

Radiações

Número 10 - Dezembro 2022

ISSN N.º 2184-769X | Distribuição quadrimestral gratuita - venda interdita



ENTREVISTA A MANUEL CORREIA

"Desde o início da minha atividade nesse Serviço que a curiosidade me acompanhou quanto ao resultado do trabalho ali realizado(..)"



DIA-A-DIA COM...FILIPA SOUSA

"(...)a oportunidade de realizar um estágio profissional de 6 meses via o Programa Eurodisseia (...)"



PUBLICAÇÕES

Marisa Granadas

Avaliação da exposição à radiação ionizante de pacientes submetidos a procedimentos de CPRE com recurso a fluoroscopia



Isadora Lum

Radioterapia numa perspetiva de utente

CENSOS ATARP

Conhecimento do parque tecnológico instalado em Portugal, suas características e utilização.



OPEN CALL

ARTIGOS
Revista Radiações

Deadline 27/02

SUMÁRIO

GUIA PARA AUTORES	4
EDITORIAL	6
MENSAGEM DO PRESIDENTE.....	7
ENTREVISTA A MANUEL CORREIA	8
DIA-A-DIA COM..FILIPA SOUSA	22
PUBLICAÇÕES	30
Publicações Prémio Recém-Licenciado	31
Avaliação da exposição à radiação ionizante submetidos a procedimentos de CPRE com recurso a fluoroscopia.....	32
Otimização de protocolos em Tomografia Computorizada de Planeamento em Radioterapia -estudo experimental	42
Revisão sistemática da literatura: Modelos de cálculo de risco no tratamento de tumores do SNC em idade pediátrica.....	43
Contributo da Medicina Nuclear no diagnóstico de Endocardite Infeciosa: revisão sistemática da literatura.....	45
Publicações dos Profissionais	47
Radioterapia na perspetiva de utente	48
ESPAÇO ATARP	53
Save-the-date	54
Ações promovidas	55
Breast and Prostate Refresh - formação ATARP	55
Ações do Grupo de Trabalho de Proteção e Segurança Radiológica e 1ª Conferência Nacional de Proteção Radiológica	57
CENSOS ATARP	61



atarp

RADIACÕES | NÚMERO 10 | SETEMBRO – DEZEMBRO 2022

EDIÇÃO E PROPRIEDADE / Edition and Property
ATARP – Associação Portuguesa dos Técnicos de Radiologia, Radioterapia e Medicina Nuclear
Torre Arnado
Rua João de Ruão, 12
3000-229 Coimbra
revistaradiacoes@atarp.pt
www.atarp.pt

EDITOR CHEFE / Editor-in-Chief

EDITORA ADJUNTA / Assistant Editor

EDUCAÇÃO,
Cláudia Lopes Coelho

COORDENAÇÃO EDITORIAL / Editorial Board

Altino Cunha
Ana Geão
Cátia Cunha
Joana Madureira
Liliana Veiga
Lisa Olo
Luís Domingos

Maria João Rosa
Rafaela Guisantes
Rute Santos
Selma Moreira
Serafim Pinto

PROJETO GRÁFICO
Levina Sá

PERIODICIDADE
Quadrimestral

ISSN N.º
2184-769X

GUIA PARA AUTORES



Arevista Radiações é uma publicação quadrimestral promovida pela ATARP - Associação Portuguesa dos Técnicos de Radiologia, Radioterapia e Medicina Nuclear, cujo principal objetivo é promover e disseminar a investigação e o conhecimento científico de elevada qualidade realizado por Técnicos de Radiologia, de Radioterapia e de Medicina Nuclear, relacionados com os diversos aspectos das áreas de diagnóstico e terapia levados a cabo pelos colegas.

Publicamos artigos de investigação, artigos de revisão sistemática, por exemplo resultantes de teses de Mestrado ou Doutoramento, ou de dissertações de Título de Especialista, bem como *short papers* de profissionais das tecnologias da saúde, nas áreas de intervenção de Medicina Nuclear, Radiologia e Radioterapia, casos clínicos e notas técnicas. Proporcionamos ainda um espaço dedicado aos estudantes do curso de Licenciatura em Imagem Médica e Radioterapia, onde poderão submeter artigos, resultantes de investigação decorrente da sua formação académica.

Normas de publicação

O conteúdo dos artigos é da exclusiva responsabilidade dos seus autores, aos quais compete respeitar e cumprir as normas e orientações de publicação da Revista **Radiações**. Assim como, caso seja aplicável, garantir a existência de parecer de comissão de ética e/ou autorização institucional.

Todos os textos devem ter a seguinte estrutura:

- Título
- Nome dos autores
- Filiação dos autores

- Instituição, Serviço, Cidade ou País (onde foi desenvolvido o trabalho)
- Financiamento e conflitos de interesses
- E-mail do autor para correspondência (opcional).

Investigação original/Revisão Sistemática:

Os artigos submetidos para esta categoria devem seguir o formato científico *standard*: Resumo com as respetivas palavras-chave, em português e em inglês (até 300 palavras), (1) Introdução (inclui contexto e objetivos), (2) Metodologia (inclui procedimento e análise estatística), (3) Resultados, (4) Discussão e (5) Conclusão. (Máximo 4000 palavras, excluindo

referências bibliográficas e legendas).

Short paper.

Os *Short papers* apresentam algumas conclusões, pertinentes para divulgação, no contexto de investigação ainda em curso (*research in progress*). Ainda que não exija estrutura rígida, deverá incluir, pelo menos, uma (1) introdução (incluir objetivo), (2) metodologia e (3) discussão. (Máximo 1500 palavras, excluindo referências bibliográficas e legendas).

Cartas ao editor / Letters to the editor.

Podem ser consideradas para publicação artigos do tipo comentário crítico acerca de artigos recentemente publicados na **Radiações**. (Máximo 500 palavras).

Casos Clínicos:

Neste formato considera-se para publicação artigos sobre Casos Clínicos de interesse para Técnicos de Radiologia, de Radioterapia e de Medicina Nuclear referentes à sua prática clínica. Estes artigos devem, preferencialmente, ser acompanhados por uma imagem. (Máximo 1000 palavras).

Notas Técnicas:

Notas Técnicas podem incluir artigos sobre equipamentos ou técnicas de imagem ou de abordagem terapêutica de relevo do ponto de vista técnico. (Máximo 1000 palavras).

Regras de redação

Idioma de redação: Português ou Inglês; Texto justificado (exceção para legendas de figuras ou tabelas, que poderão ser centradas na página); No corpo de texto, o tipo de letra deverá ser *Arial*, tamanho 10, espaçamento entre linhas de 1,5; Títulos deverão utilizar o tipo de letra *Arial*, tamanho 14, apresentados a negrito; Subtítulos apresentam também o tipo de letra *Arial*, a negrito, mas com tamanho 12; Para todas as imagens não originais, será exigida evidência das respetivas provas de *copyright*, o que já não se aplica a imagens

originais do(s) autor(es); São consideradas as regras do novo acordo ortográfico pelo que o Editor salvaguarda o seu direito de modificar os termos de Português do Brasil para Português de Portugal; A bibliografia deve ser apresentada de acordo com as normas da *American Psychological Association* (APA 6^a edição, 2011); O documento a submeter terá de ser enviado em formato *word*.

Procedimentos de submissão e revisão

O processo de submissão exige simplesmente o envio do documento via correio eletrónico para revistaradiacoes@atarp.pt, com o assunto "TIPO DE ARTIGO_NOME".

Processo de Revisão

A **Radiações** efetua um tipo de revisão por pares aberta em que, após submissão, a comissão de revisão irá avaliar a proposta submetida, devendo responder no prazo máximo de 30 dias úteis com um dos possíveis resultados:

- 1) aprovado para publicação
- 2) aprovado para publicação condicional (O artigo é considerado aprovado para publicação de forma condicional, quando existir necessidade de um esclarecimento adicional por parte do autor correspondente)
- 3) não aprovado para publicação (O artigo não aprovado para publicação será acompanhado da devida justificação do resultado da revisão)

No caso de necessidade de resposta por parte do(s) autor(es), essa deverá ser submetida no prazo máximo de 10 dias úteis. Após a sua receção pela equipa editora, a resposta definitiva será dada no prazo máximo de 5 dias úteis e incluirá um dos possíveis resultados enumerados no parágrafo anterior.

Uma vez que o artigo seja aceite, a **Radiações** procederá à respetiva publicação, num dos dois números posteriores à data da notificação oficial de aceitação.

EDITORIAL



"É chegada a altura do ano em que o momento é de reflexão."

Edgar Pereira e Cláudia Coelho

É chegada a altura do ano em que o momento é de reflexão. Em que todos fazemos uma retrospectiva aos 365 dias passados, na nossa casa, nos nossos locais de trabalho, nas nossas atividades académicas, nas nossas vidas... Por cá, fazemos o mesmo. Este ano que agora chega ao fim gerou mais três edições da Radiações, com novidades à mistura. Agora, a equipa editorial finaliza o ano e prospeta o que aí vem.

Nas páginas que se seguem, teremos a oportunidade de ler uma entrevista ao Prof. Manuel Correia e um testemunho acerca do dia-a-dia da nossa colega, Técnica de Radioterapia, Filipa Sousa. Os leitores terão assim a oportunidade de (re)viver as experiências que moldaram o percurso profissional destes colegas, excelentes fontes de inspiração!

Todos concordamos que a nossa atividade profissional só faz sentido quando a melhoria da qualidade de vida dos nossos doentes está no centro: um melhor e mais rápido diagnóstico, uma mais eficaz abordagem terapêutica. E é neste sentido que a Radiações convidou Isadora Lum, que viveu e ultrapassou o cancro da mama, a apresentar o seu testemunho em primeira voz.

Temos a expectativa que esta 10^a edição venha motivar ainda mais a partilha de conhecimento, através dos trabalhos científicos dos nossos leitores. E é neste sentido que a Radiações continua a promover a publicação e divulgação do conhecimento produzido por Técnicos de Radiologia, de Radioterapia e de Medicina Nuclear.

Nesta edição, disponibilizamos ainda o suplemento "Censos 2021", que resulta da análise dos dados obtidos pelo inquérito levado a cabo pela ATARP, a nível nacional, em relação ao estado do nosso parque tecnológico. Reiteramos ainda a importância de dar continuidade à partilha de informação relativamente ao tema.

Desejamos a todos os leitores uma proveitosa retrospectiva de 2022 e propomos um brinde de Ano Novo à motivação e incentivo para a promoção da investigação e partilha de saber, com a certeza de que poderão contar com a Radiações para a sua difusão pela comunidade!

Um bem-haja a todos.

Edgar Lemos e Cláudia Coelho

MENSAGEM DO PRESIDENTE



"A vida começa para lá da tua zona de conforto."

Neale Donald Walsch

Caras e caros Associados ATARP,
Caras e caros profissionais, estudantes, docentes,
Caras e caros colegas e futuros colegas,

Dezembro não é apenas o último mês do ano. Não é só encerramento de um ciclo. Sendo época de balanço, é, por consequência, momento de preparação para um novo ciclo.

Um novo ciclo, implicará sempre uma reflexão, por um lado, e um planeamento, por outro. A reflexão, onde deverá constar uma análise não apenas do que correu bem, mas sobretudo do que há a melhorar; e o planeamento, objetivo, da meta a atingir e das ferramentas e caminhos para lá chegar. Essa reflexão dar-nos-á com toda a certeza a possibilidade de encontrar um caminho, não mais rápido, mas mais consistente, para alcançar a meta pretendida. E o planeamento seguro e ousado, permitir-nos-á ter uma jornada, não mais fácil, mas mais produtiva.

Planejar e orientar o futuro passará sempre por entender o passado, incorporando a experiência adquirida na abordagem aos novos desafios, na aprendizagem de novos conhecimentos e no desenvolvimento de novas competências.

Na mudança de ciclo será necessária uma clarividência que nos permita entender que o conhecimento não deverá ser simplesmente acumulado, mas remodelado, e que as competências não devem ser infinitas, mas otimizadas e adequadas às novas realidades. Devemos procurar ser mais, mas sobretudo diferentes.

Obrigado a todos.

Desejo a todos um Feliz Natal 2022 e um ano de 2023 repleto de sucesso pessoal e profissional.

Altino Cunha



ENTREVISTA A MANUEL CORREIA

De administrativo no IPO, a Técnico Coordenador do Serviço de Radiologia do Hospital Santa Marta, passa a dedicar-se a partir de 1996 à docência na ESTeL, da qual vem a ser Presidente.

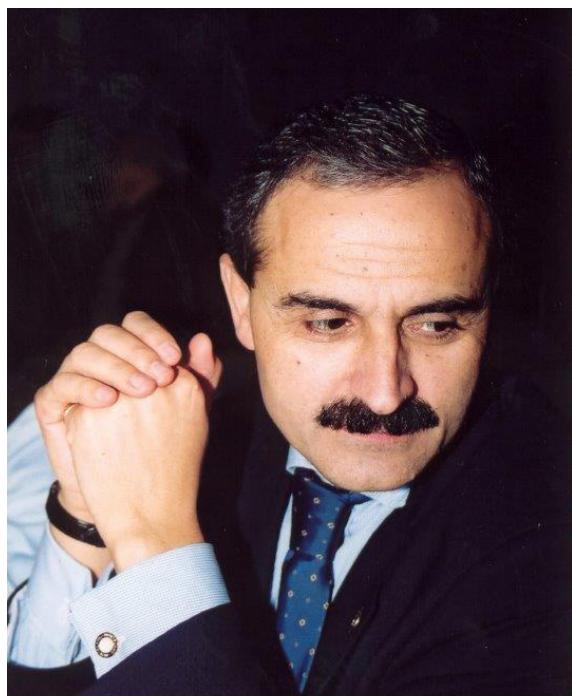
Tal como é...

Radiações: *Como surgiu a Radiologia na sua vida?*

Manuel: Quando, em 1980, foram reestruturados os Centros de Formação de Técnicos Auxiliares dos Serviços

Complementares de Diagnóstico e Terapêutica, através da Portaria 709/80, de 23 de setembro, encontrava-me a desempenhar funções administrativas no Serviço de Radiologia do Instituto Português de Oncologia, em Lisboa (IPO). Desde o início da minha atividade nesse Serviço que a curiosidade me acompanhou quanto ao resultado do trabalho ali realizado por técnicos e médicos e o que isso significava para a clínica enquanto meio de diagnóstico para o tratamento dos doentes do instituto.

Esse interesse da minha parte merecia atenção, tanto por parte dos técnicos de radiologia como pelos médicos radiologistas que num incentivo permanente entendiam que devia decidir-me pela profissão de radiologia. Foi o que veio a acontecer quando foram criados aqueles Centro de Formação, em Lisboa, Porto e Coimbra. Divulgadas as vagas, apresentei a candidatura e após ter sido sujeito às provas de seleção à data em vigor para o efeito, fui admitido ao curso a que me havia candidatado – Radiologia, tendo o primeiro dia de aulas ocorrido a 12



“ (...) encontrava-me a desempenhar funções administrativas no Serviço de Radiologia do Instituto Português de Oncologia, em Lisboa (IPO). Desde o início da minha atividade nesse Serviço que a curiosidade me acompanhou quanto ao resultado do trabalho ali realizado por técnicos e médicos e o que isso significava para a clínica enquanto meio de diagnóstico para o tratamento dos doentes do instituto.”

de janeiro de 1981, por coincidência no anfiteatro deste Instituto.

Radiações: *O Professor é dos primeiros Técnicos de Radiologia formados. Na sua opinião, em que é que isso o tornou diferente*

de outros profissionais?

Manuel: Nas nossas profissões, Medicina Nuclear, Radiologia e Radioterapia, importa encontrar marcos que identifiquem a fase de emergência, nos primeiros anos do

século XX, olhar o percurso realizado e respeitar o esforço e profissionalismo de várias gerações que, em condições de extrema precariedade, sujeitos aos perigos das radiações e partindo de diferentes níveis de formação, e mesmo de subalternidade, souberam evoluir no sentido da autonomia. O ensino formal dos técnicos de radiologia ocorre na década de sessenta, mais precisamente em 1961, através da Portaria 18523. Havia passado seis décadas, desde a nomeação do primeiro técnico de radiologia, Bento Fernandes, no Hospital Real de S. José, em Lisboa, em 1900. Ora, a afirmação destes profissionais, ao tempo, revestia apenas natureza casuística, com base na reprodução de saberes. Mas o seu crer, o profissionalismo empenhado, o rigor, a disciplina e o sentido de serviço público, dignificaram as profissões a que nos honramos pertencer.

E a estes nossos predecessores que devemos a maior parte do saber e o estado atual do conhecimento. Foram estes técnicos de radiologia que encontrei no início de janeiro de 1984, quando iniciei funções no Hospital de Santa Marta, com quem tive a satisfação de trabalhar e partilhar algum conhecimento, não tanto quanto o que recebi, porque a experiência e o saber-fazer estavam lá.

Naturalmente que a formação que havia recebido nos três anos do curso me conferia uma visão diferente de certa cultura instalada e o desenvolvimento da radiologia obrigava a transformar. Foi o que, com o compromisso de todos, veio a acontecer para benefício do Serviço e, sobretudo, dos doentes. Nestes colegas quero homenagear todos os que no País cuidaram dos doentes e prestaram relevantes serviços à saúde dos portugueses.

Radiações: *O Professor fez um percurso profissional notável, quer do ponto de vista clínico,*

quer enquanto docente. Se lhe pedíssemos para resumir o seu percurso profissional, quais as etapas que sublinharia?

Manuel: A resposta a esta questão seria necessariamente um tanto longa, atento o tempo desse percurso e as ações que dele fizeram parte.

No que se refere ao exercício enquanto técnico de Radiologia, não posso deixar de referir o início de funções no Hospital de Santa Marta e a expectativa que se me apresentava quanto ao futuro da profissão a que decidi dedicar-me a tempo inteiro. O serviço de Radiologia deste Hospital detinha, e mantém, uma marcada simbologia histórica, pelas Referências Maiores que ali criaram a Escola de Angiografia – Egas Moniz e Reynaldo dos Santos, o que me obrigava a respeitar ainda mais esse passado e nele homenagear reverente, os nossos colegas que com estes dois cientistas trabalharam e levaram longe o nome da Escola Portuguesa de Angiografia. Neste início de funções procurei conhecer a organização e funcionamento do serviço, com o apoio da Colega que, ao tempo, exercia o cargo de Coordenadora e com o Diretor do Serviço.

Tratou-se de um momento de particular importância para a minha ação nos 14 anos que ali trabalhei e para o serviço no global, sabendo que, em tudo o que possamos conseguir em contexto de serviços de saúde, deve ter um único destinatário que permanece no centro das nossas preocupações – o doente. Um segundo momento que me merece referência está a caminhar a em contexto clínico, ocorre com a nomeação para Coordenador do Serviço, no início da década de noventa, função que exercei até dezembro de 1996, quando fui nomeado para integrar a Direção da Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa (ESTeSL). A Coordenação do serviço apresentava-



"No que se refere ao exercício enquanto técnico de Radiologia, não posso deixar de referir o início de funções no Hospital de Santa Marta e a expectativa que se me apresentava quanto ao futuro da profissão a que decidi dedicar-me a tempo inteiro."



"(...) dezembro de 1996, quando fui nomeado para integrar a Direção da Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa (ESTeSL)."

me três desafios no imediato:

- Reabilitar as instalações que não sofriam melhoramentos há vários anos, apresentando elevado grau de degradação;
- Recuperar e atualizar as funcionalidades dos equipamentos

de radiologia e processamento radiográfico, que devido à falta de manutenção regular não ofereciam garantia de fiabilidade no seu desempenho, com óbvio prejuízo para o doente, para os profissionais envolvidos, pela ineficácia da

sua ação e para o Hospital pela quantidade de material inutilizado, dado que ainda era o tempo da imagem analógica. O Serviço apenas detinha um "Angiógrafo Digital";

- O terceiro desafio era intensificar a formação contínua dos Colegas dado o progresso a que estávamos a assistir nessa última década do século XX, e que já antecipava o desenvolvimento vertiginoso deste início do século XXI. A formação contínua é sempre um trabalho inacabado.

Foi tempo de algum trabalho, é verdade. Mas o resultado obtido compensou o esforço, que, apesar dos meios limitados, o Serviço ganhou capacidade, maior benefício

como antes ficou dito. Na Direção da Escola, tendo como Diretor, o Dr. Esaú Dinis, que saúdo, a missão apresentava-se complexa, mas muito desafiante, pelas múltiplas circunstâncias que a história se há de encarregar de dar conta. Com coragem e persistência conseguimos levar adiante um projeto, que outros, 16 anos antes, haviam iniciado e que com tão pouco, tanto fizeram.

