

- Recalendarização e adiamento de doentes em regime de ambulatório e não urgentes, sempre que possível;
- Conversão dos exames de cintigrafia de ventilação/perfusão para o estudo apenas de perfusão sanguínea e, sempre que possível, combinado com técnica de SPECT-CT;
- Otimização dos protocolos de exame de forma a reduzir a frequência e tempo de permanência dos doentes, designadamente através da redução do tempo de aquisição de exame, a realização de protocolos de 1 dia na cintigrafia de perfusão do miocárdio e evitando a realização de outros protocolos de exame em múltiplos dias;
- Adaptação dos fluxos de trabalho de modo que um único profissional consiga acompanhar todo o percurso do doente dentro do departamento e, assim, evitar a propagação do vírus;
- Alterações das consultas de decisão terapêuticas de doentes oncológico para o formato online;
- Reorganização e definição de equipas de trabalhos fixas e, sempre que possível, mantendo uma rotação fixa por um período de 14 dias de cada equipa no departamento.

Todas as medidas acima referidas contribuíram para uma melhor adaptação ao contexto pandémico com o intuito de evitar, o máximo possível, a transmissão do vírus tanto dos profissionais, doentes e público em geral nos serviços de MN.

## Fornecimento de Radionuclídeos

O fornecimento de radioisótopos, geradores e *kits* aos serviços de MN foi, em algumas circunstâncias, alterado devido, principalmente, a problemas no transporte. De acordo com o estudo de Graham, et al. (2022), identificou-se que apenas uma minoria (7/32; 22%) dos países europeus reportou problemas de fornecimento de recursos essenciais para a prática dos procedimentos dos serviços. No estudo de Freudenberg, et al. (2020) é reportado que o fornecimento insuficiente foi majoritariamente sentido nos geradores de Iodo<sup>131</sup> e 99mTc/99Mo e indica que as regiões mais afetadas foram África, Ásia, Oceânia e América Latina. Esta dificuldade no fornecimento poderá ser explicada pela inicial diminuição de procura/encomenda de radiofármacos. Por conseguinte, aquando da retoma das atividades dos departamentos de MN, houve uma elevada procura e falta de capacidade de resposta em alguns casos.

Para além das alterações no fornecimento, as encomendas efetuadas pelos serviços também foram, logicamente, afetadas tendo em conta os períodos de redução ou suspensão total das atividades dos departamentos impostas pelas medidas governamentais estabelecidas.

## Atividades de Educação e Investigação

Relativamente à educação e formação, à semelhança das evidências descritas anteriormente, também na área da MN se refletiram as limitações instauradas pela pandemia. O estudo europeu revela que cerca de 88% dos países que responderam aos questionários afirmam ter sido negativamente afetados. Ainda assim, as estratégias

implementadas através de plataformas e e-learning permitiram suavizar o impacto causado (Graham, et al., 2022). Contudo, e conforme referido anteriormente neste capítulo, as alterações nas estratégias de educação e formação foram idênticas e, acima de tudo, benéficas para as três áreas de diagnóstico e terapêutica em estudo.

## Conclusão

Em conclusão, a pandemia de COVID-19 trouxe desafios sem precedentes nas áreas de Radiologia, RT e MN. Estes desafios tiveram um impacto significativo nos mais diversos aspetos da prestação de cuidados de saúde, desde o diagnóstico e terapêutica até à investigação e formação de futuros profissionais. A implementação de prevenção e controlo de infeções alterou significativamente a gestão dos fluxos de trabalho, alterações a nível organizacional, a escassez e exaustão dos profissionais de saúde e na utilização de EPI.

Apesar dos desafios enfrentados, os serviços e profissionais das áreas de Radiologia, RT e MN demonstraram uma enorme capacidade de adaptação e resiliência em resposta à pandemia. A sua exímia e imprescindível prestação contribuiu significativamente para o combate da pandemia na linha da frente de atuação através da prestação de cuidados de saúde seguros, eficazes e atempados aos pacientes, garantindo, em simultâneo, a sua própria segurança na propagação do vírus.

