

Radiações

Prémio Recém-Licenciado ATARP

Iniciativa ATARP – Maio, “Mês do Coração”

Artigos de MN, RD e RT

Entrevista Joana Santos



**Uma impulsionadora das áreas
de Radiologia, Radioterapia e
Medicina Nuclear**

**“Perspetiva sobre Paleorradiologia: contributo dos métodos
de Radiologia Convencional e Tomografia Computorizada na
Paleopatologia” Rosa Gaspar**



atarp

Associação Portuguesa
dos Técnicos de Radiologia,
Radioterapia e Medicina Nuclear

REVISTA “RADIAÇÕES”

Número 01, Junho/Agosto 2020

ISSN 2184-769X

Publicado por:



atarp

Associação Portuguesa
dos Técnicos de Radiologia,
Radioterapia e Medicina Nuclear

Avenida da Guarda Inglesa nº 27
Santa Clara
3040-193 Coimbra

Editores:

Vítor Manuel F. Silva

Edgar Lemos Pereira

Direção da ATARP:

Altino Cunha

Vítor Silva

Luís Domingos

Rute Santos

Ana Geão

Eduarda Pereira

Pedro Vicente

Edgar Pereira

Rafaela Guisantes

Carla Pereira

Editorial

“Uma vida sem desafios, não vale a pena ser vivida.”

Sócrates (470 a.C. – 399 a.C)

É com esta afirmação de Sócrates que apresentamos aos Associados da ATARP - Associação Portuguesa dos Técnicos de Radiologia, Radioterapia e Medicina Nuclear a nova iniciativa da Direção: a Revista **“Radiações”**.

Como desafio novo e, seguindo o pensamento de Sócrates, aceitamos na hora!

Pretendemos com esta publicação partilhar mais e melhor do conhecimento e ciência que se faz pelos Técnicos de Radiologia, Radioterapia e Medicina Nuclear, oferecendo o merecido lugar de destaque aos profissionais dessas áreas. Através desta Revista, poderão ser publicados e divulgados os resultados dos seus trabalhos de investigação, entre outros, a toda a comunidade técnica das áreas que representamos.

Numa primeira edição é natural o nervosismo próprio das crianças que vão à escola no seu primeiro dia de

aulas e, com certeza, muitos pormenores vão ser ainda melhorados. Mas, o primeiro passo está dado! Queremos que seja uma publicação trimestral, aberta e disponível para todos os nossos Associados.

Em todas as edições da **Radiações**, daremos a oportunidade aos colegas para apresentar os seus trabalhos, as suas investigações, sob forma de *abstracts*, pequenos artigos ou ainda sob a forma de artigos mais extensos, de investigação e conteúdos originais, decorrentes do seu percurso académico ou clínico, nas áreas da Radiologia, da Radioterapia e da Medicina Nuclear. Pretendemos também, em todas as edições, fazer uma entrevista a uma personalidade de referência das nossas áreas. Iremos também dar conta de algumas das iniciativas que a atual Direção da ATARP tem levado a cabo e que irá ainda realizar.

Vítor Manuel F. Silva
Edgar Lemos Pereira

Nesta primeira edição da Revista “Radiações”:

- ✉ Mensagem do Presidente da ATARP, Altino Cunha;
- ✉ Entrevista a Joana Santos;
- ✉ Prémio Recém-Licenciado ATARP;
 - ✉ *Abstracts* de Tiago Cabrita, Rita Nunes e Raquel Monteiro;
- ✉ Artigo: “Perspetiva sobre Paleorradiologia: contributo dos métodos de Radiologia Convencional e Tomografia Computorizada na Paleopatologia”, de Rosa Gaspar;
- ✉ Artigos das áreas Medicina Nuclear, Radiologia e Radioterapia:
 - ✉ Melissa Cruz (MN), Bebiana Carvalho (RD) e Cláudia Coelho (RD);
- ✉ Iniciativa ATARP “Maio - mês do Coração”;
- ✉ Indústria: ABGT;
- ✉ Espaço ATARP: apresentação do novo *website*, próximos eventos e próxima edição da **“Radiações”**.



MENSAGEM DO PRESIDENTE DA ATARP, ALTINO CUNHA

Mensagem do Presidente da ATARP

Caros associados,
Caros colegas,
Caros leitores,

Quando abraçamos um projeto, há vários pilares nos quais nos apoiamos. Queremos mudar o mundo. Queremos mudá-lo para ontem. Queremos que as mudanças sejam realidade em meia dúzia de dias.

Depois temos de aceitar que nem tudo depende exclusivamente da nossa vontade.

Dois anos depois, constatamos que essa mudança não é tão célere, nem tão fácil, como gostaríamos.

Mas isso não nos desanima, e estamos motivados à entrada para os próximos 365 dias do mandato.

Seguindo aquilo que nos guiou desde o início, e que também transitou do mandato anterior, quisemos trilhar um caminho que trouxesse a ATARP a uma posição de reconhecimento entre pares, parceiros, entidades nacionais e internacionais, e instituições governativas, entre outros.

Dois anos depois, podemos dizer que muito deste caminho está feito.

A ATARP recuperou a reconhecimento dos seus Associados e Profissionais que representa. Recuperou também a confiança dos parceiros e entidades, tanto dentro como fora de portas, e conseguiu dialogar com algumas instâncias governamentais.

A Pandemia abalou-nos, mas não nos derrubou. Procurámos e encontrámos oportunidades e respostas a desafios criados. Promovemos solidariedade e defesa dos Profissionais. Fomos em busca dos louros de trabalho de bastidores que fomos fazendo ao longo do tempo, colocando sempre

como superior interesse os Profissionais e as Profissões.

Estamos, como estivemos e estaremos, disponíveis para trabalhar em prol de um bem comum.

Renascemos com o mote **#atarpinclusiva**, e continuamos durante estes dois anos a incluir e a envolver mais e mais Profissionais, estudantes, parceiros e entidades.

Poderia elencar os pontos mais altos destes dois anos, no entanto correria o risco de não valorizar todos eles, ou de vos cansar com um resumo exaustivo de todo o trabalho realizado.

Foram dois anos em que um grupo de pessoas, uma equipa empenhada, se dedicou à Associação e Associados, Profissionais e Profissões.

Em nome de todos os elementos dessa equipa, o NOSSO OBRIGADO a todos os que confiaram, nos desafiaram, nos fizeram crescer.

A ATARP está aqui para vós, porque sem vós e sem a Vossa voz, não faz sentido.



Altino Cunha

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



ENTREVISTA A JOANA SANTOS

Joana Santos, uma impulsionadora das questões ligadas às áreas de Radiologia, Radioterapia e Medicina Nuclear



Atualmente, Joana Santos é Professora Adjunta na Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Instituto Politécnico de Coimbra (ESTeSC-IPC), sendo académica, em exclusividade. É uma defensora das questões ligadas às áreas de Radiologia, Radioterapia e Medicina Nuclear e das competências que esses profissionais devem adquirir e desempenhar. Também exerce atividades de investigação, nomeadamente na sua área de eleição, a Proteção Radiológica.

Aqui fica a entrevista feita à nossa colega Joana Santos.

ATARP – Descreva-nos o seu percurso académico e profissional.

Joana – Fiz bacharelato em Radiologia e, ainda antes de iniciar a licenciatura, comecei a trabalhar nos cuidados de saúde primários, no CS de Tavira, ARS Algarve. Em 2003, comecei a trabalhar no Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra, à data, Hospital dos Covões. Três anos depois, já com o mestrado em Engenharia Biomédica iniciado, fui convidada para a Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Instituto Politécnico de Coimbra (ESTeSC-IPC). Como também estava numa situação precária, apesar de gostar muito de exercer na área clínica... aceitei! Foi um desafio e posso dizer que gosto tanto de dar aulas como gostava de trabalhar em hospital. Depois do mestrado, veio o doutoramento em “Diagnostic Imaging” na University College of Dublin (UCD), terminado em 2014. Foi a melhor coisa que eu fiz. Depois disso fiz mais alguns cursos, o último dos quais foi o certificado em proteção radiológica, também na UCD, acreditado pela Entidade Reguladora Irlandesa.