As precárias instalações de que dispúnhamos obrigavam a uma Escola em diáspora pela cidade de Lisboa, pelo que era urgente encontrar um espaço e edificar instalações compatíveis com a exigência do nosso ensino. Decorridos 21 anos, cumprimos esse objetivo quando em setembro de 2001 iniciámos o ano académico no atual edifício no

"Foi tempo de algum trabalho, é verdade. Mas o resultado obtido compensou o esforço, que, apesar dos meios limitados, o Serviço ganhou capacidade, maior benefício para os doentes, melhor qualidade e com ganhos de eficiência no seu desempenho."

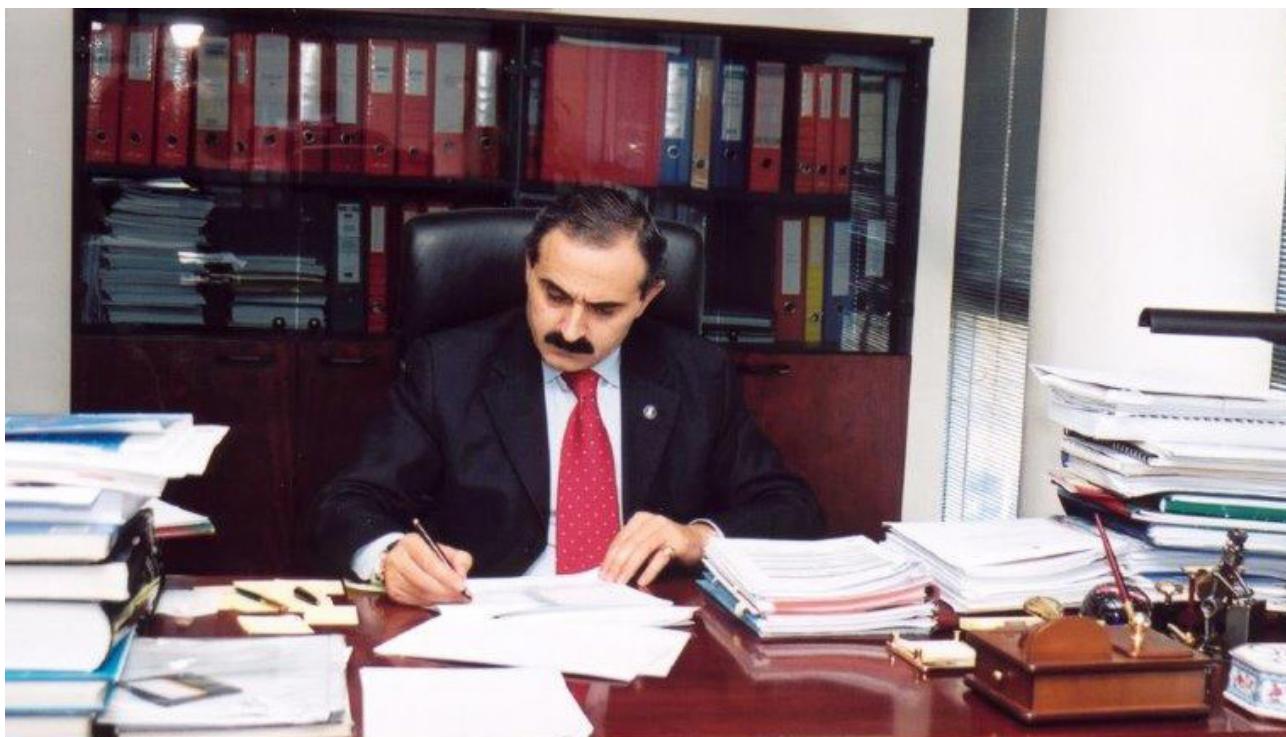
para os doentes, melhor qualidade e com ganhos de eficiência no seu desempenho. Mais uma vez, e sempre, com o envolvimento e cooperação de todos os profissionais que integravam o Serviço: Pessoal de Ação Médica, Pessoal Administrativo, Enfermagem, Técnicos de Radiologia, Médicos Radiologistas, que alinhados com o mesmo propósito e comprometidos com o processo, permitiram alcançar os resultados esperados. A todos devo um reconhecido sentimento de gratidão.

Uma terceira etapa relaciona-se com a minha nomeação, enquanto subdiretor, para a ESTeSL em dezembro de 1996,

Parque das Nações. Foi dos maiores ganhos para o desenvolvimento da Escola. Trata-se de um projeto que acompanhei desde o plano até à construção e instalação, por decisão do Diretor, o que me conferiu enorme satisfação, pelo muito que representava para a dignificação do ensino nas áreas de diagnóstico e terapêutica.

Ainda no âmbito dos cargos diretivos assumi a Presidência da Escola de 2004 a 2010, e a Vice-Presidência do Instituto Politécnico de Lisboa, de 2012 a 2016.

Quanto ao percurso efetuado na área da docência, teve o seu início em 1986, como referi, prolongando-se até



"(...) a missão apresentava-se complexa, mas muito desafiante, pelas múltiplas circunstâncias que a história se há de encarregar de dar conta. Com coragem e persistência conseguimos levar adiante um projeto, que outros, 16 anos antes, haviam iniciado e que com tão pouco, tanto fizeram."

ao momento da minha aposentação, entretanto ocorrida.

Evidenciaria aqui três etapas:

- A integração do nosso ensino, técnico, no Sistema Educativo Nacional ao nível do Ensino Superior Politécnico, em 23 de dezembro de 1993, deixando de ser um ensino marginal ao sistema, não conferente de grau académico, passando a formação a conferir o grau académico de bacharel, competência ao tempo, do Ensino Politécnico. Foram cerca de 10 anos de intensa luta académica e dos profissionais em exercício para este reconhecimento que tão tardivamente se concretizou.

- O grau de licenciado a partir do ano letivo 1999/2000 constituiu outro momento que merece referência. A licenciatura bi-etápica permitiu que os profissionais do exercício regressassem à Escola para a obtenção do grau de licenciado e aquisição de novo conhecimento.
- O Processo de Bolonha e a adequação do ensino ao novo modelo europeu de ensino superior. Foi um ano de intenso trabalho para que o Ministério reconhecesse os quatro anos de formação. Só a forte união de todas as Escolas, públicas e privadas, Associações Profissionais e Sindicais, em múltiplos encontros na ESTeSL, permitiu que hoje



"Ainda no âmbito dos cargos diretivos assumi a Presidência da Escola de 2004 a 2010, e a Vice-Presidência do Instituto Politécnico de Lisboa, de 2012 a 2016."

tenhamos formação graduada de quatro anos, reconhecida profissional e socialmente. Foi uma etapa muito exigente para todos. Para mim de modo acrescido porque para além da preocupação comum de ficarmos sujeitos a formação subalterna na área da saúde, enquanto Presidente da ESTeSL, onde foram realizadas todas essas reuniões, devia proporcionar as condições para acolher as pessoas, quase sempre em número elevado, para que os trabalhos produzissem os resultados esperados. Como a razão estava do nosso lado, os objetivos foram plenamente alcançados.

Em breve síntese, diria que no percurso efetuado, em muito, as circunstâncias acabaram por determinar o caminho. Ficam referenciadas algumas etapas

que as quase quatro décadas viram cumpridas. Outras ações decorreram paralelas e, de entre as quais, não posso deixar de relevar a minha participação, durante 12 anos nos Órgãos Sociais da nossa Associação, o que muito me honra.

Radiações: Na sua perspetiva, quais os principais desafios que o ensino em Imagem Médica e Radioterapia irá encontrar e que "conselhos" deixa para os docentes e alunos?

Manuel: O tempo vivido na Escola é fundamental para construção de cada um como pessoa e do modo de estar na vida.

Aos Estudantes que decidiram abraçar uma profissão de saúde temos

obrigação de disponibilizar formação de qualidade ao nível técnico, científico, cultural e humano.

Nenhum domínio do conhecimento (cognitivo, afetivo ou psicomotor) é menos importante do que os outros. Se pretendemos um profissional de excelência sob o ponto de vista científico e técnico é também indispensável a sua competência relacional. São necessários profissionais completos para cuidar de doentes completos.

O tempo que vivemos é marcado por profundas transformações em que o próprio desenvolvimento vertiginoso se

que ocorre no exercício profissional em áreas emergentes, por incorporação de nova tecnologia. Esta interligação exercício-academia é decisiva na eficácia da formação em saúde em geral, mas nas nossas profissões muito em particular. Este é o desafio para os Docentes e para o ensino, que deve ser cada vez mais enciclopédico. Cada dia, em cada aula, nas múltiplas dimensões, o desafio do docente é melhorar a aula anterior, é cumprir o requisito de procurar a excelência, é viver cada aula como se fosse a última! Os Estudantes exigem e os docentes merecem.

"Recordo o já longínquo ano de 2000 e realização do III Encontro das Tecnologias da Saúde, para celebrar os 100 anos das Profissões de Diagnóstico e Terapêutica. Foi um momento extraordinário, não só pelo número de participantes que reuniu (superior a um milhar), mas fundamentalmente pelo significado que revestia."

transforma em passado e a inovação em simples rotina. Por isso, a Escola deve preparar Estudantes de Imagem Médica e Radioterapia para conviverem com a incerteza permanente e, nesse sentido, o estudante deve adquirir um referencial de competências que lhe permita, em cada momento, resolver situações complexas, que seja capaz de tomar decisões no âmbito da sua atividade, com sentido crítico, autonomia e responsabilidade.

Orientado por esses princípios, com rigor, disciplina e capacidade de trabalho não temos dúvidas da qualidade e mesmo da excelência da sua prestação. Cabe à Escola e aos Docentes proporcionar essa aprendizagem, procurando também o enriquecimento curricular que não pode deixar de estar atento ao progresso

Radiações: *Quais as melhores recordações que leva do período da sua carreira que dedicou ao ensino?*

Manuel: São muitas as recordações que um período tão longo de serviço necessariamente integra.

Recordo o já longínquo ano de 2000 e realização do III Encontro das Tecnologias da Saúde, para celebrar os 100 anos das Profissões de Diagnóstico e Terapêutica. Foi um momento extraordinário, não só pelo número de participantes que reuniu (superior a um milhar), mas fundamentalmente pelo significado que revestia.

Não esqueço o ano em que os Estudantes, pela primeira vez, receberam um diploma de formação superior.

Uma outra recordação relaciona-se com a inauguração das atuais instalações da Escola, no Parque das Nações. Foi um edifício que vi nascer, crescer e depois utilizar a partir de setembro de 2001. Pela primeira vez reunimos todos os Estudantes em casa própria.

Os Eventos comemorativos designificado para a vida da Escola que envolviam toda a Comunidade Académica. Eram momentos inesquecíveis de encontro e de convívio que reforçavam a amizade e intensificavam o espírito académico

Outras boas recordações que me hão de acompanhar, eram recorrentes. A chegada, no início de cada ano letivo, dos Estudantes do 1.º ano que todos os anos renovavam a Escola; a partida de outros que concluíam o seu ciclo de estudos e iniciavam funções na nobre profissão que decidiram escolher. Foram sempre dias muito marcantes para quem, como eu, dirigia a Escola e com alguns partilhava conhecimento. Eram, são, a vida da Escola!

Antoine Sant - Exupéry dizia que "Aqueles que passam por nós não vão sós, não

"Uma outra recordação relaciona-se com a inauguração das atuais instalações da Escola, no Parque das Nações. Foi um edifício que vi nascer, crescer e depois utilizar a partir de setembro de 2001. Pela primeira vez reunimos todos os Estudantes em casa própria. Os Eventos comemorativos de significado para a vida da Escola que envolviam toda a Comunidade Académica. Eram momentos inesquecíveis de encontro e de convívio que reforçavam a amizade e intensificavam o espírito académico."

nos deixam sós. Deixam um pouco de si e levam um pouco de nós".

Assim acontece nas melhores recordações.

Radiações: *Na área clínica, temos assistido a uma grande revolução tecnológica, sobretudo na última década. Consegue destacar alguns desses aspectos de mudança mais relevantes na área da Radiologia/ Imagem Médica?*

Manuel: Quando iniciei a minha atividade em Radiologia os ciclos tecnológicos atravessavam anos.! Ao longo do tempo apercebi-me que iam ficando cada vez mais curtos e nos nossos dias, "quase instantâneos" Nas duas últimas décadas o progresso é exponencial, sobretudo nesta segunda década do século XXI. E é com base neste período que destaco, simbolicamente, alguns desses desenvolvimentos na inovação tecnológica que integram a inteligência artificial, os detetores sem fios, os sistemas híbridos de PET-CT, PET-RM, sistema de reconstrução iterativa em tomografia computorizada, tomossíntese mamária, são inovações relativamente recentes que vieram revolucionar a Imagem Médica permitindo diagnósticos mais seguros e tratamentos mais eficazes.

Importa referir que esta revolução tecnológica também vem introduzir novas formas de organização do trabalho, mas, seja qual for o procedimento, a relação com o doente não pode ser prejudicada.

Radiações: *Na sua opinião, que desafios encontram os profissionais que são formados atualmente? E como os podem colmatar?*

Manuel: Os profissionais formados atualmente desenvolvem capacidades e competências que lhes permitem

"O profissional tem o dever de identificar essa necessidade e procurar situações de aprendizagem em Fóruns, Congressos, Jornadas, ou outras reuniões onde possa compensar essas lacunas de saberes. Sabendo que não sabe, deve aprender com os saberes alheios. A cultura de aprender também reside na curiosidade e isso depende da iniciativa de cada um de nós."

conviver com a tecnologia mais recente e todo o envolvimento da função que a mesma encerra.

Contudo, como sabemos, a Escola não confere formação acabada. Nenhuma instituição de ensino superior o consegue, sobretudo na área da saúde onde, os saberes se desatualizam rapidamente. Nesse sentido, face às exigências do exercício devem existir planos de formação específica, a desenvolver pela Escola, em cada uma das áreas abrangidas pela formação inicial para aperfeiçoamento das competências a aplicar em contexto da atividade profissional.

O profissional tem o dever de identificar essa necessidade e procurar situações de aprendizagem em Fóruns, Congressos, Jornadas, ou outras reuniões onde possa compensar essas lacunas de saberes. Sabendo que não sabe, deve aprender com os saberes alheios. A cultura de aprender também reside na curiosidade e isso depende da iniciativa de cada um de nós.

Radiações: Existem vários profissionais da área da imagem médica e radioterapia em Portugal que se destacam a nível internacional. O que nos torna diferentes?

Manuel: Os portugueses sempre se destacaram, pela sua capacidade de adaptação às vivências de outros países. Recordo a década de sessenta do século passado e o elevado número de portugueses que procuraram melhores condições de vida em alguns países da Europa, sobretudo em França e Alemanha. De todos havia as melhores referências pela sua capacidade de trabalho e integração nas comunidades onde viviam.

Os profissionais de Imagem Médica e Radioterapia, embora em tempo e circunstâncias muito distintas do passado, continuam a honrar Portugal com a sua prestação, nas atividades que cada um desenvolve. Importa salientar, no entanto, alguns fatores que contribuem para que os profissionais da nossa área registem o reconhecimento e o sucesso da sua ação nesses países. Em primeiro lugar a qualidade da formação de que dispõem, pelo referencial de competências adquiridas; em segundo lugar, a sua capacidade de trabalho e de integração; em terceiro lugar o modelo de Organização dos Serviços e Instituições onde trabalham, que permite rigor, eficácia nos atos que realiza e eficiência na ação e em quarto lugar, a valorização e reconhecimento do seu trabalho com certificação de competências que, naturalmente se traduz em retribuições de natureza diversa.

Percebe-se facilmente que, neste contexto, não há lugar a assumir más rotinas! É o que nos torna diferentes.

Radiações: Que papel considera ter a formação contínua para os profissionais das nossas áreas?

Manuel: A formação contínua é uma obrigação individual e institucional que deve acompanhar a pessoa ao longo da sua atividade, particularmente em profissões como as da área da saúde, em que os saberes são ultrapassados



"Os portugueses sempre se destacaram, pela sua capacidade de adaptação às vivências de outros países. Recordo a década de sessenta do século passado e o elevado número de portugueses que procuraram melhores condições de vida em alguns países da Europa, sobretudo em França e Alemanha. De todos havia as melhores referências pela sua capacidade de trabalho e integração nas comunidades onde viviam."

pelo constante e acelerado progresso com que temos de conviver diariamente. As estratégias e modelos de formação podem ser de natureza diversa, mais extensa ou em segmentos específicos, sabendo que deve haver sempre objetivos a atingir. Pode ser organizada ao nível de um Serviço, Organização Profissional, ou de uma Instituição de Ensino Superior. Aquela será mais informal (mas em termos de resultado,

com objetivos plenamente atingidos), porque não pode ser creditada; esta será formal, pode ser creditada e reconhecida através de um diploma, de acordo com as regras em vigor na Instituição. Os créditos obtidos, sendo cumulativos, podem permitir a obtenção de um diploma (pós-graduação) ou mesmo de um grau académico (mestrado). Sabemos que em todos os dias da

nossa atividade, surgem oportunidades de aprender. O que é decisivo neste ambiente, é que o indivíduo tenha disponibilidade para aprender com o saber dos outros. Por outro lado, quando participa em formação, seja qual for o contexto, deve ir para ver e aprender, em vez de ir para se mostrar. A responsabilidade dos nossos atos perante as pessoas de quem cuidamos a isso obriga. Temos o privilégio de os doentes confiarem em nós e nos cuidados que lhes prestamos e não podemos defraudar essas expectativas. É por isso que a formação ao longo da vida é um imperativo de cada um de nós.

Radiações: Antes da aposentação, como era o dia-a-dia de Manuel Correia?

Manuel: Para responder à questão devo fazer um breve enquadramento relativamente à missão das Instituições do Ensino Superior, que como sabemos, integra o Ensino, a Investigação e o Serviço à Comunidade.

Atentos a estas obrigações, quando planeámos as atuais instalações da Escola foram previstos espaços com essa finalidade. Ao longo do tempo foram sendo desenvolvidos alguns projetos de apoio à comunidade envolvente e, em 2014, no momento em que assumia a Vice-Presidência do Instituto Politécnico de Lisboa (IPL), com a colaboração do Presidente da Escola e do Presidente do Instituto, foi criado o Serviço de Saúde Ocupacional, com o objetivo de prestar este serviço a todos os trabalhadores do IPL, e também a Entidades externas, o que desde logo aconteceu, sendo

hoje diversas as Instituições Públicas que nos contratualizaram este serviço. Desde a sua criação e implementação que o Serviço foi enquadrado por um Conselho de Gestão a que presidi até ao momento da aposentação. Deste modo, os últimos anos da minha atividade foram repartidos pela docência, pela Vice-Presidência do IPL e pela coordenação do Serviço de Saúde Ocupacional, que durante o período de pandemia a que estivemos sujeitos, teve um acréscimo na sua atividade com a implementação, coordenação e acompanhamento do Plano de Contingência do Instituto.

Radiações: E hoje?

Manuel: Hoje ainda é tempo de olhar o passado destas quatro décadas, avaliar o que foi feito e as etapas percorridas. A intensidade com que esse tempo foi vivido, não deixou espaço para alguns projetos de natureza pessoal, e mesmo familiares, que espero ainda poder cumprir. O tempo continua em grande vertigem para o que no imediato gostaria de concretizar, pelo que terei de demarcar as áreas de maior interesse para poder cumprir alguns desses objetivos. Espero que nesta nova alvorada da vida não me falte a motivação para "acirrar" os neurónios de modo a que o declínio das funções cognitivas não configure uma curva abrupta.

Em simultâneo com estas atividades pessoais estou comprometido, desde há muito, com outros projetos de natureza social que o meu dever de cidadania me obriga a continuar a acompanhar e a apoiar.

"Pressão no ar" a Manuel Correia

Modalidade radiológica favorita... Radiologia

Convencional e Angiografia

Livro de mesa-de-cabeceira...

As 7 Vidas de José Saramago

Adoro... Leitura e um bom passeio, de preferência junto ao mar.

Não suporto... A fatalidade de ter de comer e dormir.

Orgulho-me... Da Honestidade e da Lealdade que coloquei no pouco que fiz.

O que me tira o sono é... A assimetria do mundo em que estamos.

Arrependo-me de... Não ter realizado alguns projetos de vida.

Planos para o futuro... Registar alguns acontecimentos que marcaram este percurso, que, sem qualquer espécie de sofisma, me pareceu demasiado generoso. Talvez as circunstâncias o tenham ajudado a definir. Conhecer melhor alguns lugares do nosso Portugal e visitar países onde ainda não tive oportunidade de estar e gostava de conhecer.

Filme favorito... No contexto: "THE DOCTOR"

Uma mensagem para os nossos leitores... A profissão que algum dia decidimos escolher para ajudar o ser

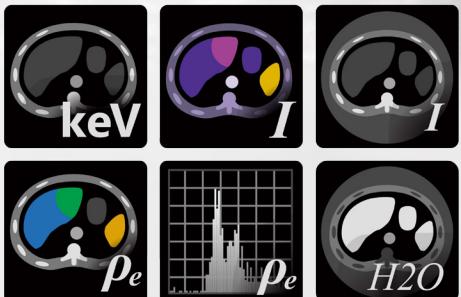
humano convoca-nos a sermos melhores cidadãos em tudo o que possamos fazer em benefício das pessoas. Em cada dia da nossa atividade esse objetivo pode ser atingido. O tempo que dedicamos ao local de trabalho é demasiado importante para que não seja preenchido, com momentos de grande exigência certamente, mas também deve haver lugar à avaliação do trabalho efetuado, à reflexão do que é possível melhorar, ao convívio, à amizade, enfim, a pormenores que dão sentido à vida e permitem que não acordemos indispostos para ir trabalhar. Penso que a nossa Associação comunga destes princípios e sentir-se-á honrada pelos dignos Profissionais que representa.