A pandemia obrigou a uma mudança abrupta do paradigma na prestação de cuidados de saúde destas áreas específicas e trouxe para a vanguarda a importância da inovação e colaboração nos cuidados de saúde de modo a culminar numa prestação exímia e de qualidade. Para

além disso, importa referir as inúmeras oportunidades, experiências e lições que advieram da necessidade de adaptação ao contexto pandémico como uma maior adoção da telemedicina, inteligência artificial e também outras estratégias e tecnologias de ensino e aprendizagem de profissionais e estudantes.

Perspetiva-se que, futuramente, as experiências vivenciadas e lições aprendidas possam contribuir de forma positiva para a melhoria das práticas e procedimentos nas áreas de Radiologia, RT e MN. Atualmente, a pandemia encontra-se estabilizada, mas não mitigada, e os países, em todo o mundo, ainda estão a lidar com as sequelas deixadas para trás, não só em termos económicos, sociais como de gestão da doença. É importante não descuidar as medidas implementadas e esforços efetuados de forma a atingir a constante evolução e inovação em resposta à mudança abrupta, e para sempre lembrada, do panorama de prestação de cuidados de saúde causada pela pandemia de COVID-19.

## Referências Bibliográficas

- Afshar, Z. M, Hosseinzadeh, R., Barary, M., Ebrahimpour, S., Alijanpour, A., Sayad, B, (...) Babazadeh, A. (2022). Challenges posed by COVID-19 in cancer patients: A narrative review. *Cancer Medicine*, 11(4), 1119–1135. <https://doi.org/10.1002/cam4.4519>
- Alaeddini, M., & Etemad-Moghadam, S. (2022). SARS-Cov-2 infection in cancer patients, susceptibility, outcome and care. *The American journal of the medical sciences*, 364(5), 511–520. <https://doi.org/10.1016/j.amjms.2022.05.017>
- Almeida, R. P. P., & Lobo, M. (2020). The Role of Radiographer in the Context of COVID-19 Pandemic: A Literature Review. *Roentgen – Revista Científica das Técnicas Radiológicas*, 1 (1), 28-39. DOI: <https://doi.org/10.46885/roentgen.v1i1.14>. ISSN: 2184-7657.
- Almeida, R. P. P., da Silva, C. A., Vicente, B. I. C., Abrantes, A. F. C. L., & Azevedo, K. (2022). The Paradigm Shift in Medical Imaging Education and Training in Europe. *International Journal of Information and Education Technology*, 12 (4); 326- 332. doi: 10.18178/ijiet.2022.12.4.1622