“A minha mãe na altura “chateou-me” um bocadinho por causa da radiação.”

ATARP – O interesse pela Radiologia surgiu...?

Joana – É uma história interessante... O meu pai exercia como Técnico de Laboratório de Engenharia Civil e eu achava que ia para Técnica de Laboratório de Engenharia Civil. Sempre gostei de Física e durante uma das minhas aulas de Física do secundário, a minha professora falou-me da Radiologia. A meio do 12º ano, queria ir para Radiologia. E fui! A minha mãe na altura “chateou-me” um bocadinho por causa da radiação.

ATARP – E a proteção radiológica?

Joana – Relaciona-se com a minha atividade de investigação. Aquando da minha formação base, não

tinha conteúdos tão atuais sobre dosimetria como os que agora existem. O que sabíamos era sobretudo fórmulas muito vastas e poucos equipamentos nos informavam sobre o valor de exposição do exame. Entretanto, a ESTeSC-IPC adquiriu equipamento e comecei a desenvolver investigação com o Prof. Graciano Paulo. Foquei-me completamente nessa área. A ESTeSC-IPC tem um parque tecnológico interessante em dosimetria e controlo de qualidade, comecei a ganhar *know-how* e a estudar mais. Além do que sempre gostei muito de física. O Prof. Pedroso de Lima também me pôs um “bichinho”. Terão sido estes os meus dois gurus, sem dúvida...

“Temos um parque tecnológico interessante em dosimetria e controlo de qualidade.”

ATARP – Sendo a Joana um nome de referência na área em Portugal, qual a sua opinião sobre o papel do Técnico na Proteção Radiológica?

Joana – Temos um papel fundamental. Primeiro porque temos conhecimento científico de base, que não é adquirido noutra formação. Reunimos proteção radiológica, física e a parte clínica, o que nos permite ser um *key-player* entre o médico, o engenheiro e o físico. Conseguimos por isso ser fazer a ligação entre a tecnologia e o doente, concebendo a parte clínica e a tecnologia. Por aquilo que eu penso que os técnicos devem ser é que fui parar à ATARP. Também por causa da diretiva que estava para sair e, se calhar, isso foi uma das coisas que mais me incomodou.

ATARP – Acha que Técnicos deveriam fazer parte de comissões de proteção radiológica?

Joana – Eu acho obrigatório!

Realizamos inúmeros procedimentos de forma autónoma e, muitas vezes, até de forma isolada.



Atualmente, com a Telerradiologia, existem colegas que se fazem os exames completamente sozinhos (e tomam decisões), que depois são relatados por alguém que está *off*. Essa é a realidade, temos alguém que é responsável pela administração de

contraste, mas não pelo procedimento em si. Sem dúvida, que temos de exercer a nossa autonomia e reforçar as nossas competências. Em relação à formação, eu não sou defensora de uma licenciatura ser a formação para a vida. Por mim, todos os profissionais deviam ser obrigados a fazer “*continual professional development*” e sempre defendi isso. Acho que a formação de base é extremamente importante, mas desligarmo-nos e estarmos só a

trabalhar na continuidade daquilo que é o nosso dia a dia, não é suficiente. Mas os profissionais têm de ter condições para isso. As nossas cédulas deveriam ser renovadas tendo em conta o que fazemos ao longo dos anos. Não acho correto um profissional licenciarse e ficar 25 anos sem ir a um congresso, nem sequer ler duas linhas de um artigo... e, na sua cabeça, ser o melhor profissional.

“Na primeira reunião em 2018, entrei numa sala com 20 médicos, dois físicos e eu.”

ATARP – É a Chair do Radiographer’s Subcommitee do ECR 2020, este ano uma edição online. Como se sentiu quando foi escolhida para Chair de um congresso desta magnitude? Qual o seu papel enquanto Chair?

Joana – Primeiro é o peso grande da responsabilidade. Na primeira reunião em 2018, entrei numa sala com 20 médicos, dois físicos e eu. É o sentimento que um *Radiographer* está ali para marcar a diferença. Claro que me senti bem quando fui selecionada, mas senti também que tinha haver com o percurso e o trajeto que fiz. Desde 2009, participei em todos os ECR de forma ativa, com comunicações e empenho em grupos de trabalho. Outra parte delicada é escolheres a tua equipa. Existem algumas indicações de pessoas que já participaram, mas há alguma margem para escolheres pessoas com quem trabalhar de diferentes países, o que também é um desafio. Acho que o ECR é muito isso, *networking*, querer saber como corre a investigação, a ciência e as profissões, até porque a reunião da EFRS decorre também lá. Esta questão da COVID-19 complicou-nos mais a vida. Tem sido um desafio. O ECR vai sofrer uns pequenos ajustes em termos de duração. Algumas sessões não vão poder decorrer durante o ECR, vão

ocorrer à *posteriori*, estando agora a ser públicas estas informações. Vai ser um evento totalmente diferente, mas tem tudo para correr bem. Poderá até ter mais gente a participar por ser online. Expectativas altas! Haverá sessões EPOS (posters) em português, que vão ocorrer mais tarde. Encurtaram-se também as sessões de todas as áreas.



ATARP – Na sua perspetiva, quais foram as maiores vantagens da Licenciatura em IMR, resultante da fusão das três anteriores de RD, RT e MN? E limitações?

Joana – Eu não lhe chamo fusão, eu considero a congregação das três áreas do saber. Na altura, em 2013, eu era diretora do departamento de Radiologia, e estava à frente do curso. Sou altamente defensora da Licenciatura em IMR e, para mim, é para continuar. Só leva vários anos de atraso, pois já se falava disso quando entrei para a Radiologia em 2000. Já existiam vários países que já tinham esta licenciatura e defendiam esta lógica da junção há muito mais tempo do que nós. Existem pequenas nuances no Reino Unido, mas sobretudo o sítio onde eu estudei, a Irlanda, que tem *Diagnostic* e junta

Radiologia e Medicina Nuclear e separa a Radioterapia. No Reino Unido há um *mix*, há cursos que são juntos e há cursos que são separados. No entanto, a realidade portuguesa não existia em mais lado nenhum do mundo. Em relação ao funcionamento, acho que está mais que provado que os licenciados que saíram ao longo dos últimos 6 anos, e, falando dos que conheço, não só os da escola de Coimbra, mas também de outras escolas, são profissionais de grande nível. Lógico que volto à temática da formação contínua ao longo da vida. Assim como havia profissionais bons e maus que se licenciavam em RD, MN ou RT, também os há em IMR. Acho que esta licenciatura só traz vantagens e a limitação, para mim, é não ter sido acompanhada com a mudança das designações profissionais.

“Sou altamente defensora da Licenciatura em IMR. Para mim, é para continuar.”

ATARP – Quais os próximos passos a dar para uma melhor aceitação desta Licenciatura por parte dos que ainda resistem a esta mudança?

Joana – Se as escolas acham que algo deve melhorar, é agora. Os cursos estão em avaliação, vão-se submeter a acreditação e há sempre espaço para melhoria em qualquer plano de estudos. As nossas áreas precisam de segundos e terceiros ciclos. As escolas devem tentar ter mestrados e doutoramentos porque nós precisamos de massa crítica que construa ciência e que seja representável. Em relação aos profissionais, se consideram que devem fazer mais formação (e acho que devem considerar), devem procurá-la. Quando faço formação na minha vida, não o faço a pensar sobre o que me vai acontecer por ter feito, mas antes por uma questão de brio profissional e gosto de querer saber mais e fazer melhor.

ATARP – Alguns conselhos para quem ingressa ou frequenta o curso de IMR e para quem está prestes a sair para o mercado de trabalho?