Canon

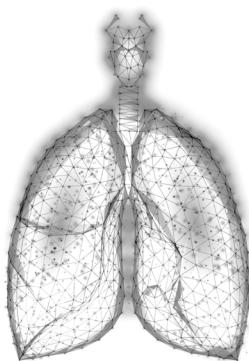


Deep Learning Spectral CT



Aquilion ONE

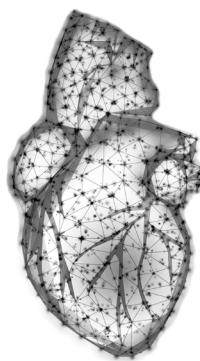
PRISM Edition



SilverBeam
Low Dose Lung
Screening

AiCE
Integrated Intelligence

**Deep Learning
Reconstruction**



PIQE
*Precise Image Quality
Engine*



DIA-A-DIA COM... FILIPA SOUSA

Como é ser Técnico de Radioterapia em Bruxelas, Bélgica

Um pouco sobre mim...

Sou Açoreana e trabalho há quase 9 anos como Técnica de Radioterapia no Institut Jules Bordet. Há cerca de 5 anos que 50% do meu tempo de trabalho é dedicado ao desenvolvimento e investigação e os outros 50% aos tratamentos. Em julho de 2022, tornei-me oficialmente técnica chefe adjunta responsável pela investigação em Radioterapia.

Após conclusão da Licenciatura em Radioterapia na Escola Superior de Saúde do Porto em 2012, tentei durante 9 meses encontrar trabalho em Portugal sem sucesso. Foi então que surgiu a oportunidade de realizar um estágio profissional de 6 meses via o Programa Eurodisseia que é subsidiado pela Região Autónoma dos Açores. O estágio permitiu-me a aprendizagem do Francês, integração no país e aquisição de experiência profissional num centro de Radioterapia que é hoje a minha segunda casa, o Institut Jules Bordet.



"Após conclusão da Licenciatura em Radioterapia na Escola Superior de Saúde do Porto em 2012, tentei durante 9 meses encontrar trabalho em Portugal sem sucesso. Foi então que surgiu a oportunidade de realizar um estágio profissional de 6 meses via o Programa Eurodisseia (...)"

Em janeiro de 2014, fui contratada pelo mesmo hospital que me acolheu durante o estágio. O facto de ter tido duas colegas portuguesas a trabalhar no mesmo local de estágio e de ser um hospital com profissionais de diferentes origens culturais ajudou a que a integração tenha sido bastante mais fácil.

Estou atualmente a concluir o mestrado em Imagiologia Médica e Radioncologia organizado pela Inholland University of Applied Sciences, na Holanda. O mestrado é uma mais-valia para melhorar as minhas competências de investigação e possibilitar a especialização em radioterapia guiada por imagem (IGRT).

Um pouco sobre o meu local de trabalho...

O Institut Jules Bordet é um centro multidisciplinar integrado,

único na Bélgica e reconhecido internacionalmente. Há mais de 75 anos que o hospital e as suas equipas oferecem aos doentes estratégias de diagnóstico e terapêutica de vanguarda para prevenir, detetar e combater ativamente todos os tipos de cancro. O Institut Jules Bordet é um hospital académico que realiza também importantes atividades de investigação que conduzem a grandes descobertas todos os anos e proporciona um ensino universitário especializado de alto nível. Em 2021, por iniciativa da Cidade de Bruxelas e da Université Libre de Bruxelles (ULB), foi criado um centro hospitalar universitário mais amplo, o Hospital Universitário de Bruxelas (HUB). Reunindo o Hospital Erasmus, o Instituto Jules Bordet e o Hospital Universitário Infantil da Rainha Fabiola (HUDERF). O objectivo desta união é a de melhor garantir os cuidados de saúde de alta qualidade e acessíveis a todos, bem como a excelência na formação e investigação.



“O Institut Jules Bordet é um hospital académico que realiza também importantes atividades de investigação que conduzem a grandes descobertas todos os anos e proporciona um ensino universitário especializado de alto nível.”

Como são os meus dias de trabalho em Radioterapia?

Descrever como é o meu dia a dia no trabalho pode ser desafiante porque todos os dias de trabalho são diferentes e isso para mim, é bastante estimulante. Quando estou prevista para funções na área clínica encontro-me maioritariamente a trabalhar em equipa e a realizar tratamentos nos aceleradores lineares, mas por vezes posso estar destacada na formação de novos colegas ou estudantes. Por outro lado, quando me encontro na coordenação do desenvolvimento e investigação o meu tempo é repartido/adaptado entre diversas atividades:

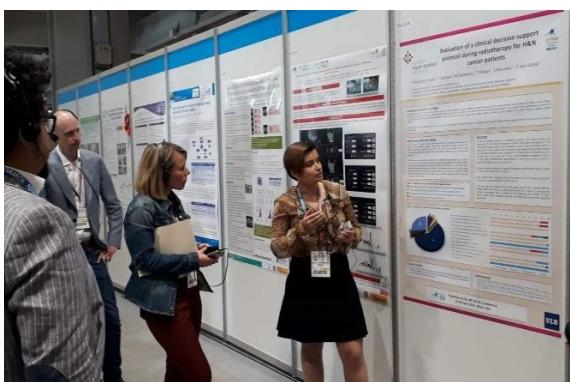
- Reuniões com o médico e o técnico chefe para desenvolvimento e colaboração de uma visão de tratamentos adaptada às necessidades e exigências dos

pacientes/profissionais em radioterapia;

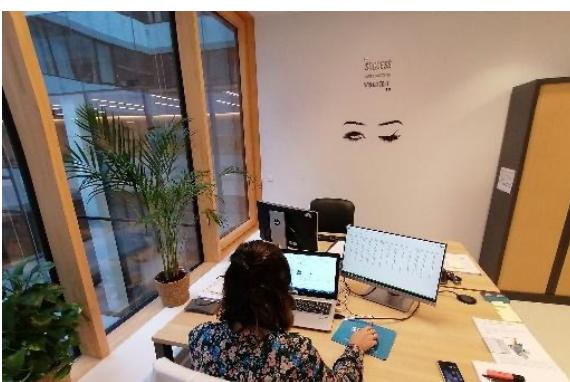
- Implementação, avaliação e melhoria dos protocolos de prática clínica para todas as localizações de tratamento;
- Comunicação interdisciplinar constante com todos os profissionais envolvidos no tratamento de radioterapia (médicos, físicos, enfermeiros e técnicos de radioterapia/ imagem médica);
- Participação na resolução de problemas no serviço de radioterapia;
- Participação na procura da melhoria constante do serviço, novas técnicas e a implementação de novos projetos;
- Organização e participação em reuniões relacionadas com a investigação e desenvolvimento no serviço;
- Publicação dos resultados de investigação sob a forma de artigos científicos;
- Apresentações de trabalhos



"Participação na resolução de problemas no serviço de radioterapia; (...) na procura da melhoria constante do serviço, novas técnicas e a implementação de novos projetos; (...)"



"Colaboração na gestão de estudos científicos em desenvolvimento no serviço de Radioterapia; (...)"



"Como podem constatar nunca me aborreço, os desafios são muitos e claro que isto tudo só é possível porque amo o que faço e adoro a minha profissão!"

- científicos em conferências nacionais e internacionais;
- Participação na análise das necessidades de formação dos membros da equipa e desenvolvimento de um percurso de formação, em acordo com o técnico chefe da equipa;
 - Desenvolvimento da formação contínua a nível nacional e internacional;
 - Colaboração na gestão de estudos científicos em desenvolvimento no serviço de Radioterapia;
 - Colaboração com associações profissionais nacionais como a AFITER.be e B-STRO;
 - Colaboração como membro da Comissão de Certificação de Técnicos de Imagem Médica na Região Francofona da Bélgica.

Como podem constatar nunca me aborreço, os desafios são muitos e claro que isto tudo só é possível porque amo o que faço e adoro a minha profissão! A dedicação ao trabalho e outras colaborações profissionais foi e é frequente fora das horas de trabalho. O desafio no futuro é encontrar um melhor equilíbrio entre a vida pessoal e profissional e creio que isso ficará mais fácil quando terminar o mestrado.

Tenho, portanto, o privilégio de trabalhar numa cultura de trabalho que busca incessantemente o melhoramento contínuo nos cuidados ao doente oncológico.

A nossa equipa é constituída por atualmente 14 profissionais com diferentes bases educacionais (enfermeiros e técnicos de radioterapia/ imagem médica). Há cerca de 1 ano mudamos de instalações e possuímos neste momento 5 aceleradores lineares (2 Versa HD, 2 Harmony e um MRI Linac, da ELEKTA) e ainda uma TC de planeamento e MRI dedicada à Radioterapia. A nossa equipa está a crescer e estamos atualmente a recrutar perfis com e sem experiência

profissional. Estamos em constante formação para tentar otimizar e fazer melhor uso possível de toda a nova tecnologia adquirida e pôr ao serviço do paciente um tratamento personalizado e em linha com standards de uma prática clínica de excelência.

As principais diferenças que encontrou entre o Serviço de Radioterapia na Bélgica e outros serviços em Portugal?

Eu não exercei a profissão em Portugal, mas fiz estágio clínico de um ano em alguns serviços. Aprendi muito nos serviços de Radioterapia onde passei, mas diria que as principais diferenças entre os países e serviços de radioterapia são os seguintes:

1. Na Bélgica há mais abertura de mentalidades e sem hierarquias extremamente demarcadas comparativamente a Portugal o que facilita a interação/diálogo profissional e o crescimento do serviço;
2. No hospital onde trabalho tenho possibilidade de financiamento para a minha formação contínua;
3. Reconhecimento profissional pode ser atingido na Bélgica;
4. Existe uma evolução de carreira e salário na Bélgica;
5. Infelizmente seria impensável em Portugal ter tempo dedicado para investigação como tenho aqui na Bélgica;
6. Possibilidade de participação ativa na melhoria dos cuidados prestados aos doentes;
7. Falta de pessoal qualificado na área da Radioterapia na Bélgica comparativamente a Portugal;

8. Reconhecimento do diploma pode ser moroso, difícil e dispendioso na Bélgica para técnicos com licenciatura em apenas uma especialidade (Radioterapia, Medicina Nuclear ou Radiologia) o mesmo não acontece para os novos profissionais com o título de Imagem Médica e Radioterapia, que obtêm equivalência rapidamente;
9. A formação dos colegas portugueses continua a ser bastante apreciada comparativamente aos técnicos de imagem médica Belgas.

O meu conselho

A minha experiência profissional no estrangeiro permite-me hoje deixar o seguinte conselho:

Não tenham medo de arriscar e seguir à procura de concretizar os vossos sonhos e objetivos pessoais e profissionais. A profissão ensinou-me que tudo na vida é temporário e fazendo uso das palavras de Nelson Mandela “Que as vossas escolhas reflitam as vossas esperanças e não os vossos medos.”



RADspeed Pro DR



Sonialvision G4



MobileDaRt MX8c

SOLUÇÕES DE RADIOLOGIA



www.medxray.pt

SHIMADZU
Excellence in Science



PUBLICAÇÕES

Conhecimento científico é a base para profissionais de excelência e a partilha deste, o alicerce de união.



PRÉMIO RECÉM-LICENCIADO

Edição 2021

A ATARP, enquanto associação incentivadora de investigação nas áreas profissionais que representa, criou a iniciativa Publicações Prémio Recém-Licenciado para despertar nos profissionais recentemente formados o interesse pela investigação científica.

É de salientar o contributo de todos os recém-licenciados nesta iniciativa, destacando-se nesta edição nº10 da Revista Radiações: Marisa Granadas, Sílvia Cardoso Tomás, Ribeiro J. e Inês Católico.

Os autores devem ser congratulados pelo excelente trabalho académico desenvolvido e pelo seu contributo para o conhecimento científico.

O artigo que pode ser consultado na integra nesta edição da Revista Radiações pertence à área da Radiologia, cujo título é “Avaliação da exposição à radiação ionizante de pacientes submetidos a procedimentos de CPRE com recurso a fluoroscopia”.

Nesta secção é possível ler também os resumos dos participantes anteriormente referidos.

AVALIAÇÃO DA EXPOSIÇÃO À RADIAÇÃO IONIZANTE

de pacientes submetidos a procedimentos de CPRE com recurso a fluoroscopia

Evaluation the exposure of patients to ionizing radiation in ERCP procedures using fluoroscopy



Marisa Granadas^{1,2*}, Luís Ribeiro^{3,4,5}, António Abrantes^{3,4,6}, Patrick Sousa⁷, Rui Almeida^{3,4,8}, Sónia Rodrigues^{3,9}, Oksana Lesyuk^{3,10}

¹Curso de Licenciatura em Imagem Médica e Radioterapia, Escola Superior de Saúde, Universidade do Algarve

²Técnica de Radiologia, Clínica de Ressonância Magnética do Algarve, Faro

³Escola Superior de Saúde da Universidade do Algarve (ESS-UAlg)

⁴Centro de Estudos em Saúde da ESS-UAlg

⁵Centro de Investigação em Desporto e Atividade Física (CIDAF – Universidade de Coimbra)

⁶Centro Interdisciplinar de Ciências Sociais - Pólo Universidade de Évora (CICS-NOVA.UÉvora)

⁷GyRad (Controlo de Qualidade e Proteção Radiológica)

⁸Comprehensive Health Research Centre (CHRC)

⁹Hospitalar Universitário do Algarve – Unidade de Faro

¹⁰Centro Hospitalar Universitário do Algarve – Unidade de Portimão

* Autor correspondente: Marisa Granadas (marisagranadas@hotmail.com)

Receção: 28/06/2022

Aceite: 12/11/2022

Publicado: 20/12/2022

Revisores: Luís Domingos, Liliana Veiga

Resumo

Objetivo: Avaliar as doses de exposição a radiação ionizante de pacientes submetidos a procedimentos de CPRE.

Metodologia: Recolha de uma amostra de dados em duas instituições num total de 267 pacientes, 198 numa instituição pública (A) e 69 numa instituição privada (B).

Resultados: A mediana dos tempos de fluoroscopia é semelhante entre as duas instituições em estudo, 4 minutos e 17 segundos na instituição A e 4 minutos e 21 segundos na instituição B, porém verifica-se uma diferença na mediana do DAP com valores de 3,60 Gy.cm² e 13,21 Gy.cm². A dose efetiva mediana estimada foi, respetivamente, de 0,94 mSv e 3,43 mSv.

Conclusão: As doses de exposição encontram-se dentro do intervalo de valores praticados na literatura, sendo a avaliação do risco de desenvolvimento de cancro, como consequência da exposição a procedimentos de CPRE, na Instituição A de 0,006% e na Instituição B de 0,025%.

Palavras-chave: Colangiopancreato-grafia Retrógrada Endoscópica, Fluoroscopia, Produto Dose Área, Dose Efetiva, Níveis de Referência de Diagnóstico.

Abstract

Objective: Evaluation of exposure of patients to ionizing radiation in ERCP procedures using fluoroscopy.

Methodology: Collection data at two institutions, 267 patients totaling, 198 in a public institution (A) and 69 in a private institution (B).

Results: The median of fluoroscopy times is similar between the two institutions under the study, 4 minutes and 17 seconds at institution A and 4 minutes and 21 seconds at institution B, however there was a difference in the median of DAP with values of 3,60 Gy.cm² and 13,21 Gy.cm². The median of estimated effective dose was, respectively 0,94 mSv and 3,43 mSv.

Conclusion: Exposure doses are within the range of values of the practiced literature, in which evaluation of the risk of developing cancer, due to exposure to ERCP procedures, is 0,006% at Institution A and 0,025% at Institution B.

Keywords: Endoscopic Retrograde Cholangiopancreato- graphy, Dose Area Product, Effective Dose, Diagnostic Reference Levels.

Introdução

A colangiopancreatografia retrógrada endoscópica (CPRE) é um procedimento que combina a endoscopia gastrointestinal alta e a radiológica. Trata-se de um procedimento diagnóstico/terapêutico guiado por fluoroscopia, permitindo 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 et al., 2018). A interação da radiação ionizante com a matéria, pode provocar danos biológicos nas células devido à transferência de energia. A taxa de divisão celular é um fator indicativo de sensibilidade, sendo que células com alta taxa de proliferação são mais sensíveis à radiação ionizante (Veludo, 2011). Os efeitos biológicos da radiação ionizante podem ser classificados em efeitos determinísticos e efeitos estocásticos. Os efeitos determinísticos são consequentes de exposição a altas doses de radiação. Estes caracterizam-se por danos celulares ou morte celular, podendo danificar a função do tecido ou órgão sujeito à radiação. A gravidade das lesões irá sempre depender da sensibilidade da área irradiada, bem como da dose absorvida. Os efeitos estocásticos, por sua vez, resultam de modificações não letais nas células (efeitos a longo prazo), que provocam alterações no material genético. Não existe um limiar de dose, sendo que a probabilidade de ocorrência de efeitos desta natureza aumenta de forma proporcional à dose absorvida.

A gravidade de consequências provenientes de baixas irradiações é independente da dose absorvida pelo tecido ou órgão, pois basta uma célula única mutada para o desenvolvimento de patologias cancerígenas ou anomalias genéticas hereditárias (Okuno & Yoshimura, 2010). Uma vez que os efeitos estocásticos não apresentam um limiar de dose, é importante que as exposições utilizadas tenham em conta o princípio ALARA (As Low As Reasonably Achievable) – tão baixo quanto razoavelmente exequível. Este princípio pode e deve ser aplicado em qualquer prática radiológica, incluindo em radiologia oncológica (Murshed, 2019).

A Agência Internacional de Energia Atómica (IAEA) considera possível estimar a dose efetiva e associar esse valor ao risco de aparecimento de cancro, porém o risco não pode ser medido ou calculado diretamente a cada indivíduo. Isto acontece porque o risco de cancro diminui com a mesma quantidade de radiação à medida que a idade aumenta. O risco de cancro induzido é consideravelmente maior em procedimentos de intervenção, sendo sempre importante a avaliação do benefício. O ponto crucial é assumir que o período entre a exposição à radiação ionizante e o aparecimento de cancro induzido pode variar entre anos e décadas, sobressaindo ainda o risco estocástico em pacientes mais jovens (International Atomic Energy Agency, n.d.-a). Desta forma é importante considerar o princípio da Justificação, definido pela Agência Portuguesa do Ambiente, que determina que uma prática que envolva radiação ionizante só deve ser realizada se for demonstrado que o benefício resultante dessa prática é superior ao prejuízo (Agência Portuguesa do Ambiente, 2020).

Para estimar a dose efetiva (E), e dessa forma avaliar o risco de aparecimento de cancro, podem ser utilizados o

produto dose área (DAP) ou produto kerma-área (KAP) combinado com um coeficiente dependente da porção do corpo irradiada ou do protocolo utilizado. Os coeficientes são derivados de simulações de Monte-Carlo, com recurso a fantomas digitais antropomórficos. No caso da CPRE o valor é 0,26 mSv/Gy.cm² (International Atomic Energy Agency, n.d.-a).

Atualmente a CPRE é maioritariamente um procedimento terapêutico, o que torna os procedimentos mais longos, havendo assim um maior potencial de exposição a radiação ionizante (Lin & Schueler, 2019). A IAEA indica a média de DAP para procedimentos de CPRE diagnósticos como 15 Gy.cm², a média de dose efetiva de 3,90 mSv, e para procedimentos de CPRE terapêuticos definiu a média de DAP como 90 Gy.cm² e 20 mSv para a dose efetiva (International Atomic Energy Agency, n.d.-b).

O objetivo principal deste trabalho de investigação consistiu em avaliar as doses de exposição a radiação ionizante a que pacientes submetidos a CPRE são sujeitos nas instituições em estudo. Os objetivos específicos consistiram em: (1) determinar o tempo médio de exposição (T); (2) avaliar o produto dose área (DAP) e estimar a dose efetiva (E); (3) comparar os resultados obtidos nas instituições em estudo com a literatura internacional; (4) relacionar os resultados obtidos com os riscos da exposição; e (5) definir níveis de referência de diagnóstico locais.