- Almeida, R. P. P., da Silva, C. A., Vicente, B., Abrantes, A., & Miranda, D. (2021). Challenges in continuing education of Radiographers: a narrative review. *Roentgen – Revista Científica das Técnicas Radiológicas*, 2 (2), 59-68. DOI: <https://doi.org/10.46885/roentgen.v2i2.56>. ISSN: 2184-7657
- Amorim, M., Azevedo, A., Brandão, M., Correia, S., Fraga, S., Leão, T., Lunet, N., Morais, S., Peleteiro, & Severo, M. (2022). Estudo de Disrupção em Oncologia por Força da Covid-19. ISPUP Edições. <https://ispup.up.pt/wp-content/uploads/2022/05/Estudo-de-disrupcao-em-Oncologia-por-forca-da-Covid-19.pdf>
- Annunziata, S., Albano, D., Laudicella, R., & Bauckneht, M. (2020). Surveys on COVID-19 in nuclear medicine: what happened and what we learned. *Clinical and Translational Imaging*, 8(5), 303-305. <https://doi.org/10.1007/s40336-020-00391-z>
- Benmalek, E., Elmhamdi, J., & Jilbab, A. (2021). Comparing CT scan and chest X-ray imaging for COVID-19 diagnosis. *Biomedical Engineering Advances*, 1(December 2020), 100003. <https://doi.org/10.1016/j.bea.2021.100003>
- Borakati, A., Perera, A., Johnson, J., & Sood, T. (2020). Diagnostic accuracy of X-ray versus CT in COVID-19: A propensity-matched database study. *BMJ Open*, 10(11), 1-14. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-042946>
- Caliandro, M., Fabiana, G., Surgo, A., Carbonara, R., Ciliberti, M. P., Bonaparte, I., ... Fiorentino, A. (2022). Impact on mental health of the COVID-19 pandemic in a radiation oncology department. *Radiologia Medica*, 127(2), 220-224. <https://doi.org/10.1007/s11547-021-01440-x>
- Cucinotta, D., & Vanelli, M. (2020). WHO declares COVID-19 a pandemic. *Acta Biomedica*, 91(1), 157-160. <https://doi.org/10.23750/abm.v91i1.9397>
- Currie, G., Hewis, J., Nelson, T., Chandler, A., Nabasenja, C., Spuur, K., Barry, K., Frame, N., & Kilgour, A. (2020). COVID-19 impact on undergraduate teaching: Medical radiation science teaching team experience. *Journal of Medical Imaging and Radiation Sciences*, 51 (4). 518-527. <https://doi.org/10.1016/j.jmir.2020.09.002>
- Das, K., et al. (2021). Comparison of chest radiography and chest CT for evaluation of pediatric COVID-19 pneumonia: Does CT add diagnostic value? *Pediatric Pulmonology*, 56(6), 1409-1418. <https://doi.org/10.1002/ppul.25313>
- Dessie, Z. G., & Zewotir, T. (2021). Mortality-related risk factors of COVID-19: a systematic review and meta-analysis of 42 studies and 423,117 patients. *BMC Infectious Diseases*, 21(1). <https://doi.org/10.1186/s12879-021-06536-3>
- Devine, A., & O'Donovan, T. (2022). Impact of the COVID-19 pandemic on Radiation Therapy Practice: A Catalyst for Research. *Radiography (London, England: 1995)*, 28 Suppl 1, S13-S15. <https://doi.org/10.1016/j.radi.2022.09.004>
- Direção Geral da Saúde (2020). Norma 009-2020- Reconfiguração da Rede de Cuidados em Oncologia. *Diário Da República*, 009/2020, 1-7.
- Dizdarevic, S., et al. (2021). Impact of COVID-19 on nuclear medicine in the UK. *Nuclear Med Commun*, 42. 138-149. <https://doi.org/10.1097/mnm.0000000000001357>
- Entidade Reguladora da Saúde (2020). Impacto da pandemia COVID-19 no sistema de saúde: período de março a junho de 2020 (informação de monitorização) [Internet]. Porto: ERS; 2020 Jul. Available from: <https://www.ers.pt/media/3487/im-impacto-covid-19.pdf>