Joana – Começando por quem se vai matricular, acho que é um curso aliciante para quem gosta de tecnologia, para quem é apaixonado pela radiação, como eu, e para quem gosta de lidar com pessoas, com doentes e quem quer sempre aprender coisas novas. Também tem de se estar preparado para uma mudança de paradigma porque os novos licenciados, ou quem entrar agora para o curso, vão ter uma mudança de tecnologia muito maior do que a que as que passamos. Para aqueles que terminam o curso agora, nunca devem deixar de ter humildade e de querer saber mais. Uma coisa que eu digo aos meus alunos é, não entrem no sistema, cheguem lá para ser aquele miúdo chato que quer fazer tudo segundo as *guidelines*. Outra coisa que considero importante, em Portugal, é que nós formamos para o Mundo.

“Cresce-se muito como ser humano e como profissional quando se faz formação.”

ATARP – Em relação à formação ao longo da sua vida, quais são as mais valias para tal?

Joana – O saber nunca ocupa lugar, apesar de, por vezes, não vermos o reconhecimento diretamente. Mas cresce-se muito como ser humano e como profissional quando se faz uma formação nova, seja pós-graduação, mestrado, um pequeno curso de formação... Para mim, tem um efeito altamente positivo.

ATARP – A Joana, com a anterior direção da ATARP, fez renascer esta associação. Quais os motivos para abraçar este projeto?

Joana – Entrei para a ATARP como vogal da última direção, que a deixou em estado debilitado. Senti-me

frustrada quando me apercebi da real situação e certo que ponderei o aspeto de remediar o que tinha sido feito. Depois, ir para a ATARP acabou por ocorrer pelo *timing* da diretiva da proteção radiológica e pela pressão do Altino, atual presidente, que me incentivou bastante. Houve também um momento eleitoral em que ninguém se candidatou... Apesar de eu achar que os profissionais que exercem na área clínica são mais indicados para liderar a ATARP, acabei por aceitar o desafio e foi um trabalho árduo que a equipa desenvolveu e acho que tudo valeu muito a pena. Sim, a diretiva podia estar melhor, mas fizemos o que podíamos e o que não podíamos. A ATARP agora está em alta e vai continuar.



“A ATARP agora está em alta e vai continuar!”

ATARP – Qual a sua opinião quanto a todos os profissionais das nossas áreas estarem inscritos numa associação?

Joana – Ora bem, eu não consigo compreender as pessoas que apenas criticam e condenam, mas não participam numa Assembleia Geral onde os assuntos são debatidos. Não temos Ordem Profissional, ainda, e como tal temos de pensar que quem nos representa, do ponto de vista profissional, é a Associação. Para defender e dar força à profissão, temos de ser sócios e participar nas assembleias

gerais. Temos de ser um membro ativo, pró-ativo até, e não ser “treinador de bancada”. E sim, ter voz crítica. A verdade é que criticar e não fazer nada é o que mais há, em tudo. Fazer parte de uma Associação é um investimento de tempo sem retorno financeiro, se calhar até com uma quebra financeira, mas é evidente que é um investimento da própria pessoa. Participar nas Assembleias Gerais, ler os *emails* sobre os assuntos que estão na mesa e apreciar e tentar contribuir.

“Quem nos representa, do ponto de vista profissional, é a Associação.”***ATARP – Quanto à “Ordem Profissional”?***

Joana – Esse assunto foi debatido em Assembleia Geral e aprovado por unanimidade. E isso diz muito! As profissões que a ATARP representa têm muito a dar aos utentes e doentes e aos outros profissionais de saúde e, sem dúvida, necessitam de regulação assertiva do seu exercício, que permita proteger os doentes e até criar novas pontes para áreas que estão “no escuro”, isto é, profissionais da área da saúde e outras, como a industrial, que trabalham com

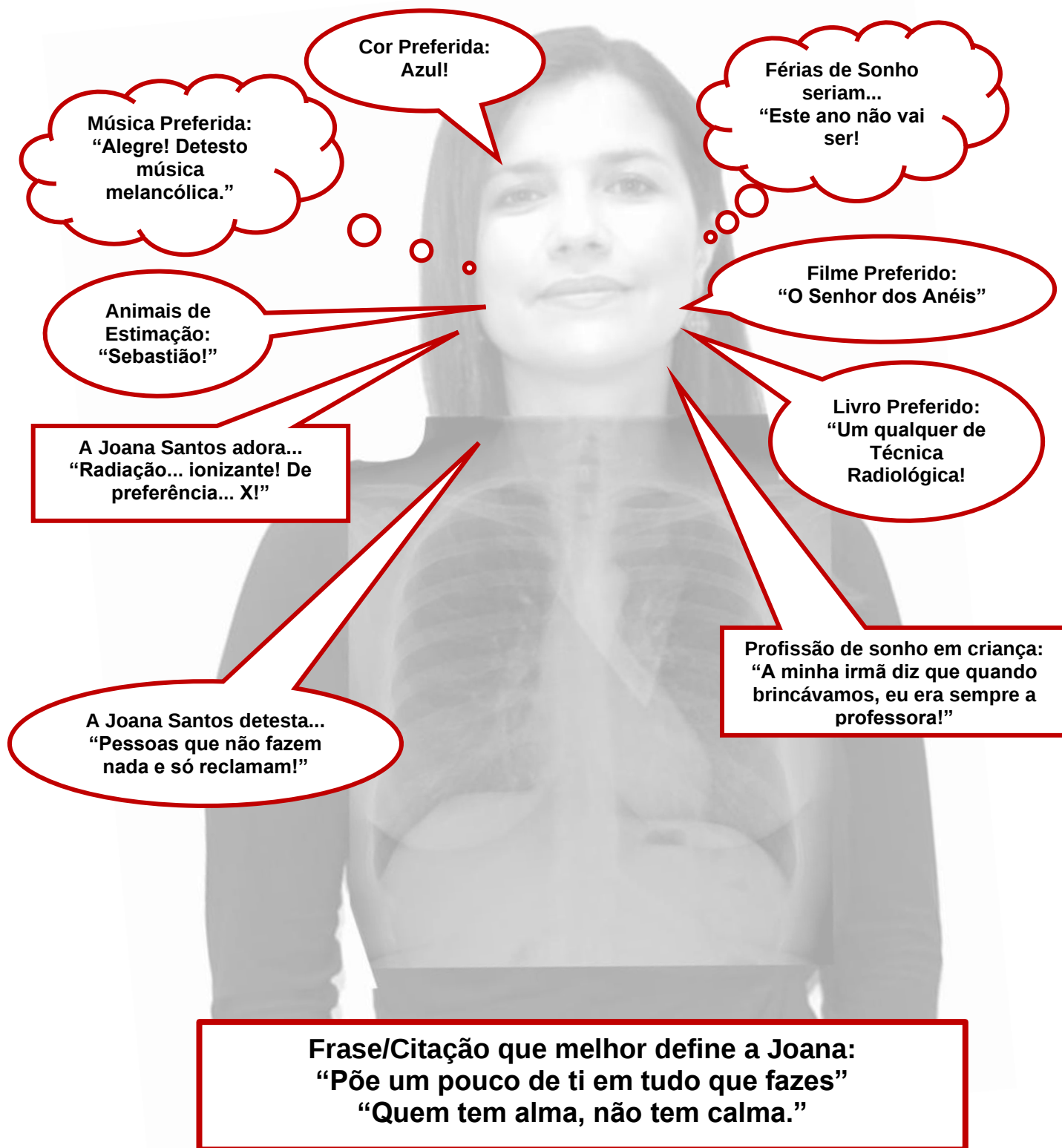
radiação ionizante, mas que não se sabe ao certo a formação que tiveram. Acho que essa área de exercício necessita de controlo e nós precisamos de estar envolvidos no processo. Em relação às decisões de outras entidades, se calhar nem todos temos os mesmos interesses na luta pela defesa daquilo que é uma entidade pública. Isso parece-me notório no seio das reuniões do Fórum, das quais participei enquanto presidente da ATARP.

“As profissões que a ATARP representa têm muito a dar aos utentes e aos outros profissionais de saúde e, sem dúvida, necessitam de regulação.”***ATARP – Um comentário final...***

Joana – O que me deixa orgulhosa o trabalho da atual direção da ATARP! Eu, como membro do

Conselho Fiscal, estou “descansadinha da vida”, confio em pleno no trabalho da atual Direção e gosto muito do percurso que têm feito.