Metodologia

A amostra final consistiu num total de 267 pacientes (198 de uma instituição pública (A) e 69 de uma instituição privada (B)). Em ambas as instituições foram registados dados referentes

ao sexo e idade de cada paciente, T e DAP fornecidos pelo equipamento de fluoroscopia. Os procedimentos realizados na Instituição A recorreram a um equipamento de fluoroscopia da marca Philips modelo BV Endura, sendo que na Instituição B foi utilizado o equipamento de fluoroscopia da marca Siemens modelo Arcadis Varic. Os valores de média, mediana, mínimos, máximos e erros de desvio padrão para os parâmetros de cada instituição, assim como dados de frequência de tempos de exposição, DAP e cálculo da dose efetiva foram obtidos através do tratamento estatístico realizado no programa informático Statistical Package for the Social Sciences (SPSS). O SPSS foi ainda utilizado como instrumento para comparação das duas instituições e definição de níveis de referência de diagnóstico locais (através do percentil 75º).

Resultados

A amostra de 198 pacientes submetidos a CPRE na Instituição A mostrou uma percentagem de 49% e 51% dos géneros masculino e feminino, respetivamente, correspondendo a 98 e 100 pacientes. A média de idades dos pacientes foi de 70 anos. O T nesta instituição foi 4 minutos e 53 segundos, o valor mediano foi de 4 minutos e 17 segundos e o desvio padrão foi de 3 minutos e 31 segundos. Relativamente ao DAP, o valor médio foi de 4,97 Gy.cm² e o valor mediano foi de 3,60 Gy.cm². O desvio foi 5,12 Gy.cm². Para estimar a dose efetiva foi utilizado o valor médio de DAP multiplicado pelo coeficiente 0,26 mSv/Gy.cm², obtendo-se um valor de E = 1,29 mSv.

A amostra de 69 pacientes submetidos a CPRE na Instituição B mostrou uma percentagem de 57% e 43% dos géneros masculino e feminino, respetivamente,

correspondendo a 39 e 30 pacientes. A média de idades dos pacientes foi de 72 anos. O T nesta instituição foi de 5 minutos e 41 segundos, o valor mediano foi de 4 minutos e 21 segundos e o desvio padrão foi de 4 minutos e 48 segundos. Relativamente ao DAP, o valor médio foi de 19,36 Gy.cm² e o valor mediano foi de 13,21 Gy.cm². O desvio foi 17,30 Gy.cm². Para estimar a dose efetiva foi utilizado o valor médio de DAP multiplicado pelo coeficiente 0,26 mSv/Gy.cm², obtendo-se um valor de E = 5,03 mSv.

Para avaliar a distribuição das amostras foi realizado o teste de normalidade Shapiro-Wilk, com resultado 0 em ambas as instituições, que permite verificar que as amostras não atingem a normalidade, atendendo ao facto de que uma amostra normal apresenta um nível de significância > 0,05. Para avaliar a homogeneidade da variância foi realizado o teste de Levene, que determina a existência ou não de homogeneidade com base na média dos dados. Os resultados indicam que a amostra é homogénea para os dados referentes ao T com um índice de homogeneidade > 0,05 (com um valor de 0,130), e não homogénea para os dados referentes ao DAP (com um valor de 0).

A análise inferencial tem por base a homogeneidade da amostra no que diz respeito à variável T, apesar da não homogeneidade da variável DAP. De forma a verificar a existência de diferenças estatisticamente significativas do valor de T em ambas as instituições foram realizados dois testes estatísticos no SPSS: teste-t independente e teste paramétrico do coeficiente de correlação de Pearson. Os resultados obtidos no teste-t independente não mostram diferenças estatisticamente significativas no que diz respeito ao T nas duas instituições, uma vez que o valor de significância para a média foi superior a 0,05. Por outro lado, no que

diz respeito ao DAP, a média da amostra apresenta diferenças estatisticamente significativas, considerando que o valor da significância foi inferior a 0,05. O teste paramétrico do coeficiente de correlação de Pearson permitiu medir o grau de correlação entre as duas variáveis e foi verificada uma correlação positiva moderada, com resultado de 0,633. Isto significa que existe relação entre as duas variáveis, o aumento do T durante o procedimento de CPRE resulta num aumento do DAP.

O cálculo dos níveis de referência de diagnóstico foi obtido através do percentil 75º da distribuição dos valores medianos dos dados recolhidos. Os dados da amostra dos 198 pacientes na Instituição A mostraram um valor de DAP = 6,56 Gy.cm². Para estimar a dose efetiva para o percentil 75º, procedeu-se à multiplicação do DAP pelo coeficiente dependente 0,26 mSv/Gy.cm², obteve-se E = 1,72 mSv. Para a Instituição B, na amostra dos 69 pacientes, os valores obtidos foram DAP = 23,72 Gy.cm² e E = 6,16 mSv. Os valores de DAP e E são definidos por este trabalho de investigação como níveis de referência de diagnóstico (NRD) locais para procedimentos de CPRE em cada uma das instituições.

Discussão

A tabela 1 inclui o resumo de dados de cinco estudos realizados entre 2015 e 2020, transpostos em gráficos para o tempo de fluoroscopia (gráfico 1) e DAP (gráfico 2). Os dados dos estudos, numerados de 1 a 5, incluem os valores medianos do T e do valor de DAP. Em três dos cinco estudos os autores disponibilizam ainda o valor estimado de dose efetiva.

Ao comparar os resultados obtidos na Instituição A, com os resultados obtidos noutros estudos (1, 3 e 5), no que diz respeito à mediana do T, verificou-se que foi inferior. Por outro lado, constatou-se que a mediana de T neste estudo foi superior às referências 2 e 4. Quando

comparadas as medianas do valor de DAP, surgem algumas diferenças. O presente estudo apenas apresentou uma mediana superior em relação ao artigo de literatura 4. Em relação a todos os outros, o valor da mediana de DAP foi inferior. A comparação dos resultados obtidos na Instituição B, no que diz respeito à mediana do T, com a literatura das referências 1, 3 e 5 mostrou que a mediana foi inferior. Por outro lado, assim como nos valores da Instituição A, constatou-se que a mediana do T no estudo foi superior às referências 2 e 4. Quando comparadas as medianas do valor de DAP na Instituição B surgem também algumas alterações. O presente estudo apresentou uma mediana similar ao artigo de literatura 5, com um valor de 13,21 Gy.cm². Em comparação com os estudos de 1, 2 e 3, o valor da mediana foi inferior no estudo realizado na Instituição B. Apenas em relação ao artigo 4 da mediana de DAP do presente trabalho foi superior.

A comparação entre as duas instituições em estudo no presente trabalho de investigação mostrou que as medianas do T não apresentam diferenças estatisticamente significativas entre as duas instituições, com tempos de 4

minutos e 17 segundos na Instituição A e 4 minutos e 21 segundos na Instituição B. Por outro lado, quando foram avaliadas as medianas do valor de DAP verificou-se uma diferença significativa com valores de 3,60 Gy.cm² e 13,21 Gy.cm², respectivamente. A referência 2 sugere que as doses de radiação ao longo dos últimos anos podem ter diminuído devido, em parte, a melhores equipamentos e seleção adequada de parâmetros de exposição, o que justifica menores doses com maiores tempos de exposição, porém neste estudo não foi possível avaliar essa afirmação, devido a falta de informação. Assim como menores tempos estão associados ao aumento da experiência adquirida em CPRE, pois os diferentes níveis de experiência dos profissionais envolvidos nos procedimentos são o fator principal na exposição à radiação (Verdun et al., 2012). A comparação dos resultados obtidos nas Instituições A e B no que diz respeito à estimativa da dose efetiva dos valores medianos, com a literatura das referências 1 e 5, mostrou que E foi inferior em ambas as instituições, e superior à referência 4, não existindo dados das referências 2 e 3.

Tabela 1 – Comparação de medianas: tempo de fluoroscopia, DAP e E.

Estudo	Número de procedimentos	T (hh:mm:ss)	DAP (Gy.cm²)	E (mSv)
Estudo atual – Instituição A	198	00:04:17	3,60	0,94
Estudo atual – Instituição B	69	00:04:21	13,21	3,43
(Seo et al., 2015)[1]	126	00:07:39	47,06	8,93
(Tsapaki et al., 2017) [2]	1632	00:03:30	15,60	-
(Hayash et al., 2018) [3]	1157	00:10:00	18,10	-
(Nieminan et al., 2018) [4]	636	00:01:50	2,33	0,61
(Hayashi et al., 2020) [5]	2778	00:10:00	13,30	3,50

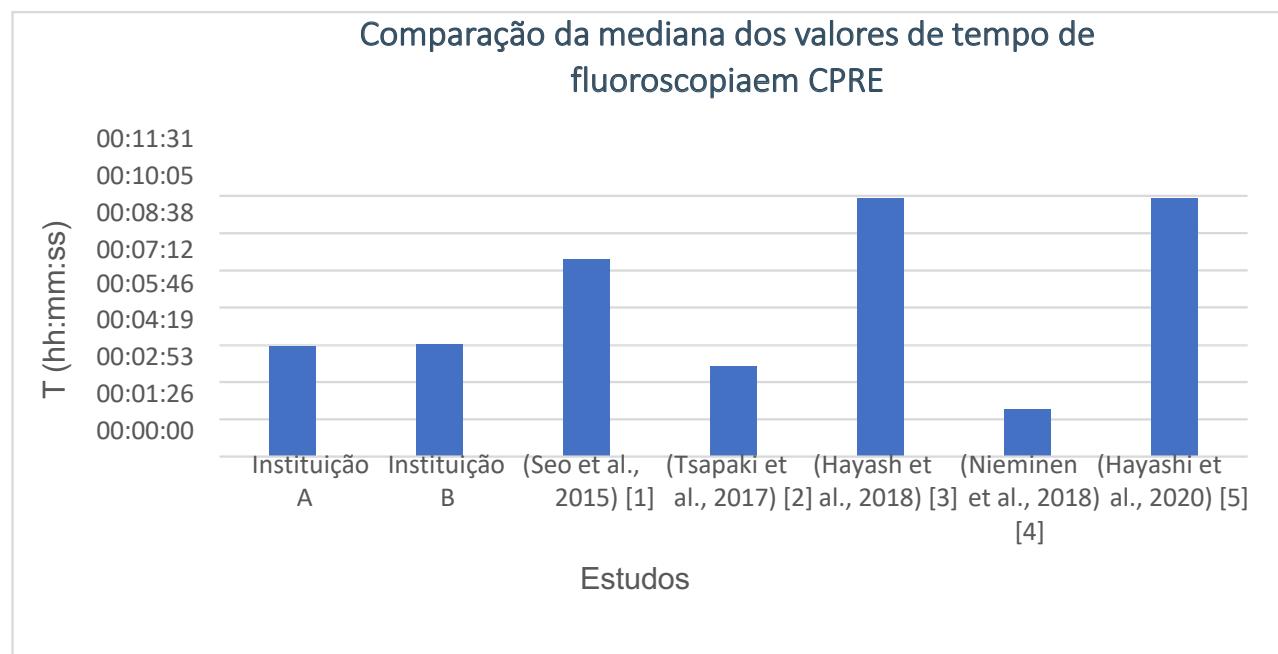


Gráfico 1 – Comparação dos valores de mediana do tempo de fluoroscopia de procedimentos de CPRE no corrente estudo e na literatura.

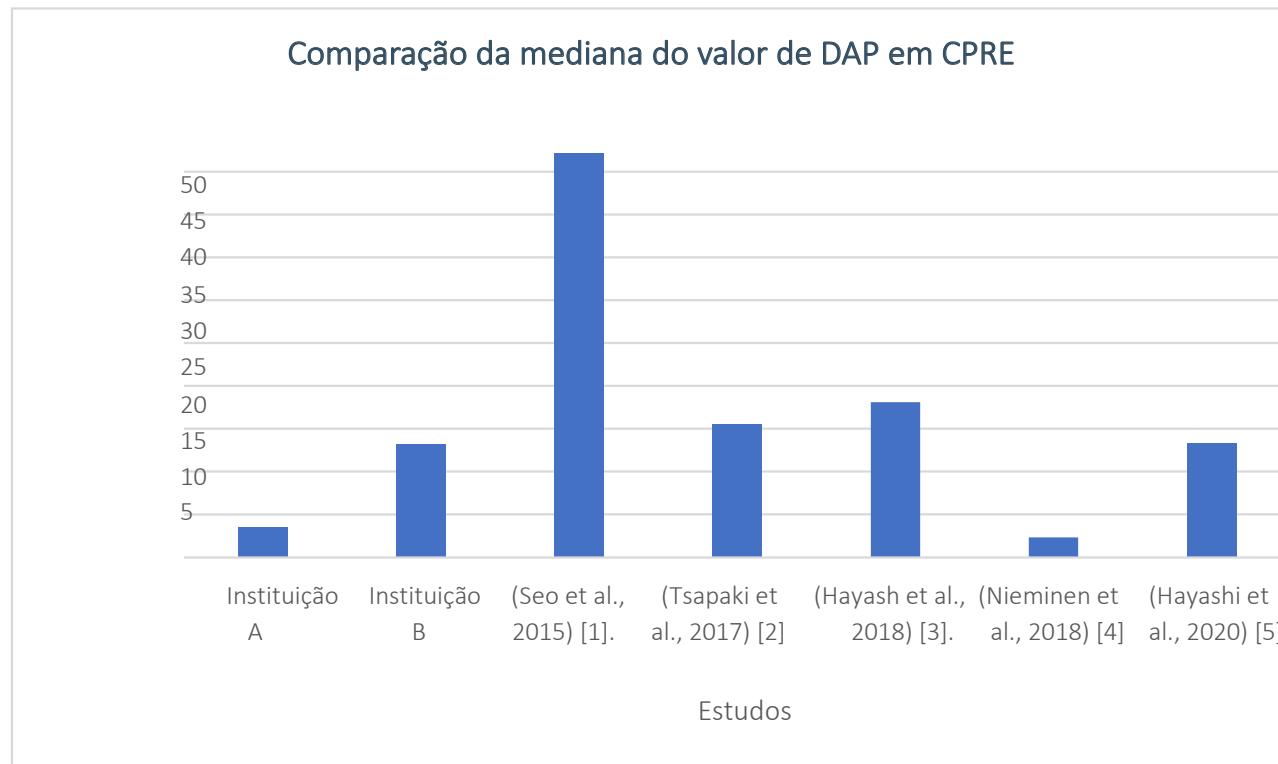


Gráfico 2 – Comparação dos valores medianos de DAP de procedimentos de CPRE no corrente estudo e na literatura.

Foi possível comparar ainda os valores (média) de referência disponíveis no site da IAEA, 3,90 mSv para procedimentos de diagnóstico e 20 mSv para procedimentos que envolvam tratamento (International Atomic Energy Agency, n.d.-b), com os valores de dose efetiva nas duas instituições (com médias de 1,29 mSv na Instituição A e 5,03 mSv na Instituição B, aproximadamente), sendo que a Instituição B encontra-se dentro dos valores padrão e a Instituição A apresentou uma dose efetiva menor que o valor de referência. A compreensão dos valores da dose efetiva é fundamental de forma a avaliar os efeitos da radiação ionizante na saúde. Os valores de dose efetiva podem ser utilizados para estimar o risco de efeitos adversos, como cancro, da exposição à radiação ionizante. Segundo a IAEA, o cálculo é realizado através da multiplicação da dose efetiva por um fator hipotético de um indivíduo standard. As diretrizes da Comissão Internacional de Proteção Radiológica - ICRP 103, indicam que este risco não pode ser diretamente medido

ou calculado para cada pessoa em específico, o seu valor deve ser utilizado para avaliação da dose da população. O risco de desenvolver cancro após a exposição à mesma quantidade de radiação diminui com a idade. O risco de cancro induzido, na maioria dos casos, é baixo em procedimentos simples comparativamente a procedimentos intervencionistas, de forma que o benefício deve ser sempre avaliado. A dose efetiva torna-se num dado útil para comparar e otimizar procedimentos de imagem que requerem radiação ionizante, especificamente para comparar exames de diferentes técnicas ou métodos semelhantes utilizados em diferentes unidades hospitalares.

A ICRP analisou as informações biológicas e epidemiológicas sobre os riscos para a saúde da radiação ionizante, e concluiu que apesar da distribuição do risco de cancro ser diferente para os vários órgãos, este risco associado a efeitos hereditários corresponde a cerca de 5% por Sievert, ou seja, por 1000 mSv (Vetter, 2007).

* Para a Instituição A, com uma dose efetiva média de 1,29 mSv:

$$\text{Risco} = 1,29 \times 5\% / 1000 \quad \text{Risco} = 0,006\%$$

* Para a Instituição B, com uma dose efetiva média de 5,03 mSv:

$$\text{Risco} = 5,03 \times 5\% / 1000 \quad \text{Risco} = 0,025\%$$

Desta forma, avaliou-se o risco de desenvolvimento de cancro como consequência da exposição a procedimentos de CPRE na Instituição A em 0,006% e na Instituição B em 0,025%. Estes dados traduzem-se

num caso único de desenvolvimento de cancro em 3 300 000 pacientes, resultante da exposição a radiação ionizante em procedimentos de CPRE na Instituição A e num caso único em 276 000 pacientes na Instituição B.

Conclusão

O presente trabalho de investigação permitiu concluir que os valores de DAP referentes a cada procedimento de CPRE não são na totalidade reflexo do tempo de fluoroscopia, existindo apenas uma correlação moderada. Como se pode observar, os valores medianos das duas instituições em estudo são extremamente próximos, 4 minutos e 17 segundos na Instituição A e 4 minutos e 21 segundos na Instituição B. Porém, no que diz respeito ao DAP os valores traduzem uma diferença estatisticamente significativa com 3,60 Gy.cm² e 13,21 Gy.cm², respetivamente. As doses de exposição encontram-se dentro do intervalo de valores praticados na literatura. Os valores médios de dose efetiva permitem estimar um risco de desenvolvimento de cancro como consequência da exposição a procedimentos de CPRE na Instituição A de 0,006% e na instituição B de 0,025%.

O estudo de investigação permitiu ainda definir níveis de referência de diagnóstico locais, para procedimentos de CPRE, na instituição pública com valores de DAP de 6,56 Gy.cm² e de dose efetiva de 1,72 mSv. Para a instituição privada foram definidos níveis de referência de diagnóstico locais com valores de 23,72 Gy.cm² de DAP e 6,16 mSv de dose efetiva.

Considera-se importante uma maior inclusão de diferentes unidades hospitalares para a definição de NRD regional.

Como limitação ao estudo salienta-se a falta de informação pormenorizada dos equipamentos de fluoroscopia utilizados, bem como as equipas profissionais. Desta forma, não foi possível verificar a correlação sugerida pela literatura de que melhores equipamentos e uma seleção adequada

de parâmetros de exposição justifica menores doses com maiores tempos de exposição. Existe ainda limitação no que diz respeito à diferenciação entre procedimentos diagnósticos e terapêuticos.

Conflito de interesses

Não existiu, na elaboração deste trabalho de investigação, qualquer conflito de interesses.

Referências Bibliográficas

- Agência Portuguesa do Ambiente. (2020). Orientações genéricas para titulares de práticas. www.apambiente.pt
- Hayash, S., Nishida, T., Matsubara, T., Osugi, N., Sugimoto, A., Takahashi, K., Mukai, K., Nakamatsu, D., Yamamoto, M., Fukui, K., & Inada, M. (2018). Radiation exposure dose and influencing factors during endoscopic retrograde cholangiopancreatography. *PLoS ONE*, 13(11), e0207539. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0207539>
- Hayashi, S., Nishida, T., Kuriki, S., Chang, L., Aochi, K., Meren, E., Sakamoto, T., Tomita, R., Higaki, Y., Osugi, N., Sugimoto, A., Takahashi, K., Mukai, K., Matsumoto, K., Nakamatsu, D., Yamamoto, M., Fukui, K., Takenaka, M., Hosono, M., & Inada, M. (2020). Radiation exposure dose of fluoroscopy-guided gastrointestinal procedures: A single-center retrospective study. *Endoscopy International Open*, 08(12), E1872–E1877. <https://doi.org/10.1055/a-1287-9066>
- 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>
- International Atomic Energy Agency. (n.d.-a). Radiation doses in interventional procedures. Retrieved July 30, 2022, from <https://www.iaea.org/resources/rpop/health-professionals/interventional-procedures/radiation-doses-in-interventional-fluoroscopy>
- International Atomic Energy Agency. (n.d.-b). Radiation protection of patients in gastroenterology. Retrieved January 21, 2021, from <https://www.iaea.org/resources/rpop/health-professionals/other-specialities-and-imaging-modalities/gastroenterology/patients>

Lin, E., & Schueler, B. (2019). Radiologic Issues and Radiation Safety During ERCP. In *Ercp* (Third Edit). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/b978-0-323-48109-0.00003-1>

Murshed, H. (2019). Radiation Protection and Safety. *Fundamentals of Radiation Oncology*, 39–55. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-814128-1.00002-7>

Nieminen, M. T., Saukko, E., Henner, A., Grönroos, J. M., & Salminen, P. (2018). Patient radiation dose and fluoroscopy time during ERCP: a single-center, retrospective study of influencing factors. *Scandinavian Journal of Gastroenterology*, 0(0), 1–10. <https://doi.org/10.1080/00365521.2018.1445774>

Okuno, E., & Yoshimura, E. M. (2010). Física das radiações - Emico Okuno, Elisabeth Mateus Yoshimura - Google Livros. (n.d.). Retrieved May 5, 2019, from <https://books.google.pt/books?id=TSaPDAAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=Física+Das+Radiações&hl=pt-PT&sa=X&ved=0ahUK> (O. de Textos, Ed.).