- European Commission. (2021). The sectoral impact of the COVID-19 crisis. Technical Note for the Eurogroup, Directorate General Economic and Financial Affairs.
- Figueiredo, S., Martins, B., Nogueira, F., & Ribeiro, R. (2020). Medical Imaging and the new coronavirus: facing a disruptive threat. *Saúde & Tecnologia*. 13-21. ISSN: 1646-9704.
- Freudenberg, L. S., Paez, D., Giammarile, F., Cerci, J., Modiselle, M., Pascual, T. N. B., (...) Herrmann, K. (2020). Global impact of COVID-19 on nuclear medicine departments: An international survey in April 2020. *Journal of Nuclear Medicine*, 61(9), 1278–1283. <https://doi.org/10.2967/jnumed.120.249821>
- Galafaro, E., Malizia, C., Ammendolia, I., Galuppi, A., Guido, A., Ntreta, M., ... Morganti, A. G. (2021). Covid-19 pandemic-adapted radiotherapy guidelines: Are they really followed? *Current Oncology*, 28(5), 3323–3330. <https://doi.org/10.3390/curroncol28050288>
- Graham, R., et al. (2022). 2022 follow-up: impact of the COVID-19 pandemic on nuclear medicine departments in Europe. *European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging*, 49. 3309-3315. <https://doi.org/10.1007/s00259-022-05881-y>
- Gregucci, F., Caliendo, M., Surgo, A., Carbonara, R., Bonaparte, I., & Fiorentino, A. (2020). Cancer patients in Covid-19 era: Swimming against the tide. *Radiotherapy and oncology : journal of the European Society for Therapeutic Radiology and Oncology*, 149, 109–110. <https://doi.org/10.1016/j.radonc.2020.04.002>
- Guckenberger, M., Belka, C., Bezjak, A., Bradley, J., Daly, M. E., DeRuyscher, D., ... Palma, D. (2020). Practice recommendations for lung cancer radiotherapy during the COVID-19 pandemic: An ESTRO-ASTRO consensus statement. *Radiotherapy and Oncology*, 146, 223–229. <https://doi.org/10.1016/j.radonc.2020.04.001>
- Guerra, J., & Patrício, M. (2019). Burnout in radiation therapists: Systematic review with meta-analysis. *European journal of cancer care*, 28(3), e12938. <https://doi.org/10.1111/ecc.12938>
- Hoffman, K. E., Garner, D., Koong, A. C., & Woodward, W. A. (2020). Understanding the Intersection of Working from Home and Burnout to Optimize Post-COVID19 Work Arrangements in Radiation Oncology. *International journal of radiation oncology, biology, physics*, 108(2), 370–373. <https://doi.org/10.1016/j.ijrobp.2020.06.062>
- IAEA (2020) COVID-19 Pandemic: Technical Guidance for Nuclear Medicine Departments.
- INE (2021). Estatísticas da Saúde - 2019. Instituto Nacional de Estatística.
- INE (2022). Estatísticas da Saúde - 2020. Instituto Nacional de Estatística. <https://www.ine.pt/xurl/pub/436989156>
- Infarmed. (2023). Relatório de Farmacovigilância - Monitorização da segurança das vacinas contra a COVID-19 em Portugal (Issue 1)
- Instituto Nacional de Estatística. (2023). Causas De Morte 2021. EM 2021, PARA ALÉM DAS MORTES POR COVID-19, AUMENTARAM AS MORTES POR TUMORES MALIGNOS DA TRAQUEIA, BRÔNQUIOS E PULMÃO, 2021, 1–10.
- Kearney M, Coffey M, Rossi M, Tsang Y. Future-proof Radiation therapist (RTT) practice in a pandemicLessons learnt from COVID-19. Tech Innov Patient Sup- port

- Radiat Oncol 2021 Mar 1;17:18e24. <https://doi.org/10.1016/j.tipsro.2021.02.001>.
- Kearney, M., Coffey, M., Rossi, M., & Tsang, Y. (2021). Future-proof Radiation therapist (RTT) practice in a pandemic – Lessons learnt from COVID-19. *Technical Innovations and Patient Support in Radiation Oncology*, 17, 18–24. <https://doi.org/10.1016/j.tipsro.2021.02.001>
- Kirienko, M., Telo, S., Hustinx, R., Bomanji, J. B., Chiti, A., & Fanti, S. (2022). The Impact of COVID-19 on Nuclear Medicine in Europe. *Seminars in Nuclear Medicine*, 52(1), 17–24. <https://doi.org/10.1053/j.semnuclmed.2021.06.022>
- Knight, R., Walker, V., Ip, S., Cooper, J. A., Bolton, T., Keene, S., ... Sterne, J. A. C. (2022). Association of COVID-19 With Major Arterial and Venous Thrombotic Diseases: A Population-Wide Cohort Study of 48 Million Adults in England and Wales. *Circulation*, 146(12), 892–906. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.122.060785>
- Kookari, S., Hosseiny, M., Velez, E. M., Gupta, A., Gilkeson, R., Raman, S. S., & Gholamrezaezhad, A. (2021). COVID-19 pandemic revisited: lessons the radiology community has learned a year later. *Emergency Radiology*, 28, 1083–1086. <https://doi.org/10.1007/s10140-021-01985-4>
- Lu, Y., Yan, S. X., Lan, X., Zhu, X., & Macapinlac, H. A. (2020). Nuclear medicine in responding to global pandemic COVID-19—American College of Nuclear Medicine member experience. *European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging*, 47(7), 1620–1622. <https://doi.org/10.1007/s00259-020-04799-7>
- Luu, T. (2022). Reduced Cancer Screening Due to Lockdowns of the COVID-19 Pandemic: Reviewing Impacts and Ways to Counteract the Impacts. *Front. Oncol.* 12:955377. doi: 10.3389/fonc.2022.955377
- Maroongroge, S., Smith, B., Bloom, E. S., Ning, M. S., Wang, C., Das, P., ... Woodhouse, K. D. (2020). Telemedicine for Radiation Oncology in a Post-COVID World. *International Journal of Radiation Oncology Biology Physics*, 108(2), 407–410. <https://doi.org/10.1016/j.ijrobp.2020.06.040>
- Morales-Contreras, M. F., Leporati, M., & Fratocchi, L. (2021). The impact of COVID-19 on supply decision-makers: the case of personal protective equipment in Spanish hospitals. *BMC Health Services Research*, 21(1), 1–15. <https://doi.org/10.1186/s12913-021-07202-9>
- Moreira, A. P., et al. (2021). Impact of the COVID-19 pandemic on nuclear medicine departments in Europe. *European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging*, 48, 3361–3364. <https://doi.org/10.1007/s00259-021-05484-z>
- Naidich, J. J., Boltyenkov, A., Wang, J. J., Chusid, J., Hughes, D., & Sanelli, P. C. (2020). Impact of the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Pandemic on Imaging Case Volumes. *J Am Coll Radiol*, 17, 865–872. <https://doi.org/10.1016/j.jacr.2020.05.004>
- Ng, C. K. C. (2022). A review of the impact of the Covid-19 pandemic on pre-registration medical radiation science education. *Radiography*, 28, 222–231. <https://doi.org/10.1016/j.radi.2021.07.026>
- Organização Pan-Americana da Saúde, & Organização Mundial da Saúde. (2020). Transmissão do SARS-CoV-2: implicações para as precauções de prevenção de infecção - Resumo científico. In Resumo científico (Issue JUL). [https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/52472/OPASWBACOV-1920089\\_por.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/52472/OPASWBACOV-1920089_por.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