RADIOGRAFIA À JOANA SANTOS





PRÉMIO RECÉM-LICENCIADO ATARP

Prémio Recém-Licenciado ATARP

Como os Associados sabem, a ATARP leva a cabo a iniciativa “Prémio Recém-Licenciado”, que já se encontra na segunda edição. Este prémio pretende dar palco ao que de melhor os alunos das licenciaturas em Imagem Médica e Radioterapia, Medicina Nuclear, Radiologia e Radioterapia fazem

no seu trajeto académico. Assim, o objetivo é fomentar a investigação por parte dos futuros profissionais, promover o desenvolvimento pessoal e profissional e dar a conhecer o trabalho e dedicação à comunidade que representamos.



Nesta edição, publicamos alguns dos *abstracts* da Edição 2019, a citar:

☞ “Dimensões e Volume de Glândula Pituitária e sua correlação com a Idade e o Género - Estudo por Ressonância Magnética”, do autor **Tiago Cabrita** – **vencedor da Edição 2019**;

- ☞ “Otimização dos níveis de dose de CT utilizado em exames oncológicos de ^{18}F -FDG em PET-CT, da autora **Rita Nunes**;
- ☞ “Níveis de exposição à radiação no planeamento e verificação durante o tratamento por radioterapia em doentes com carcinoma da próstata”, da autora **Raquel Monteiro**.

Dimensões e Volume da Glândula Pituitária e a sua correlação com a Idade e o Género - Estudo por Ressonância Magnética



Tiago Cabrita¹

¹ Licenciado em Imagem Médica e Radioterapia pela Escola Superior de Saúde da Universidade do Algarve.

Vencedor da Edição 2019 do Prémio Recém-Licenciado da ATARP.

Introdução

A presente investigação tem como tema “Dimensões e Volume da Glândula Pituitária e a sua correlação com a Idade e o Género – Estudo por Ressonância Magnética”. Foi realizado devido à inexistência de dados estatísticos para a população portuguesa, relativamente ao tema em questão.

Objetivo

Correlacionar a idade e o género, com os valores das medidas ântero-posterior, crânio-caudal transversal e respetivo volume da glândula pituitária, de modo a sistematizar valores de referência para Portugal.

Metodologia

Foram analisados 410 pacientes, com idades compreendidas entre os 10 e 90 anos de idade, em que 173 são do género masculino (42%) e 237 do género feminino (58%). Foi realizada a recolha de dados em duas instituições hospitalares públicas de referência no centro e sul de Portugal, num espaço temporal de 1 de janeiro a 5 de maio de 2018. Como critérios de inclusão foram admitidos ao estudo, indivíduos com nacionalidade portuguesa, sem evidência de trauma ou patologia expansiva, que condicione a correta leitura das dimensões da glândula pituitária. Foram analisadas imagens de

crânio em Ressonância Magnética, nos planos sagital e transversal, em ponderação T1 e foram realizadas medições, com o auxílio do software *RadiAnt DICOM Viewer software® (V.4.2.1)*.

Resultados

Com o presente trabalho, foi possível determinar que os valores médios para o género masculino, relativamente à medida crânio-caudal, ântero-posterior, transversal e de volume, são respetivamente 5.53 ± 1.23 mm, 10.56 ± 1.34 mm, 12.59 ± 2.09 mm e 378.58 ± 106.46 mm³. Para o género feminino, são respetivamente 5.59 ± 1.29 mm, 10.54 ± 1.49 mm, 13.08 ± 2.21 mm e 398.98 ± 123.80 mm³. Nos valores tridimensionais e de volume, verificou-se uma correlação muito fraca relativamente à idade, onde foi possível constatar, que os valores ântero-posteriores aumentam com a idade ($r=0.098$, $P=0.048$), enquanto que os restantes valores diminuem. Quanto ao género, apenas os valores transversais revelaram uma correlação positiva muito fraca ($r=0.113$, $p=0.022$).

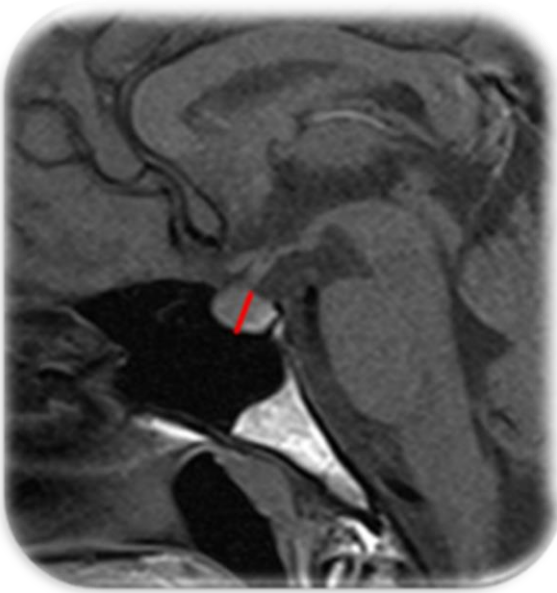


Figura 1 – Diâmetro crânio-caudal.

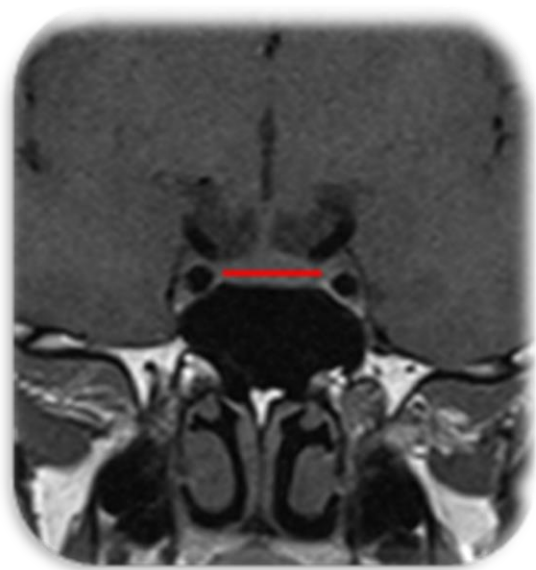


Figura 3 – Diâmetro Transversal.

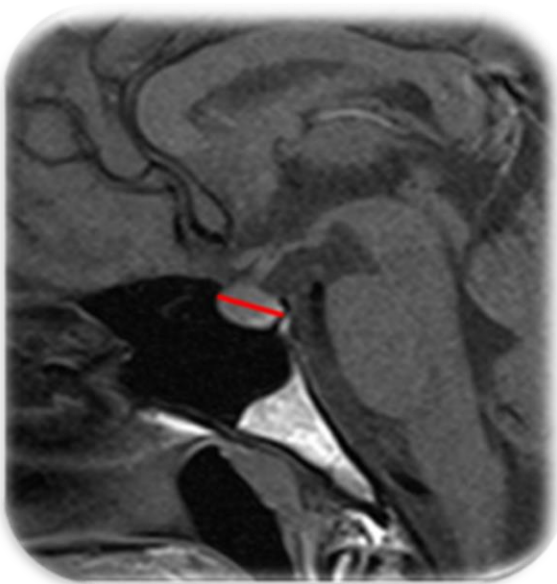


Figura 2 – Diâmetro ântero-posterior.

Conclusões

Com este estudo, foi possível definir os valores normais de referência da glândula pituitária para a população portuguesa, que irão auxiliar no diagnóstico de anormalidades da glândula, nomeadamente dos microadenomas. Foi também possível constatar que os valores tridimensionais da glândula pituitária, são significativamente inferiores, comparativamente aos países referidos em literatura (Paquistão, Escócia, Sudão, Nepal e Turquia) à exceção dos valores na Nigéria, Bangladesh, Japão e Índia. Em semelhança com o Nepal, foi possível observar um pico máximo entre os 41 e os 50 anos para os valores crânio-caudais, ântero-posteriores e de volume, que poderão resultar da intensa atividade hormonal pré-menopausa, levando o autor a deduzir que, na população portuguesa, o período de menopausa revela-se mais precoce, comparativamente aos restantes países.