Seo, D., Kim, K. H., Kim, J. S., Han, S., Park, K., & Kim, J. (2015). Evaluation of radiation doses in patient and medical staff during endoscopic retrograde cholangiopancreatography procedures. *Radiation*

Protection Dosimetry. <https://doi.org/10.1093/rpd/ncv373>

Tsapaki, V., Paraskeva, DK., Giannakopoulos, A., Chatzoglou, V., Nikolopoulos, D., Angelogiannopoulou, P., Papaechthimiou, S., & 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>

Veludo, P. C. (2011). Efeitos da Radiação X e Níveis de Exposição em Exames Imagiológicos Inquéritos a Clínicos Gerais. https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/20124/1/Efeitos_da_Radiação-X_e_Níveis_de_Exposição_em_Exames_Imagiológicos.pdf

Verdun, F. R., Carinou, E., Donadille, L., Damilakis, J., Mouzas, I., Struelens, L., Tsapaki, V., Vanhavere, F., & Valatas, V. (2012). Radiation protection in digestive endoscopy: European Society of Digestive Endoscopy (ESGE) Guideline 408–421.

Vetter, R. J. (2007). ICRP Publication 103, The Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. *Health Physics*, 95(4), 445–446. <https://doi.org/10.1097/01.hp.0000324200.73903>

OTIMIZAÇÃO DE PROTOCOLOS EM TOMOGRAFIA COMPUTORIZADA DE PLANEAMENTO EM RADIOTERAPIA – Estudo experimental

Sílvia Cardoso Tomás¹, Joana Santos², Maria João Cura Mariano³

¹ Recém-Licenciada da Licenciatura em Imagem Médica e Radioterapia da Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra

² Professora Adjunta da Unidade Científico-Pedagógica de Imagem Médica e Radioterapia da Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra

³ Professora Convidada da Unidade Científico-Pedagógica de Imagem Médica e Radioterapia da Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra

Resumo

Introdução: A Radioterapia desempenha um papel fundamental na gestão clínica da doença oncológica. Cerca de metade de todos os doentes com cancro fazem Radioterapia no decurso da doença, com efeito curativo ou paliativo.

A Radioterapia é altamente dependente da imagem para o cálculo da distribuição de dose. As imagens de Tomografia Computorizada são essenciais para o planeamento em Radioterapia. Apesar das vantagens inegáveis desta técnica, têm sido levantadas questões relativas à exposição à radiação. Surge assim a necessidade de quantificar, monitorizar e otimizar a radiação ionizante utilizada. Uma das medidas que promove a otimização da dose de radiação é a criação de Níveis de Referência de Diagnóstico, estes são utilizados como uma ferramenta para descobrir a necessidade de otimização da exposição para doentes padrão. Os descritores de dose em Tomografia Computorizada são o índice de dose de Tomografia Computorizada no volume irradiado (CTD_{Vol} – mGy) e o produto dose- comprimento (DLP – mGy.cm). Estes parâmetros são utilizados para uma comparação entre diferentes procedimentos de Tomografia Computorizada.

Os exames de Tomografia Computorizada para planeamento em Radioterapia não são considerados exames de diagnóstico, por isso o termo Níveis de Referência de Diagnóstico pode não ser o mais adequado. No entanto, a utilização de níveis de referência de dose são um método importante na otimização da dose.

Na otimização de protocolos, o maior desafio é conseguir uma qualidade de imagem adequada e manter o elevado benefício diagnóstico com uma exposição mínima à radiação. Está sempre presente uma determinada quantidade de ruído

numa imagem e um aumento do ruído, até determinado nível, pode não ser necessariamente percebido ou prejudicar o diagnóstico. Isto constitui a base da otimização da qualidade da imagem para encontrar a quantidade aceitável de ruído gerado, sem prejudicar o diagnóstico.

Objetivos: Análise e comparação dos parâmetros de exposição, descritores de dose e qualidade de imagem de Tomografia Computorizada de planeamento para tratamento de Radioterapia com fantoma antropomórfico no serviço de Radioterapia do Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra, com vista à otimização dos protocolos.

Metodologia: Foram realizadas quatro aquisições com parâmetros de exposição diferentes para o protocolo existente de tórax, coluna lombar e pélvis. Foram analisados os valores de dose de cada aquisição, assim como a qualidade de imagem quantitativa com base no valor médio de sinal e desvio padrão das Unidades Hounsfield de Regions of Interest homogéneas.

Resultados: Foram testados quatro protocolos por região anatómica com reduções de dose entre 33,5% e 81,5%. Na avaliação quantitativa da qualidade de imagem não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas nos valores de sinal, mas em ruído existem diferenças estatisticamente significativas.

Conclusões: Verifica-se que a melhor proposta de otimização de protocolos se baseia numa redução de dose média de cerca de 30% com equilíbrio entre o valor de dose e a qualidade de imagem. Isto é conseguido com a adição da modulação de corrente na rotina.

Palavras-chave: Radioterapia, Tomografia Computorizada de planeamento em Radioterapia, descritores de dose, otimização de dose, qualidade de imagem.

REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA: Modelos de cálculo de risco no tratamento de tumores do SNC em idade pediátrica

Ribeiro J.¹, Monteiro A.^{1,2}

¹ Escola Superior de Saúde, Instituto Politécnico do Porto

² Centro Hospitalar e Universitário de São João

Resumo

Introdução: Os tumores do Sistema Nervoso Central (SNC), apresentam-se como o 2º tipo de tumor mais comum em idade pediátrica. O tratamento destas patologias necessita de um diagnóstico detalhado, de forma a selecionar-se o melhor plano de tratamento. A Radioterapia demonstra-se como uma importante arma terapêutica, sendo administrada com recurso a qualquer uma das suas técnicas, estando, no entanto associada a toxicidade pós tratamento, como os tumores radioinduzidos, que são histologicamente diferentes da neoplasia inicial, ocorrendo a partir dos 2 meses do término do tratamento e ao longo da vida do paciente. Para avaliação do risco de radioindução tumoral existem alguns modelos, dos quais se destacam o Excess Absolut Risk (EAR) ou o Lifetime Attributable Risk (LAR).

Objetivo: Comparar as diferentes técnicas de tratamento, quanto ao risco de radioindução tumoral, em população pediátrica com tumor do SNC, assim como análise dos modelos matemáticos disponíveis.

Materiais e métodos: Realizou-se uma pesquisa científica na base de dados PubMed, tendo sido incluídos 9 artigos em estudo que descrevem as variáveis em análise como a técnica de tratamento e modalidade ou os modelos de cálculo de risco.

Resultados: Este estudo resultou numa amostra de 102 indivíduos, predominantemente do sexo masculino. A prescrição de dose foi de 23,4 a 36 Gy, estando dependente da histologia e prognóstico. Quanto às técnicas de tratamento, observou-se um claro domínio das técnicas com energia de fotões, nomeadamente das modalidades de intensidade modulada (IMRT) e conformais (3DCRT). O risco de radioindução esteve, no entanto, dependente das características do paciente, nomeadamente da idade de exposição à radiação e género.

Conclusão: A avaliação do risco de radioindução tumoral em pacientes pediátricos com um tumor do SNC, demonstrou um risco aumentado nos pacientes com idade inferior, estando este risco agravado no caso dos pacientes do sexo feminino. Reafirmou-se o benefício dosimétrico da utilização de protões no tratamento destes pacientes, quando comparado com as diferentes técnicas, destacando-se, no entanto, a Tomoterapia com um risco benefício razoável. Por fim, os modelos apresentados recorrem a dados epidemiológicos com décadas de existência, o que implicará uma nova avaliação epidemiológica, de forma a validar os seus resultados.

Palavras-chave: "Radiation Induced Cancer", "Second Cancer", "Pediatric", "Radiotherapy" e "Risk"

CONTRIBUTO DA MEDICINA NUCLEAR NO DIAGNÓSTICO DE ENDOCARDITE INFECIOSA: – Revisão sistemática da literatura

Inês Católico¹, José Silva²

¹Recém-Licenciada, Escola Superior de Saúde Dr. Lopes Dias do Instituto Politécnico de Castelo Branco

²Assistente Convidado da Escola Superior de Saúde Dr. Lopes Dias do Instituto Politécnico de Castelo Branco

Resumo

Introdução: A Endocardite Infeciosa (EI) é uma patologia rara caracterizada pela infecção de válvulas cardíacas que, quando diagnosticada tarde, pode ser fatal. Com esta revisão sistemática de literatura, pretende-se perceber qual das técnicas de diagnóstico é mais utilizada, a Tomografia Computorizada de Emissão de Fotão Único/Tomografia Computorizada (SPECT/CT) ou a Tomografia de Emissão de Positrões/Tomografia Computorizada (PET/CT) e quais as vantagens de cada técnica. Tenciona-se ainda concluir qual destes dois meios imagiológicos tem maior especificidade e sensibilidade para o diagnóstico desta patologia, sendo a SPECT/CT e a PET/CT meios de diagnóstico utilizados quando os meios de primeira linha são inconclusivos.

Materiais e Métodos: Este projeto de investigação visa compreender como as técnicas de diagnóstico de Medicina Nuclear, a SPECT/CT e a PET/CT, contribuem para um diagnóstico mais preciso de EI após os exames de primeira linha, a Ecocardiografia e os Critérios Modificados de Duke, serem inconclusivos. Para a elaboração deste artigo foi realizada uma pesquisa através de artigos publicados na literatura, em bases de dados, tais como ScienceDirect, Sielo, Google Académico, PubMed e The American Journal of Cardiology e foram utilizados os operadores booleanos AND e OR, agrupando as palavras-chave Medicina Nuclear, Endocardite Infeciosa, PET/CT e SPECT/CT, visando aprofundar as vantagens e desvantagens da SPECT/CT e da PET/CT e compará-las de modo a concluir qual a mais vantajosa para o diagnóstico de EI. Para a realização do mesmo, foram utilizadas 37 referências após a aplicação de critérios de inclusão e exclusão pré-definidos, sendo os critérios de inclusão: respeitar o espaço temporal entre 2010 e 2020, o idioma dos artigos utilizados ser inglês ou português, abordagem de pelo menos uma das técnicas, abordagem da patologia em estudo, estudos apenas

em seres humanos e comparação das duas técnicas em estudo. Os critérios de exclusão utilizados foram: não respeitar o espaço temporal definido, não respeitar os idiomas escolhidos, não abordar a patologia em estudo, não abordar as técnicas de diagnóstico referidas, abordar estudos em animais.

Conclusão: Pode concluir-se que a SPECT/CT apresenta maior especificidade para localização de pontos infecciosos relacionados com a EI e a PET/CT apresenta maior sensibilidade para o diagnóstico de EI, comparando uma técnica com a outra. As limitações que afetaram este trabalho são a heterogeneidade dos artigos utilizados. Sugere-se mais estudos comparativos entre estas técnicas, mais estudos que especifiquem Endocardite Infeciosa em Endocardite Infeciosa em Válvula Nativa, Endocardite Infeciosa em válvula protética e EI em doentes com Dispositivo Eletrónico Cardiovascular Implantável e estudos mais recentes com ^{99m}Tc -Besilesomab.

Palavras-Chave:

"Medicina Nuclear", "Endocardite Infeciosa", "PET/CT", "SPECT/CT".



PUBLICAÇÕES DOS PROFISSIONAIS

A Revista Radiações tem como principal objetivo a divulgação do conhecimento científico desenvolvido nas áreas profissionais que a ATARP representa, contendo todas as suas edições um espaço reservado à divulgação de trabalhos desenvolvidos pelos profissionais das três áreas: Técnicos de Radiologia, de Radioterapia e de Medicina Nuclear.

A ATARP ambiciona nesta divulgação científica a promoção da união e da formação das profissões que representa. Além do que, a Associação acredita que a excelência nas profissões se constrói com base na constante aquisição de conhecimento. Só assim é possível estas profissões integrarem a sociedade na sua plenitude e melhorá-la.

Nesta edição está presente um testemunho de uma doente submetida a radioterapia, não sendo um trabalho desenvolvido diretamente pelo profissional e de carácter científico, mas sim o reflexo do seu trabalho na vertente humana. Isadora Lum conta como foi a sua experiência enquanto doente oncológica submetida a radioterapia.

Este espaço de publicações é aberto a qualquer profissional que queira, conjuntamente com a ATARP, promover estes valores.

Para a submissão de publicações, entre em contato com o departamento da Revista Radiações através do email: revistaradiacoes@atarp.pt. O prazo para entrega da próxima edição é até dia 27 de fevereiro.

RADIOTERAPIA

numa perspectiva de utente

por Isadora Lum



Formada em psicologia clínica e fotógrafa de profissão, Isadora Lum, de 41 anos, descobriu que tinha cancro da mama estadio III aos 35, sendo que aos 18 anos viria a perder a mãe para esta mesma doença oncológica. Desde então, a sua vida mudou e passou a viver às voltas para hospitais e tratamentos: radioterapia, quimioterapia, hormonoterapia e cirurgias.

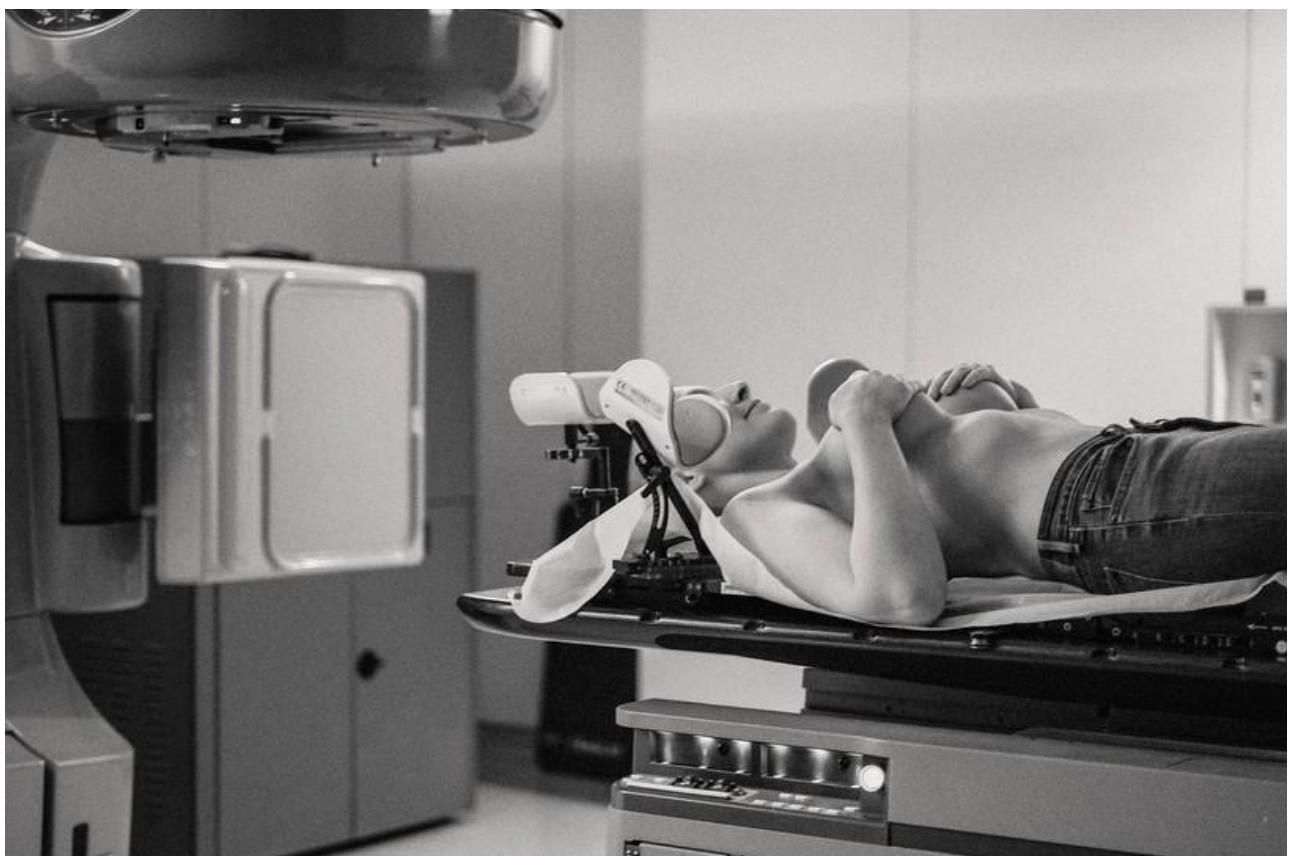
Hoje, desenvolve um projeto designado Foco na Vida, baseado na fotografia e que estabelece ligação com outras mulheres que passam pela mesma situação.

Foi um choque tremendo, a vida muda completamente. No início senti-me revoltada porque eu era uma pessoa cautelosa, defensora da prevenção para deteção precoce, até pelo histórico familiar.

Apesar de todo o cuidado, o estado

era muito invasivo, daí resultar numa mastectomia radical bilateral (com esvaziamento axilar).

O medo de morrer sempre esteve presente, muito em conta também pela perda que tive, mas a vontade de

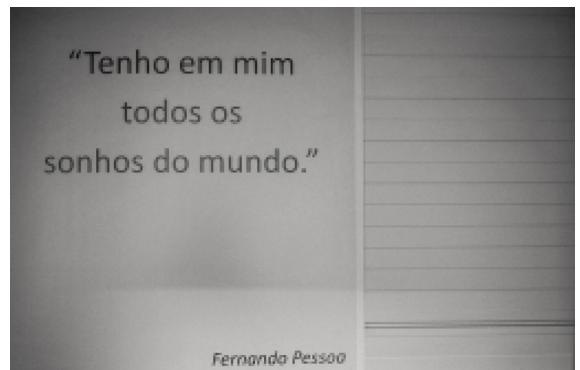


"Vou para a "rádio e terapia" dizia eu quando saía de casa todos os dias. Porque durante o caminho punha a música nas alturas e ia agarrada ao volante sempre a cantar. Foi uma das estratégias que adotei, a terapia da música, para mim funciona."

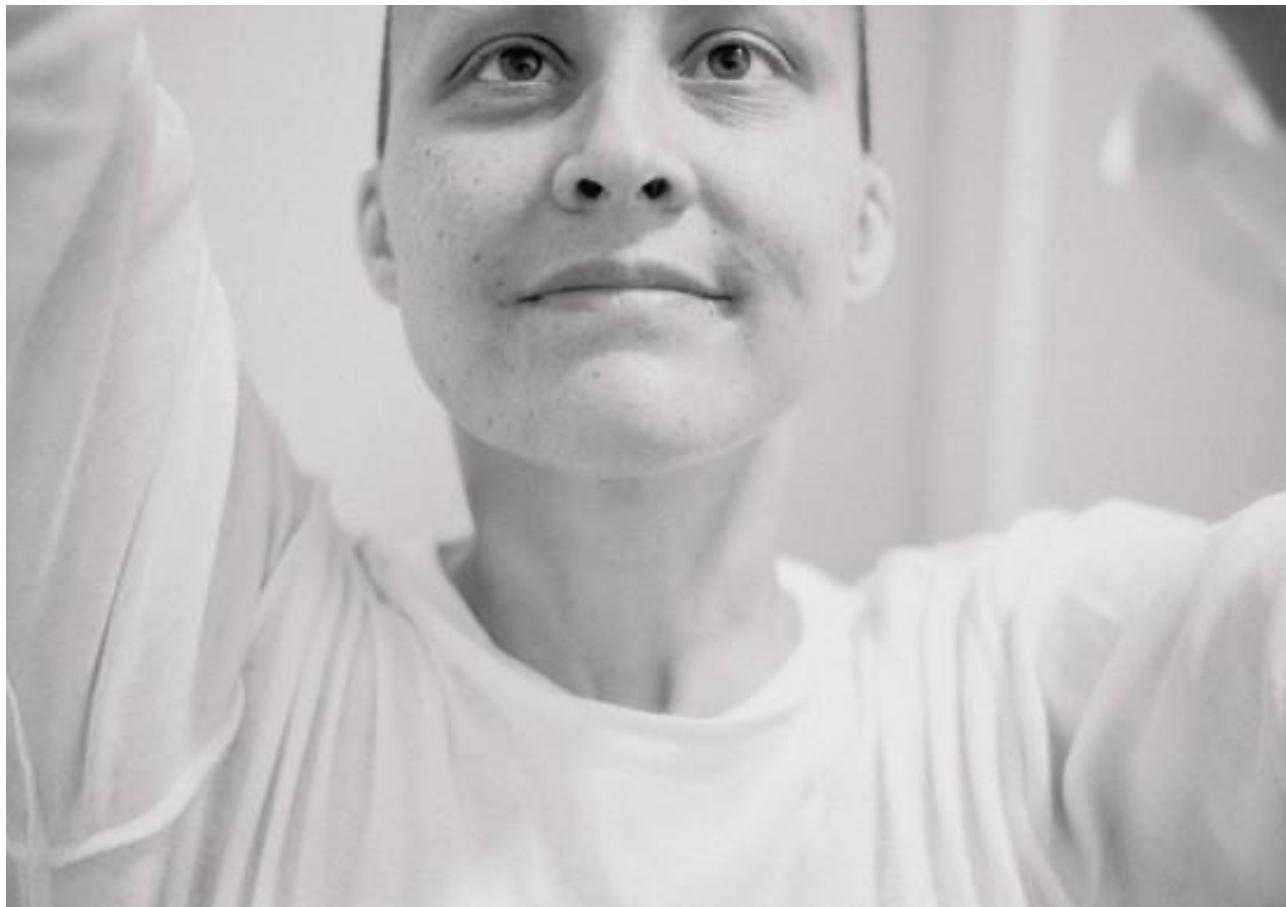
viver e de continuar a captar registos fotográficos é maior que isso.