- Pellegrino, F., Carnevale, A., Bisi, R., Cavedagna, D., Reverberi, R., Uccelli, L., ... Giganti, M. (2022). Best Practices on Radiology Department Workflow: Tips from the Impact of the COVID-19 Lockdown on an Italian University Hospital. *Healthcare (Switzerland)*, 10(9). <https://doi.org/10.3390/healthcare10091771>
- Piras, A., Venuti, V., D'Aviero, A., Cusumano, D., Pergolizzi, S., Daidone, A., & Boldrini, L. (2022). Covid-19 and radiotherapy: a systematic review after 2 years of pandemic. *Clinical and translational imaging*, 10 (6), 611–630. <https://doi.org/10.1007/s40336-022-00513-9>
- Portaluri, M., Barba, M. C., Musio, D., Tramacere, F., Pati, F., & Bambace, S. (2020). Hypofractionation in COVID-19 radiotherapy: A mix of evidence-based medicine and of opportunities. *Radiotherapy and oncology: journal of the European Society for Therapeutic Radiology and Oncology*, 150, 191–194. <https://doi.org/10.1016/j.radonc.2020.06.036>
- Ribas, D., del Riego, J., Perendreu, J. (2021). Role of diagnostic imaging technologists during the COVID-19 pandemic: The importance of organization and planning in the first line. *Radiologia*, 63; 50-55.
- Rizzeto, F., Gnocchi, G., Travaglini, F., Di Rocco, G., Rizzo, A., Carbonaro, L. A., Vanzulli, A. (2023). Impact of COVID-19 Pandemic on the Workload of Diagnostic Radiology: A 2-Year Observational Study in a Tertiary Referral Hospital. *Acad Rad*, 30 (2). <https://doi.org/10.1016/j.acra.2022.06.002>
- Russell, C. D., Lone, N. I., & Baillie, J. K. (2023). Comorbidities, multimorbidity and COVID-19. *Nature Medicine*, 29 (February), 334–343. <https://doi.org/10.1038/s41591-022-02156-9>
- Sverzellati, N., et al. (2021). Chest radiography or computed tomography for COVID-19 pneumonia? Comparative study in a simulated triage setting. *European Respiratory Journal*, 58. 2004188 <https://doi.org/10.1183/13993003.04188-2020>
- Tay, Y. X., Kothan, S., Kada, S., Cai, S., & Lai, C. W. K. (2021). Challenges and optimization strategies in medical imaging service delivery during COVID-19. *World Journal of Radiology*, 13(5), 102–121. <https://doi.org/10.4329/wjr.v13.i5.102>
- Taylor, A., & Williams, C. (2021). COVID-19: Impact on radiology departments and implications for future service design, service delivery, and radiology education. *Br J Radiol*, 94. 20210632. <https://doi.org/10.1259/bjr.20210632>
- Teckie S, Koffler D, Potters L (2020) The resilience of radiation oncology in the COVID era and beyond. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 108:364–369. <https://doi.org/10.1016/j.ijrobp.2020.06.065>
- Tsang, Y., Duffton, A., Leech, M., Rossi, M., & Scherer, P. (2020). Meeting the challenges imposed by COVID-19: Guidance document by the ESTRO Radiation Therapy Committee (RTTC). *Technical Innovations and Patient Support in Radiation Oncology*, 15, 6–10. <https://doi.org/10.1016/j.tipsro.2020.05.003>
- Varadarajan, V., Shabani, M., Venkatesh, B. A., Lima, A. C. (2021). Role of Imaging in Diagnosis and Management of COVID-19: A Multiorgan Multimodality Imaging Review. *Frontiers in Medicine*, 8 (765975). Doi: 10.3389/fmed.2021.765975
- WHO (15 de Janeiro de 2023). WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard. WHO. <https://covid19.who.int>
- WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID19 -March 2020