Otimização dos níveis de dose de CT utilizado em exames oncológicos de ^{18}F -FDG em PET-CT



Rita Nunes¹

¹ Licenciada em Imagem Médica e Radioterapia pela Escola Superior de Tecnologia de Saúde de Coimbra.

Técnica de Radiologia na Clínica Cerdeira Guerra - Lamego

Introdução

O aumento da utilização de equipamentos híbridos, como a PET-CT (dose efetiva consiste no somatório da dose interna e dose externa), reflete-se num aumento da exposição do doente à radiação ionizante, sendo fundamental otimizar procedimentos.

Objetivo

Avaliar as práticas relativas à utilização da componente CT em PET-CT com ^{18}F -FDG em exames oncológicos de forma a estudar os níveis de dose associados ao exame e otimizar as práticas da instituição, reduzindo a exposição do doente aquando a realização do procedimento.

Metodologia

O presente estudo foi realizado segundo duas fases: uma fase retrospectiva, fase 1, onde se analisou a prática clínica da instituição com base nos descritores de dose CT, parâmetros de aquisição e influência do posicionamento dos braços em protocolos *Whole-Body* com ^{18}F -FDG nos equipamentos Philips Gemini GXL 16 e Siemens Biograph 6, tendo sido estabelecido o NRD local. Durante a fase 2, vários protocolos foram testados com recurso a um fantoma antropomórfico PBU-60 para analisar a redução de

dose em comparação com o protocolo atual. A análise objetiva da qualidade da imagem foi realizada com base em regiões de interesse (ROI) (figura 1).

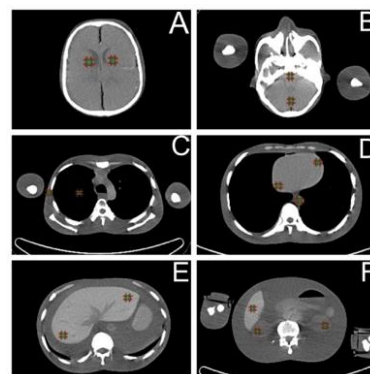


Figura 1 – ROIs utilizados nos diferentes protocolos.

Resultados

Os NRDs obtidos encontram-se de acordo com a literatura. Observaram-se diferenças estatisticamente significativas nos valores de dose entre equipamentos para o mesmo protocolo, assim como nos valores de dose de exames realizados com diferentes posições dos braços.

Conclusões

Este estudo contribuiu para a harmonização dos procedimentos ^{18}F -FDG em PET-CT em doentes oncológicos. Os testes experimentais revelaram existir potencial de otimização com baixo impacto no ruído da imagem final.

Níveis de exposição à radiação no planeamento e verificação durante o tratamento por radioterapia em doentes com carcinoma da próstata



Raquel Monteiro ¹

¹ Licenciada em Imagem Médica e Radioterapia pela Escola Superior de Tecnologia de Saúde de Coimbra.
Técnica de Radiologia no Hospital de Cascais – Dr. José de Almeida

Introdução

Os significativos avanços científicos, particularmente na área da Radioterapia, têm tido um papel fulcral no que toca a patologias oncológicas, promovendo uma melhoria nos cuidados de saúde prestados ao doente. Neste âmbito, o doente está exposto a radiação não só durante o efetivo tratamento de radioterapia, como também em diversos exames subjacentes a este, que deverão ser igualmente quantificados.

Objetivo

Caracterização da exposição à radiação no planeamento e verificação do tratamento de radioterapia em doentes com carcinoma da próstata, ou seja, saber o total de dose de radiação a que o doente esteve exposto, desde o planeamento, verificação e até ao final do tratamento, excluindo a dose relativa ao efetivo tratamento.

Metodologia

Os ficheiros de dose relativos à Tomografia Computorizada (TC) de Planeamento (Siemens®) e ao *Cone Beam Computed Tomography* (CBCT) integrado ao *Acelerador Linear TrueBeam* (Varian

Medical Systems®), de doentes (n=60) com carcinoma da próstata foram analisados.

Resultados

Foram analisados 1252 exames tendo sido obtidos os valores de DLP médios de 351.95 mGy, 791.22 mGy e 491.43 mGy para os exames de CBCT, CT sem e com modelação de corrente, respetivamente (tabela 1).

Tabela 1 – Valores de DLP médios Segundo modalidade de imagem.

Modalidade de Imagem	Média
CBCT	351.95 mGy
CT sem modelação de corrente	791.22 mGy
CT com modelação de corrente	491.43 mGy

Conclusões

A dose efetiva durante o planeamento e verificação do tratamento de radioterapia é significativa. Considera-se fundamental a realização de TC com modelação de corrente para diminuir os níveis de exposição de dose a que o doente está submetido.



ARTIGO

“Perspetiva sobre Paleorradiologia: contributo dos métodos de Radiologia Convencional e Tomografia Computorizada na Paleopatologia”

Rosa Gaspar

Perspetiva sobre Paleorradiologia: contributo dos métodos de Radiologia Convencional e Tomografia Computorizada na Paleopatologia



Rosa Gaspar ^{1,2}

¹ Técnica Radiologia do Serviço de Imagem Médica do Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra

² CIAS – Centro de Investigação em Antropologia e Saúde / Research Center for Anthropology and Health Department of Life Sciences, University of Coimbra, 3000-456 Coimbra, Portugal

e-mail: rosa.cristina.ramos@gmail.com

Resumo

A partir do final do século XIX, a paleoimagem desempenhou um papel crucial no estudo dos vestígios bioantropológicos, acompanhando os desenvolvimentos tecnológicos da Radiologia e intensificando a sua utilização como análise complementar. Como objetivo desta breve comunicação, pretendemos evidenciar os desafios da Paleorradiologia, especificamente na Radiologia Convencional e Tomografia Computorizada, como métodos de estudo não destrutivos e o seu marcado contributo na Paleopatologia. É de destacar também o contributo do Técnico de Radiologia enquanto responsável pela otimização destes protocolos de estudo específicos e bem diferenciados da prática clínica. Efetuou-se revisão bibliográfica e, numa abordagem global, destacam-se os conceitos considerados relevantes e introdutórios à Paleorradiologia. Concluímos que existem muitas oportunidades e desafios no campo da Paleorradiologia, sendo a chave para o seu desenvolvimento, a perspetiva da abordagem interdisciplinar, contribuindo de forma efetiva para a precisão diagnóstica.

Palavras-chave: *Paleorradiologia; Paleopatologia; Técnico de Radiologia; Radiologia Convencional; Tomografia Computorizada.*

Abstract

Since the end of the 19th century, paleoimage played a crucial role in the study of Bioanthropological, following the technological developments in Radiology and intensifying its use as a complementary analysis. As an objective of this brief communication, we intend to highlight the challenges of Paleoradiology, specifically in Conventional Radiology and Computed Tomography, as non-destructive study methods and their marked contribution in Paleopathology. It is also worth highlighting the contribution of the Radiographer as responsible for the optimization of these specific and well differentiated study protocols from clinical practice. A bibliographic review was carried out and, in a global approach, the concepts considered relevant and introductory to Paleoradiology are highlighted. We conclude that there are many opportunities and challenges in the field of Paleoradiology, with the key to its development, the perspective of the interdisciplinary approach, contributing effectively to the diagnostic accuracy.

Keywords: *Paleoradiology; Paleopathology; Radiology Technician; Conventional Radiology; Computed Tomography.*

Introdução

Sigerist e colaboradores referem-se à Radiologia como sendo “... *de longe o melhor avanço tecnológico quando a radiologia começou a ser utilizado na examinação antropologia e paleontologia (...). A análise através dos raios-X foi um grande avanço que permitiu aos investigadores examinar e estudar os ossos sem alguma vez ser necessário desenterrar e destruir as múmias*” (Sigerist et al., 1951, in Chhem & Brothwell, 2008).