Como primeira abordagem, o tratamento

de radioterapia é aconselhado antes da reconstrução mamária. Mas, no meu caso, a falta de coragem de ver-me ao espelho com duas cicatrizes horizontais



"Na sala de tratamentos de radioterapia dá-se os bons dias e conta-se as novidades, assim como se aborda como está o nosso estado mental, as alegrias e tristezas."



de pele cozida no meu peito, tal como vi na minha mãe, fez com que eu não conseguisse aceitar sair daquele bloco operatório sem uma alternativa estética.

A responsabilidade dos riscos que assumi de fazer radioterapia depois da cirurgia da remoção do tumor (10cm) com reconstrução imediata, compensava todo aquele medo de morrer e aquele pensamento de nunca mais conseguir recuperar pele e tecido suficiente para um dia mais tarde reconstruir. Viver sem as mamas não podia ser! Aliás, na verdade eu já vivo sem mamas, porque a funcionalidade e sensibilidade são irreversíveis, apenas é possível recuperar o volume para ajudar na questão visual.

Vou para a "rádio e terapia" dizia eu quando saía de casa todos os dias.

Porque durante o caminho punha a música nas alturas e ia agarrada ao volante sempre a cantar. Foi uma das estratégias que adotei, a terapia da música, para mim funciona.

Chegando ao Hospital, pouco aguardava na sala de espera. Quando ouvia o meu nome, entrava diretamente para o vestiário que me correspondia e vestia a "farda". Na sala de tratamentos de radioterapia dá-se os bons dias e conta-se as novidades, assim como se aborda como está o nosso estado mental, as alegrias e tristezas. Por vezes, falamos de vários assuntos e quando toca aos meus receios sobre a doença, ali está a pessoa que nos ouve, que nos vê, que nos sente, que nos abraça, que nos tranquiliza seja qual for a situação e que está connosco naqueles minutos. É um momento tão íntimo, tão nosso,

mas que de repente partilhamos com aqueles profissionais como se fossem nossos parentes próximos!

O creme hidratante após a sessão era obrigatório e sempre cumprí com todas as indicações da equipa técnica. Sabe-se que muitas das sequelas deste tipo de tratamento são descamação de pele, eritemas, fibroses,... e certos movimentos ficam limitados devido à retração do tecido. Eu, como fiz esvaziamento axilar devido à existência de gânglios comprometidos com a doença, corria o risco de linfedema. A radiação na zona afetada não ajuda ao processo de recuperação, de todo. Já

passaram 5 anos, confesso que o medo de morrer e da doença voltar existe, mas obriguei-me a mim mesma a pensar de outra forma em relação à vida e à morte. Percebi que afinal somos finitos e que no meio de tantas sequelas que ficaram, estão as tatuagens, os pontos de marcação e estas coordenadas que trago comigo no peito. Nunca me farão esquecer este marco de vida, o cancro e a radioterapia.

Obrigada a todos os profissionais de saúde desta área oncológica, onde ser técnico não basta, é preciso ser humano acima de tudo! Ser empático! Obrigada!



Já passaram 5 anos, confesso que o medo de morrer e da doença voltar existe, mas obriguei-me a mim mesma a pensar de outra forma em relação à vida e à morte.



atarp

**INFORMAR PELA
PROMOÇÃO DA SAÚDE!**



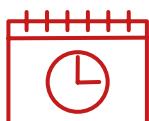
ESPAÇO ATARP

Reconhecimento, Formação e Coesão, são os pilares de ação da ATARP e estão refletidos nas suas atividades.

SAVE-THE-DATE

A ATARP tem como objetivo disponibilizar a todos os profissionais das áreas da radiologia, da radioterapia e da medicina nuclear, formações de relevância para a promoção de profissionais de excelência. Assim como outras atividades que promovam a coesão e a divulgação das profissões.

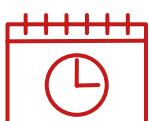
Nesta secção encontram-se as Formações ATARP, e outras atividade das áreas, a lembrar a partir de Dezembro.



até 27 de fevereiro 2022

**Open Call artigos revista
Radiações**

Envie os seus artigos para o email:
revistaradiacoes@atarp.pt



3 e 4 de novembro 2023

XX CNATARP

(Evento presencial, Convento de São Francisco, Coimbra)



AÇÕES PROMOVIDAS

Um dos principais objetivos da ATARP é promover o reconhecimento das diferentes profissões que representa. Para que esse objetivo seja atingido, a associação realiza ações a nível social, profissional e legislativo.

No último trimestre estas ações envolveram formações, conferências e ainda a constituição de grupo de trabalho na área da Radioproteção.

Breast and Prostate Refresh - formação ATARP

25 e 27 DE OUTUBRO / 8 e 10 DE NOVEMBRO 2022



As doenças oncológicas atingem milhões de pessoas no mundo inteiro. A sua incidência tem vindo a aumentar a uma velocidade galopante, atingindo faixas etárias cada vez mais jovens. **O diagnóstico precoce, o estadiamento** o mais completo possível e a aplicação dos **tratamentos state of the art** são fundamentais para **salvar vidas** e dar-lhes a melhor qualidade possível.

Num contexto de literacia e alerta para esta problemática tão atual, surgem as **iniciativas do Pink October e do Blue November**. Durante estes dois meses são inúmeras as campanhas dirigidas por várias entidades, respetivamente, aos flagelos do cancro da mama e do cancro da próstata.

Tendo como objetivo contribuir para a literacia e na formação contínua dos seus associados, Técnicos de Radiologia, Técnicos de Radioterapia e Técnicos de Medicina Nuclear, entendeu a **ATARP** que seria uma excelente oportunidade para lançar o **evento formativo "Breast and Prostate Refresh"**.

Este evento transversal e inclusivo a todas as profissões que a ATARP representa, teve uma adesão histórica em eventos deste género. **Consistiu em quatro sessões formativas, ministradas online**, nas quais chegaram a estar **cerca de 200 participantes**. Os colegas que estiveram presentes, puderam interagir e esclarecer dúvidas com todos os oradores e **deixaram um feedback muito positivo** sobre o evento. Foram convidados oradores com formações muito diversificadas, técnicos, psicólogos, médicos e engenheiros, enriquecendo

preleções, os participantes têm ainda a possibilidade de efetuar um teste de conhecimentos, podendo assim obter um **diploma de participação com classificação**.

A **ATARP** congratula-se com o sucesso deste evento formativo e compromete-se a continuar a **investir na formação contínua** e na amplificação dos conhecimentos e competências dos seus profissionais associados.

Testemunho da Técnica Adelaide Ferreira

(Técnica Gestora da Unidade de Radioterapia Cuf Descobertas, Lisboa)

"Na nossa permanente construção como melhores profissionais, a aprendizagem contínua tem de ser uma realidade, assim como a humildade de que haverá sempre algo a aprender, apesar de muitos anos de exercício, como é o meu caso.

O curso *Breast and Prostate refresh* é um bom exemplo disso, porque faz um notável refresh na área da oncologia (onde a inovação é uma constante), permitindo consolidar conhecimentos relativos às nossas áreas de atividade e adquirir novos nas outras áreas que são afins e que nos complementam e acrescentam. Parabéns pela iniciativa e venham daí mais!"

assim o conteúdo científico da formação.

As duas primeiras sessões decorreram a 25 e 27 de outubro e abordaram temáticas na área do diagnóstico e tratamento do cancro da mama, bem como temas complementares na área da comunicação e dos rastreios. Seguiram-se as sessões dedicadas ao cancro da próstata, nos dias 8 e 10 de novembro, em que foram também abordadas temáticas relacionadas com o contributo da Radiologia, da Radioterapia e da Medicina Nuclear no diagnóstico e tratamento desta patologia, tendo sido ainda abordada a temática da sexualidade no contexto de doença oncológica e a aplicabilidade da inteligência artificial na imagiologia, como tendência atual e futura no apoio ao combate ao cancro.

Estes **eventos formativos online têm uma abrangência de nível mundial, uma vez que podemos ter participantes dos quatro cantos do globo**. Para além de assistir às

Ações do Grupo de Trabalho de Proteção e Segurança Radiológica e 1ª Conferência Nacional de Proteção Radiológica

5 DE NOVEMBRO 2022



cumprir com as novas normas estabelecidas, tendo surgido entretanto uma nova figura no âmbito da proteção radiológica, o Responsável pela Proteção Radiológica (RPR), que assume uma grande relevância para a supervisão das tarefas de proteção radiológica na instalação, assim como para a garantia da devida aplicação das medidas de proteção contra as radiações.

Devido à necessidade de cumprir determinados requisitos formativos para o desempenho das funções de RPR, têm surgido novas ofertas no panorama formativo nacional. No decorrer da 1ª edição do Curso de Formação em PSR – Nível 2 – na ESTESC, no final do ano 2021 e após se verificar que a maioria das instituições representadas nesse curso se deparavam com as mesmas problemáticas, **constatamos uma oportunidade** de estabelecer sinergias e que tinha de ser aproveitada com o intuito de se estabelecer linhas orientadoras para uniformização, em matéria de proteção e segurança radiológica. Note-se que, devido à ausência de Legislação, que ainda se encontra em revisão, de guidelines, ou de normas e modelos, muitas dessas questões são resolvidas *ad hoc*. Foi neste sentido que surgiu a necessidade **da criação do Grupo de Trabalho de Proteção e Segurança Radiológica da ATARP**.

No passado dia **5 de novembro de 2022** **decorreu** no auditório António Arnaut, da Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra, Instituto Politécnico de Coimbra (ESTESC-IPC) a **1ª Conferência Nacional de Proteção Radiológica**.

A organização deste evento surgiu de um **desafio que foi proposto à Direção e Grupo de Trabalho de Proteção e Segurança Radiológica (PSR) da ATARP**, que resultou numa parceria com a ESTESC-IPC.

Perante a entrada em vigor do **Decreto-Lei n.º 108/2018**, que veio estabelecer o regime jurídico da Proteção Radiológica em Portugal, bem como as atribuições da autoridade competente e inspetiva para a proteção radiológica, **surge a necessidade de fixar as normas de segurança de base relativas à proteção contra os perigos da exposição à radiação ionizante**.

Neste âmbito, muitas instituições têm vindo a corrigir e melhorar os seus Serviços ou unidades com o intuito de



O grupo de trabalho é atualmente constituído por 11 elementos, todos profissionais qualificados de nível II em PSR. Tentou-se formar um grupo representativo, que contasse com profissionais que exercem a sua atividade em entidade públicas, privadas e no ensino, profissionais que desempenham funções na área da Radiologia, da Radioterapia e da Medicina Nuclear, e que obtiveram reconhecimento junto da APA por via normal (curso com aproveitamento) ou por equivalência.

A primeira reunião do grupo de trabalho realizou-se no dia 17 de fevereiro de 2022, tendo sido estabelecidos os principais objetivos do grupo:

- Criação de repositório de documentos importantes na área da Proteção e Segurança Radiológica;
- Normalização de consentimentos informados;
- Normalização de sinaléticas e panfletos informativos;
- Normalização de bases de dados para equipamentos, profissionais, dispositivos de proteção, etc.;
- Normalização de modelos de relatórios;
- Criação de FAQs para licenciamento de serviços;
- Formações ou apoio em formação em Proteção e Segurança Radiológica.

Durante a **1ª Conferência Nacional de Proteção Radiológica** foi apresentado o trabalho já desenvolvido por este grupo, que pode ser consultado no menu do website da ATARP, onde consta toda a informação e trabalho desenvolvido até ao momento pelo grupo.



Do trabalho desenvolvido destaca-se:

- Repositório de documentos nacionais e internacionais importantes na área da PSR;
- Participação na consulta pública para a revisão do DL 127/2014 relativo ao Regime Jurídico de Licenciamento e Instalações de Saúde;
- Apresentação e distribuição de sinaléticas e panfletos informativos entre os quais:
- Boas Práticas de utilização de dosímetros;
- Sinalética para área controlada e vigiada para locais que utilizam fontes de raio-x;
- Sinalética para área controlada e vigiada para locais que utilizam fontes seladas;
- Sinalética para área controlada e vigiada para locais que utilizam fontes não seladas;

A Direção Nacional da ATARP ainda dispõe de exemplares destas sinaléticas, sendo que os mesmos poderão ser solicitados de forma gratuita, através do formulário disponível para o efeito ([clique aqui](#)).

No decorrer da conferência, foi ainda lançado o formulário que irá permitir efetuar uma caracterização dos RPR a nível Nacional, nas nossas áreas, com o objetivo de criar uma listagem de RPR, que será disponibilizada no menu do Grupo de Trabalho de PSR ([disponível aqui](#)).

Este grupo pretende dar continuidade ao trabalho desenvolvido até ao momento sendo que brevemente irá disponibilizar diversos Modelos de Consentimento Informado, tentar estabelecer parcerias com a entidade Reguladora e Inspetora e com as demais sociedades



científicas das áreas de exercício da ATARP (Medicina Nuclear, Radiologia e Radioterapia) e da área da física médica. Ainda, pretendemos dar início ao trabalho relativo à Proteção e Segurança de Radiação não ionizante, tal como tem vindo a ser sugerido por diversos grupos de trabalho internacionais e diretrizes europeias.

A 1ª Conferência Nacional de Proteção Radiológica contou com cerca de 200 participantes, bem como a presença de representantes da Agência Portuguesa do Ambiente (APA) e da Inspeção Geral da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território (IGAMAOT), com o Presidente da ESTESC-IPC, com o Presidente da ATARP, e com representantes Nacionais e Espanhóis de empresas que dão apoio nos processos de licenciamento (como a Stericycle e a PR Avalon, respetivamente), bem como de Físicos Médicos e de Responsáveis pela Proteção Radiológica.

O intuito da Conferência foi demonstrar a realidade atual e a necessidade de existir cooperação total entre as entidades **a Proteção e Segurança Radiológica dos profissionais e utentes**.

Luis Domingos
Coordenador do Grupo de Trabalho de PSR da ATARP
Tesoureiro da Direção da ATARP



CENSOS ATARP

*Conhecimento do parque tecnológico instalado em Portugal,
suas características e utilização.*

A. INTRODUÇÃO

A ATARP – Associação Portuguesa dos Técnicos de Radiologia, Radioterapia e Medicina Nuclear, enquanto associação profissional, procura sustentar a sua atuação em bases sólidas e com conhecimento de causa da realidade.

Nesse sentido, e por entender que o conhecimento aprofundado da capacidade instalada, relativa ao parque tecnológico atual, é fundamental para uma melhor defesa das profissões e dos profissionais, bem como dos doentes, foi intuito da ATARP que o questionário construído fosse preenchido por todos os serviços/departamentos de Radiologia, Radioterapia e Medicina Nuclear, por forma a aumentar o conhecimento sobre o parque tecnológico instalado em Portugal, as suas características e utilização.

Sabendo que o país, e sobretudo os serviços de saúde, estavam a atravessar uma fase difícil no combate à pandemia por COVID-19, não quis, mesmo assim, a ATARP, abdicar de conhecer a realidade nacional, solicitando a colaboração de todos os serviços, na pessoa do Técnico Coordenador ou Responsável, para resposta ao questionário enviado.

Os questionários foram enviados via email entre o final do ano de 2020 e o início de 2021, sendo que todas as respostas consideradas se referem ao ano de 2021, o qual foi considerado para a análise dos dados deste relatório.

Para efeitos de apresentação de dados, a região Sul engloba as sub-regiões Alentejo e Algarve.

B. ÍNDICE DE SIGLAS

AL – Acelerador Linear

ATARP - Associação Portuguesa dos Técnicos de Radiologia, Radioterapia e Medicina Nuclear

COCIR – European Trade Association representing the medical imaging, radiotherapy, health ICT and electromedical industries

CR - Radiologia Computerizada

CSP - Cuidados de Saúde Primários

DR - Radiologia Digital

ESR – European Society of Radiology

GE – General Electric

IAEA – International Atomic Energy Agency

IMAT – Intensity Modulated Arc Therapy

IMRT - Intensity Modulated Radiation Therapy

IP - Imaging Plates

LVT – Lisboa e Vale do Tejo

PET – Tomografia por Emissão de Positrões

RM – Ressonância Magnética

SPECT – Single-Photon Emission Computerized Tomography

TC – Tomografia Computorizada

C. ÍNDICE DE FIGURAS E TABELAS

C1. Figuras:

Figura 1 – Distribuição Geográfica dos Serviços de Radiologia que responderam

Figura 2 – Distribuição Geográfica dos Serviços de Radioterapia que responderam

Figura 3 – Distribuição Geográfica dos Serviços de Medicina Nuclear que responderam

C2. Tabelas:

Tabela 1 – Distribuição do número de equipamentos, de acordo com a modalidade de imagem, em Radiologia

Tabela 2 – Identificação do número de equipamentos por modalidade existentes em um serviço de Radiologia, bem como a idade média e os anos de instalação, mais antigo e mais recente.

Tabela 3 – Comparação das idades dos equipamentos com a legislação nacional, nomeadamente o Despacho 258/2003, de 8 de janeiro.

Tabela 4 – Comparação das idades dos equipamentos com as orientações da European Society of Radiology, aquando da publicação da sua orientação "Renewal of Radiological Equipment", em setembro de 2014

Tabela 5 – Comparação das idades dos equipamentos com as orientações da COCIR, aquando da publicação do documento "MEDICAL IMAGING EQUIPMENT AGE PROFILE & DENSITY", em 2021.

Tabela 6 – Identificação do número de equipamentos por modalidade existentes em um serviço de Radioterapia, bem como a idade média e os anos de instalação, mais antigo e mais recente.

Tabela 7 – Comparação das idades dos equipamentos com as orientações plasmadas no "Planning National Radiotherapy Services: A Practical Tool" da International Atomic Energy Agency, de 2007

Tabela 8 – Comparação das idades dos equipamentos com as orientações da COCIR, aquando da publicação do documento "RADIOTHERAPY AGE PROFILE & DENSITY", em 2019.

Tabela 9 – Identificação do número de equipamentos por modalidade existentes em um serviço de Medicina Nuclear, bem como a idade média e os anos de instalação, mais antigo e mais recente

Tabela 10: Comparação das idades dos equipamentos com as orientações da European Society of Radiology, aquando da publicação da sua orientação "Renewal of Radiological Equipment", em setembro de 2014

Tabela 11 – Comparação das idades dos equipamentos com as orientações da COCIR, aquando da publicação do documento "MEDICAL IMAGING EQUIPMENT AGE PROFILE & DENSITY", em 2021

D. CARACTERIZAÇÃO

De seguida, serão apresentados os dados, por área de exercício, sendo que primeiramente será descrita a caracterização institucional, e posteriormente, a caracterização de cada equipamento e/ou modalidade.

1.Radiologia

1.1. Caracterização Institucional

Das 75 unidades de Radiologia às quais foi enviado o questionário, responderam 27 unidades (36%), 18 do sector público e 9 do sector privado.

Quanto à localização, estas unidades distribuem-se do seguinte modo

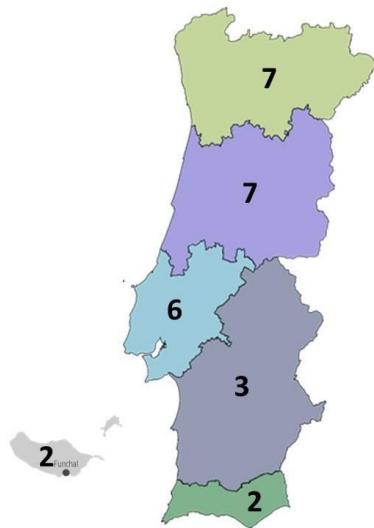


Figura 1 – Distribuição Geográfica dos Serviços de Radiologia que responderam.

1.2 Caracterização do Parque Tecnológico

Caracterização Geral

Foi solicitada a caracterização de 9 tipos de equipamentos existentes num serviço de Radiologia, sendo que foram identificados, um total de 377 equipamentos, distribuídos de acordo com a tabela 1.