- WHO. (2020). Rational use of personal protective equipment for COVID-19 and considerations during severe shortages: interim guidance, 23 December 2020. *World Health Organization (WHO)*, (December), 2. Retrieved from [https://www.who.int/publications/i/item/rational-use-of-personal-protective-equipment-for-coronavirus-disease-\(covid-19\)-and-considerations-during-severe-shortages](https://www.who.int/publications/i/item/rational-use-of-personal-protective-equipment-for-coronavirus-disease-(covid-19)-and-considerations-during-severe-shortages)
- WHO. (2020). Use of chest imaging in COVID-19: a rapid advice guide. *World Health Organization (WHO)*, 56. Geneva
- World Bank. (2020). *Global Economic Propects*. DOI: 10.1596/978-1-4648-1553-9
- World Health Organization. (2020). Rational Use Of Personal Protective Equipment COVID-19 - Interim Guidance. *World Health Organization*, 2019(February), 1–7.
- Yasiev, I., Haibulaeva, A., Demin, D., Nikolaeva, E., Mintulaev, I., & Belopasov, V. (2021). Cerebral venous thrombosis associated with COVID-19 infection. *Annals of Indian Academy of Neurology*, 24(6), 972–974. <https://doi.org/10.4103/aian.AIAN-703-20>
- Zanardo, M., Cornacchione, P., Marconi, E., Dinapoli, L., Fellin, F., Gerasia, R., ... Gambacorta, M. A. (2022). Occupational burnout among radiation therapy technologists in Italy before and during COVID-19 pandemic. *Journal of Medical Imaging and Radiation Sciences*, 53(1), 58–64. <https://doi.org/10.1016/j.jmir.2021.12.004>
- Zuckier, L. S. (2022). Safe Pulmonary Scintigraphy in the Era of COVID-19. *Seminars in Nuclear Medicine*, 52(1), 48–55. <https://doi.org/10.1053/j.semnuclmed.2021.06.021>



Partindo do pressuposto de que nenhuma profissão evolui sem o suporte da investigação científica, é importante reconhecer que, embora algumas profissões tenham maior afinidade com determinadas áreas que as sustentam, a sua evolução não pode ser atribuída exclusivamente a uma única área científica, nem é possível estabelecer uma relação direta e linear sobre o seu desenvolvimento.

Com esta obra, que aborda uma ampla variedade de temas de forma holística, pretendemos apresentar parte do trabalho dos autores que, acreditamos, tem influenciado e continuará a influenciar a integração e o reconhecimento social de diversas profissões nas tecnologias da saúde.

Seria injusto não reconhecer a importância daqueles que, com perseverança e paciência, insistiram na relevância das ciências humanas e sociais para o desenvolvimento dos cuidados de saúde em geral, e, em particular, nas áreas da imagem médica e radioterapia.

**Um Bem-haja a todos, cientistas, professores e estudantes!**