Pouco tempo depois da descoberta dos raios X em 1895, König (1896), iniciou a sua utilização para o estudo de múmias egípcias, radiografando um indivíduo não adulto e um gato. (Chhem & Brothwell, 2008; Lynnerup, 2007; Beckett, 2014; Licata, et al., 2019). A revisão da literatura permite afirmar que desde 1896 até 1912 se verificou uma grande adesão na aplicabilidade dos raios X na Antropologia. São disso bons exemplos os estudos de múmias de aves efetuados no Reino Unido, os diferentes estudos de múmias egípcias e peruanas efetuados em diversos países como o Reino Unido, a França, a Alemanha, a Áustria, bem como nos Estados Unidos e no Egito (Chhem & Brothwell, 2008; Böni et al., 2004). Em 1916, 1925 e 1926, os raios X contribuíram nos estudos desenvolvidos no Peru e nos Estados Unidos referentes à pesquisa de alterações patológicas em osso seco, tendo sido descritas várias alterações patológicas, incluindo a osteoartrite, placas de ateroma, fraturas cicatrizadas e patologia oral (Lynnerup, 2007; Ortner, 2019). Os documentos sobre paleoimagem geralmente concentram-se nas aplicações associadas às modalidades de imagens médicas. Quando a imagem radiográfica médica é utilizada em contexto da bioarqueologia, o descritor comum e corretamente aceite é de Paleoradiologia

(Beckett, 2014). Consideramos que o método de Röntgen revolucionou a Medicina e a Biologia, ao permitir o estudo de vestígios biológicos antigos, sem destruição, dando origem a uma nova especialidade dentro da Radiologia entrecruzada com a Antropologia Biológica: a Paleoradiologia. (Böni et al., 2004; Chhem & Brothwell, 2008; Beckett, 2014). Apesar da Paleoradiologia estar muitas vezes associada ao estudo radiológico das doenças das populações do passado, o termo aplica-se, sem equívoco e como definição, ao estudo bioarqueológico com os raios X. Esta ciência tornou-se mais aplicável quando Notman (1987) com a colaboração de um patologista e um antropólogo realizaram um estudo paleopatológico, com o apoio da Radiologia, em que correlacionaram as imagens obtidas com o resultado das autópsias de dois marinheiros da expedição de John Franklin ao Ártico (1845- 1848) (Notman, et al., 1987; Chhem & Brothwell, 2008; Böni et al., 2004). Alguns autores referem também que desde as primeiras imagens em Paleopatologia, nos estudos de Eaton (1916), Means (1925) e Williams (1929), muitos outros se seguiram, numa perspetiva de obter informação complementar, acompanhando o pleno desenvolvimento tecnológico da radiologia (Notman, et al., 1987; Chhem & Brothwell, 2008; Böni et al., 2004; Ortner, 2019).

A Paleopatologia

A Paleopatologia é hoje um dos campos mais desafiadores da biologia do esqueleto. Esta disciplina da Antropologia biológica tem como objetivo reconstruir a história, a evolução e a geografia da saúde e da doença das populações passadas, através da análise de vestígios osteológicos ou tecidos mumificados. Pretende também estudar o efeito de condições patológicas no desenvolvimento humano e investigar as interações entre as doenças

e práticas culturais e sociais (Ortner, 2003; Grauer, 2012). A origem da Paleopatologia como disciplina resulta do cruzamento do conhecimento científico médico aplicado aos vestígios osteológicos, adicionando a dimensão crucial do tempo. Estes estudos também melhoram a nossa compreensão sobre a evolução das doenças e o seu papel na biologia humana e história social (Grauer, 2012; Piccioli *et al.*, 2015; Mays, 2018).

A Paleopatologia é, por natureza, interdisciplinar baseando-se em Patologia Clínica, Osteologia Humana, Epidemiologia, Antropologia Social e Arqueologia, na tentativa de entender doenças no passado. A saúde das populações humanas abarca uma vasta série de processos multifatoriais intrincados e complexos que, quando são estudados na atualidade (e coadjuvados com as ferramentas de diagnóstico), conduzem à compreensão da forma como as patologias se desenvolvem e orientam para a possível terapêutica (Suby, *et al.*, 2015). Sobre o diagnóstico, alguns debates epistemológicos em Medicina Clínica repercutem-se na Paleopatologia. No entanto, as diferenças entre a prática clínica moderna e a Paleopatologia na base de evidências, métodos e objetivos são claramente consideráveis (Mays, 2018). Na Paleopatologia, o diagnóstico da doença é de importância central e constitui um passo em direção à compreensão do tipo, do impacto e da carga de uma doença num dado grupo populacional, procurando reconstruir e interpretar cenários biológicos, ecológicos, evolutivos e sociais, associados à saúde dos antepassados que escapam ao campo médico. Os debates epistemológicos em Medicina Clínica repercutem-se na Paleopatologia, apesar das diferenças entre a prática clínica moderna e a Paleopatologia requererem, de forma inequívoca, a cooperação com equipas pluriprofissionais (Suby,

et al., 2015; Mays, 2018). A investigação em populações do passado é consistente com o princípio ético de que o indivíduo permanece e deve ser tratado com respeito e dignidade humana. Este também é o princípio ético fundamental da pesquisa moderna nas áreas da Biomedicina e Ciências Sociais (Lambert & Walker, 2018). Esta disciplina apresenta desafios técnicos e intelectuais que podem produzir conhecimento interessante para uma melhor compreensão da evolução de doenças e seu impacto ao longo da história (Fernández, *et al.*, 2019).

A Paleorradiologia

Considera-se que a Paleorradiologia é uma ciência cujo desenvolvimento está intimamente relacionado com a evolução das técnicas de imagiologia. Atualmente, é um método de pesquisa usado por rotina, no estudo de múmias, fósseis, ossos, urnas e outros artefactos arqueológicos (Ruhli, *et al.*, 2004; Chhem & Brothwell, 2008; Lynnerup, 2010; Ortner, 2019). Entre os métodos médico-clínicos aplicados à Antropologia, a Radiologia é a abordagem mais apropriada para o estudo de vestígios bioarqueológicos, pela sua capacidade não invasiva e não destrutiva, revelando as estruturas internas (Wanek, 2012; Beckett, 2014; Piccioli *et al.*, 2015; Licata, *et al.*, 2019, a;b; Charlier, *et al.*, 2020).

Podemos considerar que a Paleorradiologia apresenta diferentes domínios de intervenção que atendem ao objetivo do estudo e dependem do método imagiológico utilizado. Numa primeira etapa, os exames radiológicos respondem aos anatomistas e aos antropólogos, essencialmente na avaliação da morfologia da estrutura óssea, sendo a Radiologia Convencional (RC) um dos métodos de primeira linha na resposta à pesquisa esquelética, conforme se observa na figura 1a.

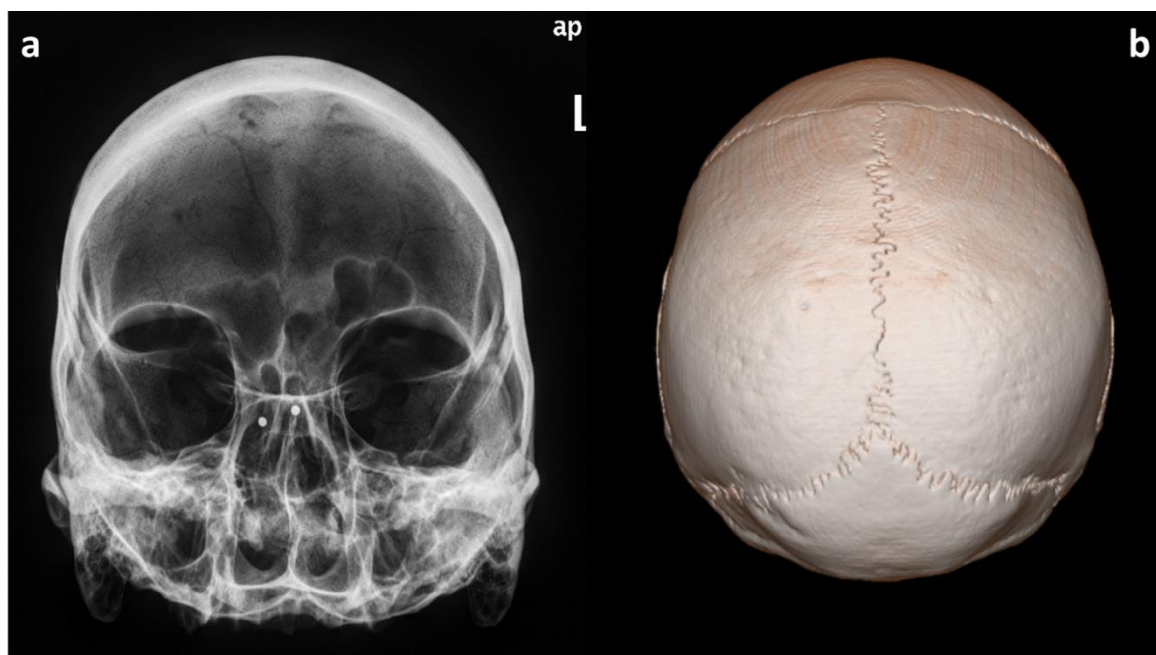


Figura 1 – a) Radiografia ântero-posterior (AP) de crânio, com visualização da morfologia. Evidência de artefactos metálicos projetados ao nível do esfenóide. **b)** *Volume Rendering* em projeção superior, com evidência da morfologia e das suturas cranianas.