Tabela 1 – Distribuição do número de equipamentos, de acordo com a modalidade de imagem, em Radiologia

Equipamento/Modalidade	Total
Densitometria Óssea	12
Ecografia	72
Equipamento Portátil	49
Fluoroscopia/Arco em C	59
Mamografia	23
Ortopantomografia	14
Radiologia Geral	98
Ressonância Magnética	18
Tomografia Computorizada	32

Caracterização por Equipamento/Modalidade

1.2.1 Densitometria Óssea

Das respostas obtidas, o maior número de equipamentos está localizado nas regiões Norte e Centro, com cinco equipamentos cada, sendo que as regiões de Lisboa e Vale do Tejo (LVT) e Sul apresentam um equipamento cada uma.

O maior número de equipamentos pertence ao sector privado, sendo estes mais recentes e com uma média de utilização menor. Dos dados obtidos nos questionários validados, nove equipamentos estão no sector privado e seis no sector público.

O equipamento mais antigo data de 1992 e está instalado no setor público. Os dois mais recentes foram instalados em 2020, ambos no setor privado. O ano médio de instalação é 2012 e a média de utilização é de dez anos. O setor privado tem equipamentos mais recentes, o ano médio de instalação é 2014 e a média de utilização é de oito anos.

Um dos equipamentos de densitometria óssea, instalado em 2008, encontra-se atualmente em concurso público para a sua substituição.

1.2.2 Ecografia

Dos dados obtidos verificou-se que a maioria dos equipamentos se localiza na região de LVT com vinte equipamentos, seguindo-se a região Norte e a região autónoma da Madeira com dezassete ecógrafos cada. A região Centro indicou onze equipamentos e a região Sul sete.

Destes equipamentos, 33 estão alocados ao setor privado e 39 ao setor público.

Os equipamentos mencionados foram instalados entre 1998 e 2021, sendo que não foi possível obter os dados referentes ao ano de instalação de três dos ecógrafos.

A média de anos de utilização destes equipamentos é de aproximadamente 6,7 anos e o ano médio de instalação é 2010.

Quanto ao contexto/localização nos serviços, sete equipamentos são utilizados num serviço de urgência, vinte num serviço de ambulatório/programados e quarenta e cinco são utilizados em ambas as valências, consoante a necessidade.

Relativamente ao tipo de sonda, sessenta e cinco dos ecógrafos possuem sonda linear, sessenta e nove sonda convexa, cinquenta e quatro sonda endocavitária e apenas sete possuem sonda cardíaca.

1.2.3 Equipamento Portátil de Radiologia

Dos dados recolhidos dos questionários respondidos, verificou-se que existem 49 equipamentos de radiologia portáteis.

A maioria destes equipamentos localizam-se na região de LVT com dezassete equipamentos, seguida pela região Centro onde se contam catorze equipamentos. A região Norte indicou nove e a região Sul indicou oito. Foi ainda registado um equipamento portátil de radiologia na região autónoma da Madeira.

Dos equipamentos indicados, a grande maioria pertence ao sector público, com 42 equipamentos portáteis de radiologia e apenas 7 pertencem ao sector privado.

Dos dados recolhidos observou-se que o ano de instalação do equipamento mais antigo

data de 1993, sendo que no ano de 2021 foram instalados os cinco equipamentos mais recentes.

Torna-se importante salientar que só nos anos 2020 e 2021 foram instalados um conjunto de quinze equipamentos portáteis de radiologia, o que estará relacionado com a sua crescente necessidade durante a pandemia (a ATARP, à época, efetuou levantamento das necessidades deste tipo de equipamento, havendo carência de quase duas dezenas de equipamentos).

O ano médio de instalação é 2014 e estes equipamentos apresentam uma média de utilização de 8,3 anos. No entanto, não foi possível obter dados acerca do ano de instalação de três equipamentos.

Quanto ao tipo de equipamento, a maioria são de Radiologia Digital (DR) - 26, sendo que 18 são de Radiologia Computorizada (CR) e 5 cujo tipo de aquisição não foi possível identificar.

1.2.4 Fluoroscopia/Arco em C

Dos dados obtidos observou-se que a maioria dos equipamentos se situa na região de LVT com 18 equipamentos, seguida pela região Norte com 14 e a região Centro com 13 equipamentos. A região Sul indicou 11 e a região autónoma da Madeira três equipamentos. Destes equipamentos, 44 pertencem ao sector de saúde público e 15 ao sector privado. Os equipamentos mencionados foram instalados entre os anos de 1990 e 2001. O ano médio de instalação foi o ano de 2006, sendo que estes equipamentos têm uma média de utilização de nove anos.

Quanto ao contexto/localização nos serviços, a maioria encontra-se no bloco (blocos operatórios generalistas) num total de 46 equipamentos, dois destes estão alocados ao serviço de cardiologia, três ao de hemodinâmica, apenas um encontra-se no serviço de gastroenterologia e restantes seis em outras utilizações.

Relativamente ao tipo de equipamento, a grande maioria são intensificadores, num total de 50 equipamentos, depois sete são detetores e dois são de outro tipo.

1.2.5 Mamografia

Dos dados analisados, verificou-se que existem 23 equipamentos de Mamografia.

A maioria destes equipamentos localiza-se na região Centro, com sete equipamentos, logo seguida pela região de LVT com seis, a região Norte com cinco, Sul com quatro e um equipamento na região autónoma da Madeira, completam a distribuição.

Dos dados obtidos, o sector público tem mais equipamentos, contando com 15 e o sector privado com apenas oito equipamentos. É, no entanto, importante referir que os equipamentos do sector privado são mais recentes, datando o mais antigo de 2008, e com uma média de utilização de seis anos; o ano médio de instalação é 2016. No sector público o ano médio de instalação data de 2010, tendo o equipamento mais antigo sido instalado em 1995 e os dois equipamentos mais recentes em 2021. Assim sendo, o ano médio de instalação é 2012 e estes equipamentos têm uma média de utilização de dez anos.

Quanto ao tipo de equipamento, a maioria (16 equipamentos) são de Radiologia Digital (DR), cinco são de Radiologia Computadorizada (CR), um deles é analógico e o outro faz aquisição por Phosphor Imaging Plates (IPS).

Relativamente às características, 12 destes equipamentos permitem realizar Tomossíntese,

16 deles Estereotaxia e quatro equipamentos permitem realizar Mamografia de contraste.

1.2.6 Ortopantomografia

Dos dados obtidos nos questionários respondidos, observou-se que existem 14 equipamentos, sendo que seis deles se localizam na região Centro, três na região Norte, outros três na região Sul, bem como dois na região de LVT.

O ano de instalação do equipamento mais antigo data de 1995, sendo que no ano de 2021 foram instalados os três equipamentos mais recentes. O ano médio de instalação é 2013 e estes equipamentos apresentam uma média de utilização de nove anos.

Estão distribuídos em igual número entre o sector público e privado, contando com sete equipamentos cada. Enquanto os dois equipamentos mais antigos pertencem ao sector público (instalados em 1995 e 1996), o equipamento mais antigo do setor privado data de 2010.

Os três equipamentos mais recentes pertencem todos ao setor privado.

Quanto às características, nove dos equipamentos indicados são de aquisição direta (DR) e cinco são de aquisição indireta (CR). É ainda de referir que oito destes equipamentos permitem a Cefalometria.

1.2.7 Radiologia Geral

Dos dados fornecidos pelos questionários respondidos, observou-se que existem 98 equipamentos de Radiologia Geral. A maioria destes equipamentos localizam-se na região Norte, com 36 equipamentos identificados, muito pela existência destes equipamentos nos Cuidados de Saúde Primários (CSP). Na região de LVT contam-se 25 equipamentos, na região Centro 19, na região Sul 16, também com alguns nos CSP, e na Região Autónoma da Madeira foram indicados dois equipamentos.

Dos equipamentos indicados, a grande maioria pertence ao sector público, com 88 equipamentos, e apenas dez pertencem ao setor privado.

Dos dados recolhidos verificou-se que o ano de instalação do equipamento mais antigo data de 1986, sendo que no ano de 2021 foram instalados os quatro equipamentos mais recentes. O ano médio de instalação é 2007 e estes equipamentos apresentam uma média de utilização de 14,8 anos.

Não foi possível obter dados acerca do ano de instalação de dois dos equipamentos desta categoria.

1.2.8 Ressonância Magnética

Dos dados obtidos verificou-se que, dos 18 equipamentos sinalizados, a maioria localiza-se na região Norte, onde se contam seis equipamentos, seguida da região de LVT com cinco equipamentos. Na zona Centro contam-se três equipamentos, tal como na Região Autónoma da Madeira e por fim, um equipamento localizado na região Sul (no Algarve).

Nos questionários respondidos, observou-se que o ano de instalação do equipamento mais antigo data de 2008, sendo que no ano de 2021 foram instalados os dois equipamentos mais recentes. Assim sendo, o ano médio de instalação é 2015 e estes equipamentos têm uma média de 7,4 anos de utilização.

O setor público tem o menor número de equipamentos (oito equipamentos), sendo estes em média mais antigos (com instalação em média de 2013) e com maior número de anos de utilização (8,3 anos). Das respostas obtidas no setor privado, estas unidades possuem dez equipamentos, com o ano médio de instalação de 2015 e 6,7 anos de utilização em média. De ressalvar que um dos equipamentos pertence a uma unidade privada, no entanto, está instalado e a funcionar numa Instituição pública.

Quanto à intensidade de campo estático, a grande maioria dos equipamentos (15) são de 1,5 Tesla; os restantes três equipamentos são de 3 Tesla.

Quanto ao slew rate dos gradientes, um equipamento é de 100, um equipamento de 120, seis equipamentos de 125, um de 150 e quatro são de 200. Quanto a esta especificação não foi obtida resposta acerca de cinco dos equipamentos.

A amplitude máxima dos gradientes é variável também, sendo que quatro possuem a amplitude de 30, cinco possuem uma amplitude de 33, um de 44, e três de 45. Uma vez mais, não houve resposta relativamente a cinco dos equipamentos nesta especificação. Por fim, relativamente ao tipo de campo, apenas um dos equipamentos é de campo aberto, sendo os restantes 17 de campo fechado.

1.2.9 Tomografia Computorizada

Após a análise dos dados relativos aos questionários respondidos, verificou-se que existem 32 equipamentos de Tomografia Computorizada (TC). A maioria destes equipamentos localiza-se na região LVT, com 9 equipamentos. As regiões Norte e Centro contam com 8 equipamentos, cada uma delas. De seguida, a região Sul com 5 equipamentos, e por fim, foram indicados 2 equipamentos na região autónoma da Madeira.

A maioria destes equipamentos pertence ao sector público, com 24 equipamentos de TC, e apenas oito pertencem ao sector privado.

Dos dados recolhidos, observou-se que o ano de instalação dos três equipamentos mais antigos data de 2008, sendo que no ano de 2020 foram instalados os cinco equipamentos mais recentes. O ano médio de instalação é 2015 e estes equipamentos apresentam uma média de utilização de 6,8 anos.

1.3 Considerações

De acordo com a tabela 2 pode concluir-se que, embora alguns equipamentos apresentem uma idade média não muito elevada, constata-se que, pela análise do ano de instalação dos equipamentos mais antigos, uma grande parte destes, ainda em utilização, contam já os 30 anos de atividade.

Tabela 2 – Identificação do número de equipamentos por modalidade existentes em um serviço de Radiologia, bem como a idade média e os anos de instalação, mais antigo e mais recente.

Equipamento/ Modalidade	Total	Distribuição Geográfica					Média idade (anos)	Instalação mais antiga (ano)	Instalação mais recente (ano)
		Norte	Centro	LVT	Sul	Ilhas			
Densitometria Óssea	12	5	5	1	1	0	9	1992	2020
Ecografia	72	17	11	20	7	17	6,7	1998	2021
Equipamento Portátil	49	9	14	17	8	1	8,3	1993	2021
Fluoroscopia/Arco em C	59	14	13	18	11	3	9	1990	2021
Mamografia	23	5	7	6	4	1	10	1995	2021
Ortopantomografia	14	3	6	2	3	0	9	1995	2021
Radiologia Geral	98	36	19	25	16	2	14,8	1986	2021
Ressonância Magnética	18	6	3	5	1	3	7,4	2008	2021
Tomografia Computorizada	32	8	8	9	5	2	6,8	2008	2020

As próximas tabelas mostram o número de equipamentos e o seu cumprimento ou não com as recomendações nacionais e internacionais para a idade máxima dos equipamentos de Radiologia. Torna-se importante relembrar que estas recomendações não têm caráter vinculativo, não havendo regime punitivo no caso de não cumprimento, manifestando apenas a recomendação (ou “Golden Rules”) para que os equipamentos ainda se enquadrem naquilo que será considerado o “gold-standard” e as boas práticas.

Tabela 3 – Comparação das idades dos equipamentos com a legislação nacional, nomeadamente o Despacho 258/2003, de 8 de janeiro.

Densitometria Óssea	Idade Máxima Recomendada (anos)	Ano de mudança recomendada	Total	Recomendação	
				Cumprem	Não cumprem
Densitometria Óssea	15	2006	12	11	1
Ecografia	8	2013	72	52	20
Equipamento Portátil	15	2006	49	43	6
Fluoroscopia/Arco em C	15	2006	59	42	17
Mamografia	11	2010	23	14	9
Ortopantomografia	15	2006	14	12	2
Radiologia Geral	15	2006	98	60	38
Ressonância Magnética	11	2010	18	13	5
Tomografia Computorizada	11	2010	32	29	3
		TOTAL	377	276	101

Da comparação com a legislação nacional pode verificar-se que quase 1/3 dos equipamentos não cumpre com as recomendações, sendo que a maioria deles são de Radiologia Geral (mais de 50% dos equipamentos). É fundamental alertar para o facto de que quase 50% dos equipamentos de Fluoroscopia (pelo risco inerente da exposição do doente, mas também ocupacional), de Ecografia e Mamografia, pela acuidade diagnóstica, e dos equipamentos de RM, já estão “desatualizados”.

Tabela 4 – Comparação das idades dos equipamentos com as orientações da *European Society of Radiology*, aquando da publicação da sua orientação “*Renewal of Radiological Equipment*”, em setembro de 2014 (European Society of Radiology (ESR), 2014)

Equipamento/Modalidade	Idade Máxima Recomendada (anos)	Ano de mudança recomendada	Total	Recomendação	
				Cumprem	Não cumprem
Densitometria Óssea	10	2011	12	7	5
Ecografia			72	59	13
Equipamento Portátil			49	34	15
Fluoroscopia/Arco em C			59	32	27
Mamografia			23	14	9
Ortopantomografia			14	11	3
Radiologia Geral			98	29	69
Ressonância Magnética			18	13	5
Tomografia Computorizada			32	26	6
			TOTAL	377	225
					152

Da comparação com as orientações da Sociedade Europeia (*European Society of Radiology – ESR, 2014*), destaca-se o ainda maior número de equipamentos de Radiologia Geral e de Fluoroscopia que não cumprem as recomendações (mais de 2/3), bem como a quase totalidade dos equipamentos de Osteodensitometria que necessitam de substituição.

Tabela 5 – Comparação das idades dos equipamentos com as orientações da COCIR, aquando da publicação do documento “*MEDICAL IMAGING EQUIPMENT AGE PROFILE & DENSITY*”, em 2021 (COCIR, 2021).

Equipamento/Modalidade	Idade Máxima Recomendada			Total	Recomendação						
	60% equipamentos (anos)	30% equipamentos (anos)	10% equipamentos (anos)		60% Até 5 anos (2016)		30% Até 10 anos (2011)		10% Mais de 10 anos		
					Nº	%	Nº	%	Nº	%	
Densitometria Óssea	5	10	>10	12	6	50	1	8,33	5	41,67	
Ecografia				72	39	54,17	14	19,44	19	26,39	
Equipamento Portátil				49	25	51,02	6	12,24	18	36,73	
Fluoroscopia/Arco em C				59	22	37,29	10	16,95	27	45,76	
Mamografia				23	12	52,17	2	8,696	9	39,13	
Ortopantomografia				14	8	57,14	3	21,43	3	21,43	
Radiologia Geral				98	17	17,35	10	10,2	71	72,45	
Ressonância Magnética				18	9	50	4	22,22	5	27,78	
Tomografia Computorizada				32	16	50	10	31,25	6	18,75	
				TOTAL	377	154	60	163			

Da análise da tabela comparativa com as “Golden-Rules” da COCIR (tabela 5) (COCIR, 2021), destaca-se a necessidade urgente de mudança de mais de 2/3 dos equipamentos de Radiologia Geral, sendo que, todas as modalidades apresentam já mais de 10% dos equipamentos com mais de dez anos de utilização, nomeadamente a Fluoroscopia, a Osteodensitometria e a Mamografia.

É relevante alertar para a modalidade de RM, que apresenta já 50% dos equipamentos com quase cinco anos de utilização, 22% com perto de dez anos e quase 28% com mais de dez anos. Importa relevar também a TC, com mais de 30% dos equipamentos em atividade há mais de dez anos.

2.Radioterapia

2.1.Caracterização Institucional

À data, das 26 Unidades de Radioterapia existentes em Portugal e para as quais foi enviado o questionário, apenas oito Unidades responderam, cinco pertencentes ao sector público e três ao sector privado.

Quanto à localização, estas unidades distribuem-se do seguinte modo:

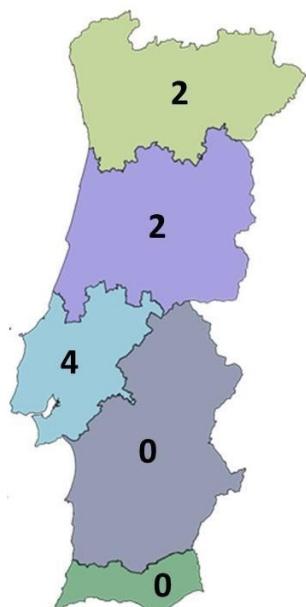


Figura 2 – Distribuição Geográfica dos Serviços de Radioterapia que responderam

2.2.Caracterização do Parque Tecnológico

Caracterização Geral

Foi solicitada a caracterização de cinco tipos de equipamento existentes num serviço de Radioterapia, sendo que foram identificados, segundo a tabela abaixo, um total de 29 equipamentos, sendo 17 Aceleradores Lineares, quatro correspondem a equipamentos de

Braquiterapia, um Gamma Knife, seis dos equipamentos são de TC_c_4D_system e uma Tomoterapia.

2.2.1 Acelerador linear

Dos dados obtidos nos oito questionários respondidos, verificou-se a seguinte distribuição geográfica destes equipamentos: quatro na região Norte, seis na região Centro e sete na região de LVT.

No setor público estão disponíveis 11 aceleradores lineares (AL) e 6 no setor privado.

O ano de instalação do equipamento mais antigo data de 2005, sendo que no ano de 2021 foram instalados quatro novos equipamentos e já está prevista a conclusão de instalação para 2022 de um novo equipamento. Sendo o ano médio de instalação de 2014 e em média 6,6 anos de utilização.

Quanto às especificações técnicas da mesa de tratamento, dez possuem sistema com 6DoF (*Degrees of Freedom*) e os restantes sete possuem 4DoF.

Todos os AL possuem a técnica de tratamento 3DCRT, dezasseis deles possuem a técnica de IMRT e doze de IMAT. Quanto ao tipo de feixe, onze possuem feixe de eletrões e todos têm disponíveis fotões. Até à data não existe no país nenhum acelerador de protões.

Avaliando o colimador multifolhas - MLC, quatro possuem lâminas/folhas com 1 cm de espessura; oito possuem lâminas/folhas com várias espessuras; quatro possuem lâminas/folhas com espessura de 5 mm e um possui lâminas/folhas com espessura de 3 mm. Destes AL, 16 permitem realizar radioterapia estereotáxica, dez deles radiocirurgia e apenas sete possuem sistemas para efetuar *gating* respiratório.

Dos AL instalados dois possuem Gating C-RAD, um deles Catalyst e outro Catalyst-HD, instalados em 2012 e 2019 respectivamente; dois da marca Varian modelo RPM, um instalado em 2015 e um outro a ser instalado em 2022; dois da marca VisionRT, um deles do modelo AlignRT Advance instalado em 2021 e o outro com o modelo AlignRT 5.1.2 instalado em 2014; ainda um dos AL possui dois sistemas de *gating* Varian e VisionRT dos modelos RPM e AlignRT, respectivamente, instalado em 2018.

2.2.2 Braquiterapia

Dos oito questionários respondidos, foram identificadas quatro unidades com braquiterapia, todas no setor público da saúde, sendo que dois destes serviços possuem alta taxa de dose e os outros dois baixa taxa de dose, cada um deles com duas unidades. Três destes equipamentos localizam-se na região centro e um na região de LVT. Associam-se ao tratamento de várias patologias: próstata, ginecologia, mama, digestivo e pele.