O uso da RC ganhou terreno de atuação ao responder a várias questões bioantropológicas, especialmente na identificação de indivíduos, na determinação do perfil biológico, que consiste em quatro componentes: sexo, idade à morte, estatura e ancestralidade. A estimativa da idade à morte dos restos esqueléticos humanos é um dos passos mais importantes na construção de um perfil biológico, tanto em contexto arqueológico, como em estudos da Antropologia forense. Os métodos osteológicos baseiam-se na avaliação macroscópica das alterações das características da superfície que ocorrem com o aumento da idade de indicadores esqueléticos específicos, como a morfologia do crânio e do osso coxal ou mesmo da extremidade esternal das costelas. Atualmente, a Tomografia Computorizada (TC) é um método com especial importância em Antropologia Biológica e Forense, por exemplo, em casos relacionados com a presença de restos esqueléticos não identificados, contribuindo com informação morfológica precisa, conforme se

observa na figura 1b (Beckett, 2014; Aalders *et al.*, 2017; Licata, *et al.*, 2019 a b; Villa, *et al.*, 2019; Rodrigues *et al.*, 2020). Os desenvolvimentos tecnológicos associados à TC e a sua aplicabilidade contribuem para resultados bastante promissores, massificando a sua utilização (Aalders *et al.*, 2017; Villa, *et al.*, 2019; Rodrigues *et al.*, 2020).

Numa outra vertente de intervenção e diferenciação, a Radiologia é efetivamente uma ferramenta indispensável em estudos de vestígios osteológicos mumificados, acrescentando informação sobre a sua deposição, orientação e sobre as práticas de mumificação, ganhando a TC um papel determinante em situações complexas e orientando sobre os processos de manipulação dos vestígios osteológicos (Wanek, 2012; Zimmerman, 2012; Beckett, 2014; Licata, *et al.*, 2019 a b).

A TC apresenta-se, assim, como o método de eleição para dar resposta ao estudo de múmias ou fósseis dos nossos antepassados, incrustados em matrizes densas, não discriminados pela RC. A TC tem a

capacidade de superar os artefactos dos materiais de embalsamamento sobrepostos, a possibilidade de diferentes planos e modalidades de pós-processamento, adicionando a reconstrução tridimensional para estudos de Paleoantropologia, conforme se observa na figura 2 (Ruhli, et al., 2004;

Lynnerup e Rühli, 2015). A enorme heterogeneidade de vestígios humanos mumificados associados às diferenças das tecnologias dificulta o desenvolvimento de um padrão dos achados em TC (Panzer et al., 2018; Panzer et al., 2019).

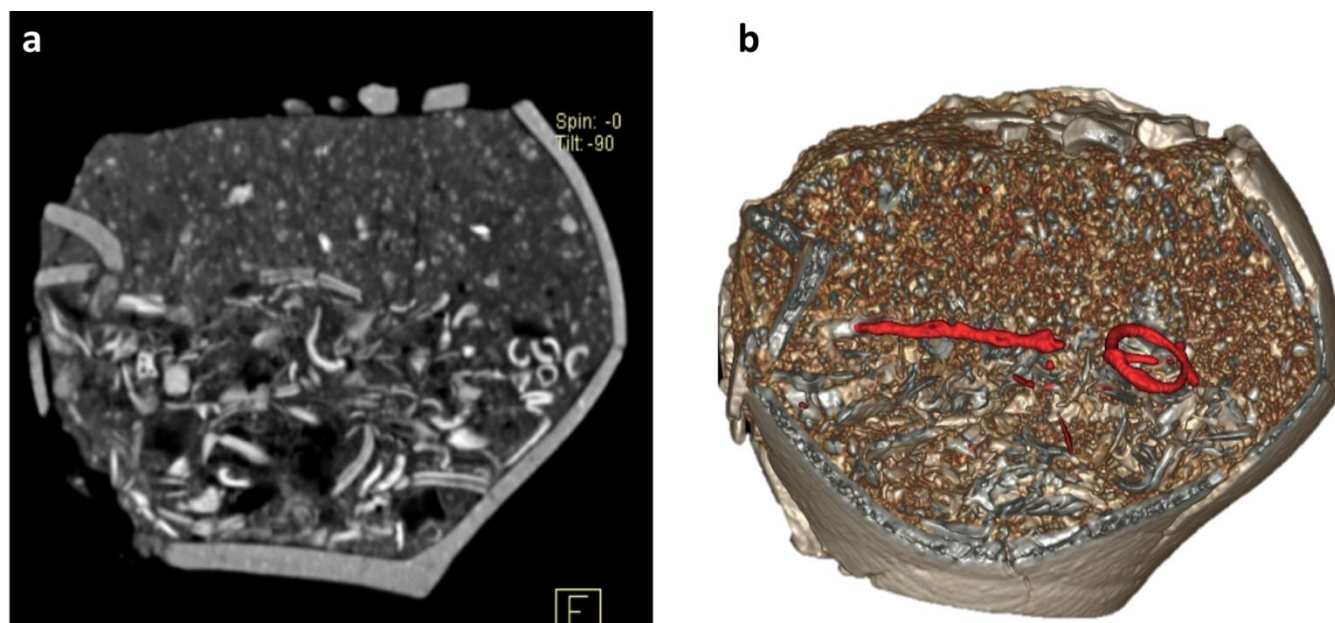


Figura 2 – Imagens de TC de urnas provenientes de uma necrópole de Tongobrida.

- a) Reformatação multiplanar no plano médio com identificação das diferentes camadas de vestígios osteológicos.
- b) *Volume Rendering* com evidência de artefactos correspondente a fivela metálica.

Por fim, diferenciamos a Radiologia num outro campo de intervenção e de abordagem, a Paleorradiologia diagnóstica, em que os exames radiológicos são usados para fins de diagnóstico, para detetar, caracterizar e diagnosticar doenças em populações do passado. As investigações radiológicas não se encerram nas alterações traumáticas ou noutros achados evidentes encontradas no osso, mas numa ampla categoria de patologias que incluem trauma (Figura 3), infecção, artropatia ou neoplasia (Chhen, 2006; Chhem & Brothwell, 2008; Licata, 2016).

A maioria das condições patológicas que afetam o osso seco pode ser avaliada macroscopicamente. A radiografia pode fornecer mais informações, mas o procedimento nem sempre é essencial para o

diagnóstico. São bons exemplos, a osteoartrite que pode ser reconhecida pela presença de labiação óssea, a porosidade ou eburnação na superfície articular; a *caries sicca* (lesão patognomónica da sífilis) que pode facilmente ser identificada a partir de um exame macroscópico (Villa, et al., 2019 b; Ortner, 2019). A imagem radiológica moderna constitui uma importante fonte de informação morfológica e lesional, apesar de algumas lesões não serem detetáveis pela Radiologia, mas apenas visíveis na análise macroscópica detalhada. Salienta-se, assim, o seu contributo quando a informação é cruzada com a Medicina atual (Mays, 2018; Villa, et al., 2019 b).