2.2.3 Gamma Knife

Verificou-se, após a recolha dos dados obtidos dos oito questionários respondidos, que existe um equipamento instalado em 2007 da marca Elekta, modelo Perfexion. Este equipamento está disponível numa unidade privada na região de LVT.

Relembra-se a necessidade de mudar as fontes de Cobalto a cada seis anos.

2.2.4 TC 4D

Analisando os dados obtidos dos 8 questionários respondidos, verificou-se que existem seis equipamentos TC 4D disponíveis em seis serviços diferentes, três no setor público e três no setor privado, instalados entre o ano de 2005 e 2020, com uma média de utilização de 8,7 anos.

Geograficamente, estes equipamentos encontram-se distribuídos da seguinte forma: quatro na região de LVT, um na região Centro e outro na região Norte.

Destes, dois são da marca *Siemens*, dois *GE* e os outros dois *Philips*, sendo que deste conjunto cinco destes equipamentos recorre a Referência (Marker) e apenas um a espirometria.

2.2.5 Tomoterapia

Após análise dos dados obtidos dos oito questionários respondidos, verificou-se que o ano de instalação da única Tomoterapia do país data de 2015, sendo esta *TomoHD* do modelo *Accuray*, com MLC Binário 64 folhas. Este equipamento está disponível num hospital do setor público do Serviço Nacional de Saúde na região Centro.

2.3. Considerações

Apesar da idade média dos equipamentos se encontrar de acordo com as recomendações, é importante salientar a necessidade de preservação desta realidade, não deixando que a mesma se altere. De acordo com a tabela 6 pode concluir-se que, pese embora alguns equipamentos apresentem uma idade média não muito elevada, verifica-se, no entanto, que pela análise do ano de instalação dos equipamentos mais antigos, muitos ainda em utilização, que contabilizam já mais de 15 anos de atividade.

As próximas tabelas mostram o número de equipamentos e o seu cumprimento ou não das recomendações internacionais (uma vez que não existem recomendações nacionais) para a idade máxima dos equipamentos de Radioterapia.

É importante salientar que estas recomendações não têm carácter vinculativo, não havendo regime punitivo no caso de não cumprimento, manifestando apenas a recomendação (ou "Golden-Rules") para que os equipamentos ainda se enquadrem naquilo que será considerado o "gold-standard" e as boas práticas.

Tabela 6 – Identificação do número de equipamentos por modalidade existentes em um serviço de Radioterapia, bem como a idade média e os anos de instalação, mais antigo e mais recente.

Equipamento/ Modalidade	Total	Distribuição Geográfica			Média idade (anos)	Instalação mais antiga (ano)	Instalação mais recente (ano)
		Norte	Centro	LVT			
Acelerador Linear	17	4	6	7	6,64	2005	2021
Braquiterapia	4	0	3	1	4	NA	NA
Gamma Knife	1	0	0	1	14	2007	NA
TC c/ 4D system	6	1	1	4	8,7	2005	2020
Tomoterapia	1	0	1	0	6	2015	NA

(NA - Não Aplicável)

Tabela 7 – Comparação das idades dos equipamentos com as orientações plasmadas no “*Planning National Radiotherapy Services: A Practical Tool*” da International Atomic Energy Agency, de 2010((IAEA, 2010)

Equipamento/Modalidade	Idade Máxima Recomendada (anos)	Ano de mudança recomendada	Total	Recomendação	
				Cumprem	Não cumprem
Acelerador Linear	10	2011	17	11	6
Braquiterapia	NA	NA	4	NA	NA
Gamma Knife (não consideradas as fontes de Cobalto)	10	2007	1	0	1
TC c/ 4D system		2011	6	4	2
Tomoterapia			1	1	0
		TOTAL	29	16	9

Pela comparação com as orientações da IAEA (IAEA, 2010), podemos concluir que 1/3 dos equipamentos de Radioterapia já não cumprem as recomendações, sendo de alertar que essa mesma percentagem se reflete diretamente nos Aceleradores Lineares e nas TC 4D. A tecnologia Gamma Knife, e todas as vantagens que possui, deve ser urgentemente revista, embora estejam garantidas as mudanças das fontes de Cobalto, no período ideal.

Tabela 8 – Comparação das idades dos equipamentos com as orientações da COCIR, aquando da publicação do documento “*RADIOTHERAPY AGE PROFILE & DENSITY*”, em 2019 (Committee & Industry, 2019).

Equipamento/Modalidade	Idade Máxima Recomendada			Total	Recomendação						
	58% equipamentos (anos)	25% equipamentos (anos)	17% equipamentos (anos)		58% Até 7 anos (2014)		25% Até 10 anos (2011)		17% Até 12 anos (2009)		
					Nº	%	Nº	%	Nº	%	
Acelerador Linear	7	10	12	17	9	53	1	5,88	1	5,9	
Braquiterapia				4	Não Aplicável						
Gamma Knife (não consideradas as fontes de Cobalto)				1	0	0	0	0	1	100	
TC c/ 4D system				6	2	33	2	33	0	0	
Tomoterapia				1	1	100	0	0	0	0	
				TOTAL	29	12	3	1	9		

Na análise comparativa com as “Golden-Rules” da COCIR (Committee & Industry, 2019), que apontam 12 anos como a idade máxima para os equipamentos de Radioterapia, verifica-se que, 1/3 dos Aceleradores Lineares já ultrapassou esse período, bem como 1/3

dos sistemas TC 4D, e uma vez mais alerta-se para a questão da tecnologia *Gamma Knife*, única no país.

Importa também relevar, que a percentagem de AL com até sete anos está próxima do limite recomendado e que dois sistemas TC 4D apresentam uma percentagem bem superior ao limite recomendado, nos equipamentos até dez anos.

3. Medicina Nuclear

3.1. Caracterização Institucional

À data, das 25 Unidades de Medicina Nuclear em Portugal a quem foi enviado o questionário, responderam nove unidades (36%), seis do setor privado e três do setor público. Estas Unidades distribuem-se pelo país do seguinte modo:

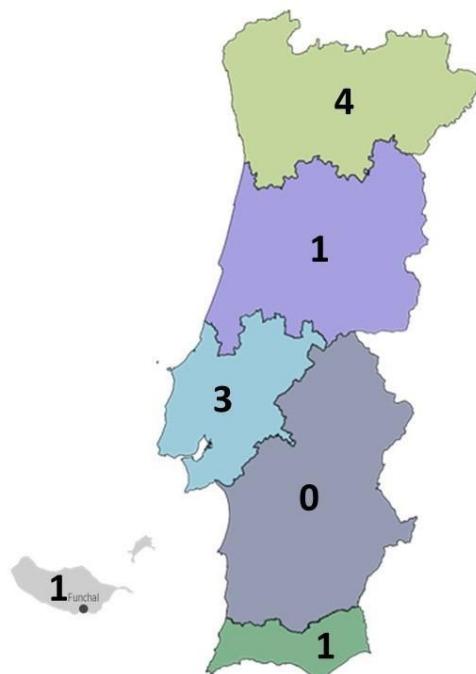


Figura 3 – Distribuição Geográfica dos Serviços de Medicina Nuclear que responderam

3.2 Caracterização do Parque Tecnológico

Caracterização Geral

Foi solicitada a caracterização de dois tipos de equipamentos existentes em serviços de Medicina Nuclear, sendo que foram identificados um total de 20 equipamentos, sendo 16 Gama-Câmaras e 4 PET (*Positron Emission Tomography*).

3.2.1 Gama-Câmara

Dos dados obtidos nos nove questionários respondidos, verificou-se que estes equipamentos estão distribuídos geograficamente do seguinte modo: nove na região norte, quatro na região de LVT, um equipamento na região centro, um na região sul e um na região autónoma da Madeira.

Destes equipamentos, dez pertencem a instituições de saúde privadas e seis a instituições do sector público.

O ano de instalação do equipamento mais antigo é 2001 e o mais recente data de 2020, sendo que os anos de 2004 e 2015 foram aqueles em que se verificou maior número de instalações. Estes equipamentos têm uma média de utilização de aproximadamente 13 anos*.

* **Note-se que dois destes equipamentos já tinham um tempo de utilização superior a dez anos quando foram reinstalados na Unidade onde agora se encontram (um dos equipamentos tinha já 12 anos e o outro 13 anos de atividade).**

Quanto às especificações técnicas, todos os equipamentos são de uso genérico e todos eles adquirem imagens em modo planar, varrimento e SPECT (*Single Photon Emission Computed Tomography*). No entanto, duas das Gama-Câmaras analisadas possuem apenas um detetor, por oposição às restantes 14 que possuem dois detetores (as primeiras poderão obrigar a tempos de aquisição de imagem mais longos em alguns exames). Deste universo, apenas dois dos equipamentos possuem TC e, portanto, a possibilidade de adquirir imagens de SPECT-CT. Um destes equipamentos de TC é de baixa dose, com quatro detetores, enquanto o outro tem possibilidade de alta dose, com oito detetores.

3.2.2 PET

Dos dados recolhidos nos nove questionários respondidos, verificou-se a existência de quatro equipamentos PET, distribuídos geograficamente do seguinte modo: dois na região Norte e dois na região de LVT.

Destes equipamentos, apenas um pertence a uma instituição de saúde do setor público e os outros três pertencem a instituições do sector privado.

O ano de instalação dos equipamentos mais antigos é 2007 (dois equipamentos), seguindo-se um instalado em 2008 e o mais recente data de 2011. Assim sendo, estes equipamentos têm também uma média de utilização de aproximadamente 13 anos.

Quanto às especificações técnicas, todos os equipamentos são híbridos, isto é, todos têm possibilidade de aquisição de TC, pelo que apresentam a possibilidade de adquirir imagens PET-CT. Quanto ao número de detetores da TC, os três equipamentos da Philips são de 16 detetores, enquanto, o da Siemens é de quatro detetores.

3.3. Considerações

De acordo com a tabela 9, pode concluir-se que os equipamentos apresentam uma idade média elevada. É ainda evidenciado pela análise do ano de instalação dos equipamentos mais antigos, que alguns deles ainda em utilização, contabilizam já 20 anos de atividade.

Tabela 9 – Identificação do número de equipamentos por modalidade existentes em um serviço de Medicina Nuclear, bem como a idade média e os anos de instalação, mais antigo e mais recente.

Equipamento/ Modalidade	Total	Distribuição Geográfica					Média idade (anos)	Instalação mais antiga (ano)	Instalação mais recente (ano)
		Norte	Centro	LVT	Sul	Ilhas			
Gama-Câmara	16	9	1	4	1	1	13	2001	2020
PET	4	2	0	2	0	0	13	2007	2011

As próximas tabelas mostram o número de equipamentos e assinalam se cumprem as recomendações internacionais (uma vez que não existem recomendações nacionais) para a idade máxima dos equipamentos de Medicina Nuclear.

É importante relembrar que estas recomendações não têm carácter vinculativo, não havendo regime punitivo no caso de não cumprimento, manifestando apenas a recomendação (ou “Golden-Rules”) para que os equipamentos ainda se enquadrem naquilo que será considerado o “gold-standard” e as boas práticas.

Tabela 10: Comparação das idades dos equipamentos com as orientações da *European Society of Radiology*, aquando da publicação da sua orientação “Renewal of Radiological Equipment”, em setembro de 2014 (ESR, 2014)

Equipamento/Modalidade	Idade Máxima Recomendada (anos)	Ano de mudança recomendada	Total	Recomendação	
				Cumprem	Não cumprem
Gama-Câmara	10	2011	16	6	10
PET			4	1	3
		TOTAL	20	7	13

Da comparação com as orientações da Sociedade Europeia de Radiologia (ESR, 2014), destaca-se que cerca de 2/3 dos equipamentos não cumprem as recomendações.

Tabela 11 – Comparação das idades dos equipamentos com as orientações da COCIR, aquando da publicação do documento “MEDICAL IMAGING EQUIPMENT AGE PROFILE & DENSITY”, em 2021(COCIR, 2021).

Equipamento/ Modalidade	Idade Máxima Recomendada			Total	Recomendação						
	60% equipamentos (anos)	30% equipamentos (anos)	10% equipamentos (anos)		60% Até 5 anos (2016)		30% Até 10 anos (2011)		10% Mais de 10 anos		
					Nº	%	Nº	%	Nº	%	
Câmara-Gama	5	10	>10	16	2	12,5	4	25	10	62,5	
PET				4	0	0	1	25	3	75	
			TOTAL	20	2	5	13				

Da análise da tabela comparativa com as "Golden-Rules" da COCIR (COCIR, 2021), destaca-se uma vez mais a necessidade urgente de substituição de mais de 2/3 dos equipamentos de Medicina Nuclear.

Uma palavra de alerta para a PET, com 75% dos equipamentos já com mais de dez anos de atividade.

E. CONCLUSÃO

Apesar do ano de 2021 ter sido, para o país e para o mundo, um ano atípico e complicado dada a pandemia que se atravessou, a ATARP - Associação Portuguesa dos Técnicos de Radiologia, Radioterapia e Medicina Nuclear, considerou que seria importante manter este projeto e apresentar os resultados dos dados recolhidos nos questionários enviados para os quais obtivemos resposta. É de salientar que os dados apresentados neste relatório são apenas indicativos e não representativos do panorama nacional, pela amostra reduzida com que conseguimos trabalhar. Sublinhamos a importância da realização de um estudo mais minucioso, que só será possível com a colaboração do maior número possível das unidades existentes no país.

A ATARP entende que uma segunda edição, irá proporcionar um conhecimento mais abrangente e representativo da realidade, com a certeza de maior participação para a recolha de dados.

Este investimento é fulcral para aumentar o conhecimento da realidade do país, podendo ajudar na melhoria das estratégias e políticas de saúde, com ganhos na qualidade dos cuidados, no acesso dos utentes a estas modalidades de diagnóstico e tratamento, pelo conhecimento do parque tecnológico, influenciando a redução dos tempos de espera e pelo encurtamento das distâncias que necessitam de percorrer.

REFERÊNCIAS

- COCIR. (2021). Medical imaging equipment age profile & density. In Insights into Imaging (Vol. 6, Issue 6).
https://www.cocir.org/fileadmin/Publications_2021/COCIR_Medical_Imaging_Equipment_Age_Profile_Density_-_2021_Edition.pdf
- Committee, E. C., & Industry, H. I. T. (2019). RADIOTHERAPY AGE PROFILE & DENSITY December 2019 Edition. December.
https://www.cocir.org/fileadmin/Publications_2019/19107_COC_Radiotherapy_Age_Profile_web4.pdf
- European Society of Radiology (ESR). (2014). Renewal of radiological equipment. Insights into Imaging, 5(5), 543–546. <https://doi.org/10.1007/s13244-014-0345-1>
- International Atomic Energy Agency (IAEA). (2010). Planning National Radiotherapy Services: a Practical Tool. IAEA Human Health Reports Eries No. 14, 14, 100. <http://www.iaea.org/Publications/index.html>

ANEXOS

Anexo 1 – Identificação do número de equipamentos existentes nos serviços de Radiologia, de acordo com tipo de equipamento, marca e ano de instalação (por ordem alfabética da modalidade)

Tipo de equipamento	Nº de equipamentos	Marca	Ano de instalação
Densitometria Óssea	12	6 Hologic 6 GE	1 em 1992 3 em 2008 1 em 2009 1 em 2013 3 em 2016 1 em 2018 2 em 2020
Ecografia	72	24 GE 22 Siemens 20 Canon/Toshiba 4 Philips 1 Hitachi 1 Mindray 1 Brueel	3 em 1998 1 em 2000 2 em 2008 4 em 2009 3 em 2010 6 em 2011 1 em 2012 1 em 2013 2 em 2014 4 em 2015 3 em 2016 6 em 2017 12 em 2018 14 em 2019 4 em 2020 3 em 2021 (3 sem data)
Equipamento Portátil de Radiologia	49	11 Shimadzu 9 Philips 9 FujiFilm 8 Siemens 1 Samsung 3 GE 2 Carestream 1 Smam 1 Kodac 1 Amadeo 1 DRGEM 1 Solutions for Tomorrow 1 Villa	1 em 1993 1 em 1994 3 em 2000 1 em 2001 1 em 2007 4 em 2008 2 em 2009 2 em 2010 2 em 2011 3 em 2014 1 em 2015 2 em 2016 1 em 2017 1 em 2018 6 em 2019 10 em 2020 5 em 2021 (3 sem data)

Fluoroscopia/Arco em C	59	20 Siemens 19 Philips 11 Ziehm 9 GE	1 em 1990
			1 em 1995
			1 em 1996
			1 em 1998
			1 em 1998
			1 em 1999
			3 em 2002
			1 em 2003
			5 em 2004
			3 em 2005
			2 em 2006
			2 em 2007
			3 em 2008
			1 em 2009
			2 em 2010
			4 em 2011
			1 em 2012
			2 em 2013
			3 em 2014
Mamografia	23	10 GE 7 Siemens 4 FujiFilm 2 Hologic	3 em 2016
			3 em 2017
			6 em 2018
			4 em 2019
			4 em 2020
			2 em 2021
			1 em 1995
			2 em 1998
			1 em 2001
			1 em 2004
			1 em 2005
Ortopantomografia	14	6 Instrumentarium 4 NewTom 3 Kodak 1 Siemens	2 em 2008
			1 em 2009
			2 em 2015
			1 em 2017
			7 em 2018
			1 em 2019
			1 em 2020
			2 em 2021
			1 em 1995
			1 em 1996
			1 em 2010
			3 em 2011
			4 em 2018
			1 em 2019
			3 em 2021

Radiologia Geral	98	1 em 1986 1 em 1989 1 em 1990 2 em 1995 2 em 1996 3 em 1997 2 em 1998 10 em 2000 1 em 2001 1 em 2002 3 em 2003 4 em 2004 7 em 2005 6 em 2006 11 em 2007 3 em 2008 7 em 2009 4 em 2010 2 em 2011 1 em 2012 2 em 2013 1 em 2014 4 em 2015 2 em 2016 2 em 2017 2 em 2018 3 em 2019 4 em 2020 4 em 2021 (2 sem data)
Ressonância Magnética	18	2 em 2008 3 em 2009 2 em 2011 2 em 2015 2 em 2016 1 em 2017 1 em 2018 2 em 2019 1 em 2020 2 em 2021
Tomografia Computerizada	32	3 em 2008 3 em 2010 2 em 2011 1 em 2012 2 em 2014 5 em 2015 2 em 2016 3 em 2017 3 em 2018 3 em 2019 5 em 2020

Anexo 2 – Identificação do número de equipamentos existentes nos serviços de Radioterapia, de acordo com tipo de equipamento, marca e ano de instalação (por ordem alfabética da modalidade)

Tipo de Equipamento	Nº de Equipamento	Marca	Ano de Instalação
Acelerador linear	17 24,553 mm	2Siemens 12 Varian 3 Elekta	1 em 2005 2 em 2006 1 em 2007 2 em 2008 1 em 2010 1 em 2012 1 em 2014 1 em 2015 1 em 2018 1 em 2019 4 em 2021 1 a instalar em 2022
Braquiterapia	4		2 unidades realizam braquiterapia de taxa dose alta 2 unidades de taxa de dose baixa Aplicações variadas, maioritariamente próstata, aparelho ginecológico e mama
Gamma Knife	1		1 em 2007
TC_c_4D_system	6	2 Siemens 2 Philips 2 GE	1 em 2005 1 em 2008 (não utilizado) 2 em 2011 1 em 2019 1 em 2020 (ainda não implementado)
Tomoterapia	1	1 TomoHD	1 em 2015
Total	29		

Anexo 3 – Identificação do número de equipamentos existentes nos serviços de Medicina Nuclear, de acordo com tipo de equipamento, marca e ano de instalação (por ordem alfabética da modalidade)

Tipo de Equipamento	Nº de Equipamento	Marca	Ano de Instalação
Gama-Câmara	16	7 Siemens 6 GE 3 Philips	1 em 2001 3 em 2002 3 em 2004 1 em 2007 1 em 2009 1 em 2010 2 em 2011* 2 em 2015* 1 em 2019 1 em 2020
PET	4	1 Siemens 3 Philips	2 em 2007 1 em 2008 1 em 2011
Total	20		

*Dois destes 4 equipamentos já tinham mais de 10 anos nesta altura, tendo transitado de outras Unidades onde funcionavam anteriormente.

Declaração ATARP:

A ATARP, enquanto promotora do tratamento estatístico dos dados, não se responsabiliza por qualquer erro relativo aos equipamentos, marcas e suas versões, declarado nas respostas obtidas aos Censos descritos.



TECNOLOGIA DE PONTA AO SERVIÇO DA VIDA

**Medicamentos de Uso Humano e Equipamentos
na área da Medicina Nuclear**

WWW.ISODER.PT



SERÁ A PEÇA EM FALTA?

Se é técnico da área das radiações e pretende:

- lutar pelo reconhecimento da profissão;
- construir uma cultura de formação contínua;
- potenciar a união para os desafios futuros.

Faça-se
sócio

SAIBA MAIS!



REVISTA
RADIAÇÕES