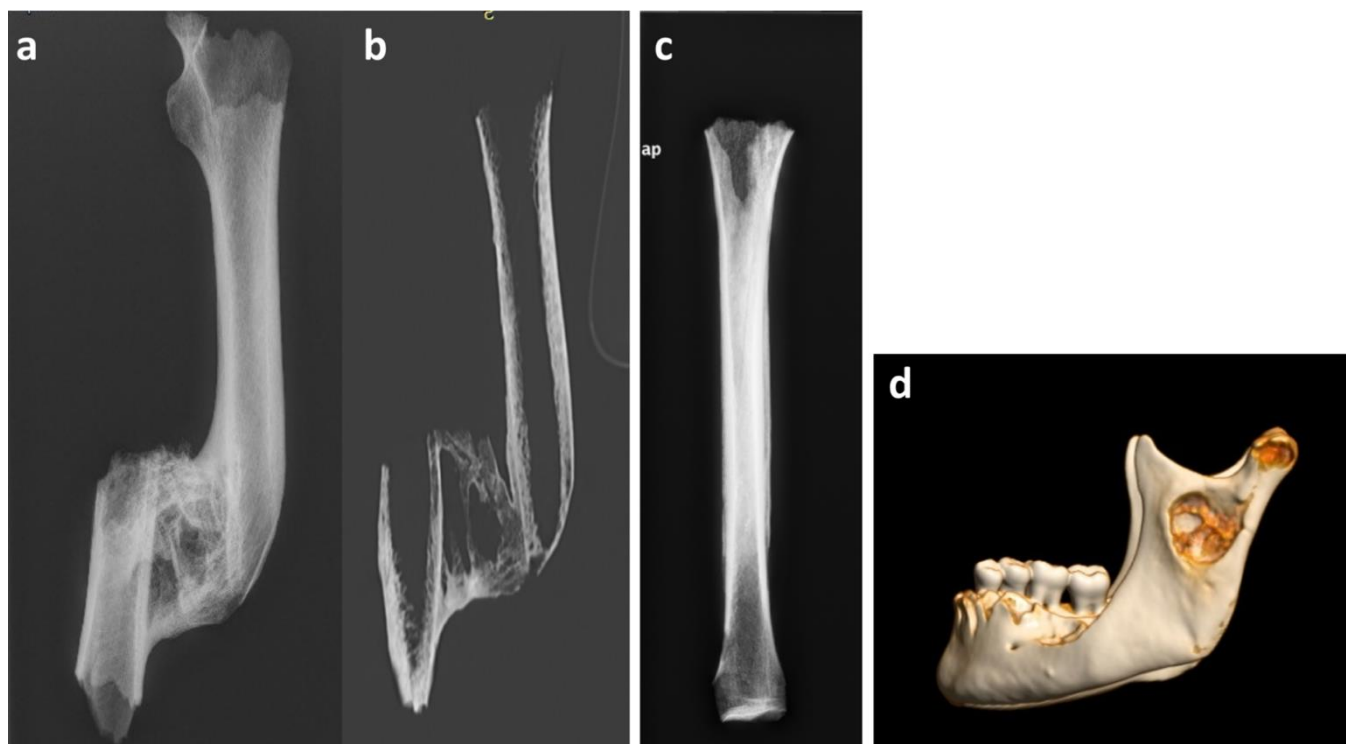


Figura 3 – a) Imagem radiográfica de fragmento femoral com formação óssea exuberante na junção da porção proximal e distal. **b)** Reformatação multiplanar no plano coronal (TC), com visualização do córtex e canal medular do fragmento femoral; **c)** Imagem radiográfica AP de fragmento tibial com evidente espessamento da cortical e reação periosteal; **d)** Volume Rendering da mandíbula, evidenciando-se lesão com destruição óssea no ramo ascendente esquerdo.

A imagem em Paleorradiologia

São reconhecidos os avanços tecnológicos nas técnicas de imagem radiológica, não destrutivas (RC/TC), apesar de existirem ainda limitações na resposta aos estudos em Paleopatologia. A especificidade do material de estudo, os vestígios ósseos e tecidos mumificados desidratados, o seu estado de preservação e os processos tafonómicos influenciam diretamente a imagem e todos os fatores precisam de ser considerados, de modo a evitar erros de interpretação. É frequente encontrar solo dentro das cavidades ósseas que se apresentam como áreas radiopacas ou hiperdensas e podem ser interpretados como lesões patológicas com áreas escleróticas (Mays, 2011). Também sabemos que os parâmetros de aquisição afetam diretamente a

qualidade da imagem, pelo que são necessários protocolos de aquisição ideais, para os estudos em osso seco ou tecidos mumificados (Aalders *et al.*, 2017; Beckett, 2017). A qualidade de imagem não é um assunto claro e bem definido ou que tenha consenso entre especialistas. É, pelo contrário, subjetivo e dependente da sua legibilidade, que tem múltiplos fatores associados que atuam de forma combinada ou isolada e que se repercutem na imagem final. São disso exemplo o próprio objeto em estudo, as energias utilizadas, a resolução espacial, a resolução de contraste e o ruído estatístico (Lima, 1995; 2005). A otimização das práticas, no que se refere ao ajuste de parâmetros técnicos de aquisição, deve ser sempre associada a um mecanismo de averiguação da qualidade das

imagens, apoiada numa avaliação visual dependente de observadores devidamente treinados (Lima, 2005; Kanal *et al.*, 2007). O desenvolvimento de protocolos padrão, de aquisição, de visualização e de arquivo, devem permitir criar uma técnica para os vestígios ósseos, que seja reproduzível, tão precisa quanto possível, atendendo às limitações tecnológicas e à especificidade dos estudos (Aalders *et al.*, 2017; Beckett, 2017). O Técnico de Radiologia é o responsável pela identificação e otimização dos parâmetros relevantes na qualidade imagem, seja na fase de aquisição, no pós-processamento ou na visualização. Deve, portanto, harmonizar procedimentos com recurso às aplicações disponíveis, de forma a contribuir para a imagem de diagnóstico na Paleopatologia.

As recomendações futuras relativamente às imagens digitais incluem a compreensão das suas vantagens e limitações, assim como das técnicas não destrutivas disponíveis com vista à partilha dos dados completos e informações sobre protocolos de aquisição em publicações, bem como à massificação da utilização das técnicas de imagem (Carew & Errickson, 2019).

Conclusão

À medida que as tecnologias de imagem médica continuam a evoluir, serão necessárias pesquisas para preencher as lacunas de conhecimento e consolidar as bases já existentes. É importante considerar as técnicas da imagem médica como uma área essencial e complementar da Antropologia Biológica, de uso sistemático e não como uma entidade externa de recurso pontual. Existem muitas oportunidades e desafios no campo da Paleoradiologia, sendo a sua acuidade diagnóstica dependente de vários fatores, como do material a estudar, do protocolo de aquisição a efetuar, dos

parâmetros de visualização a utilizar e o tipo e modo de registo e arquivo que devem ser efetuados. Interessa realçar a importância da equipa pluriprofissional em todas as estas fases, numa constante partilha de saberes e conhecimento. A Paleoradiologia diagnóstica engloba uma abordagem interdisciplinar, que envolve Paleorradiologistas e Paleopatologistas, sendo a chave para o desenvolvimento destas ciências entrecruzadas, melhorando de forma efetiva a sua precisão diagnóstica.

Nota de Agradecimento: Imagens de arquivo pessoal resultado do contributo da Radiologia em diferentes estudos de investigação, com agradecimento especial aos investigadores Bruno Magalhães³; Filipa Cortesão³; Inês Leandro⁴; Inês Oliveira⁴

3) *PhD in Biological Anthropology*

4) *PhD Candidate*

Referências Bibliográficas

- Aalders, M. C., Adolphi, N. L., Daly, B., Davis, G. G., De Boer, H. H., Decker, S. J., Dempers, J.J, Ford, J., Gerrard, C.Y., Hatch, G.M., Hofman, P. A. M., Lino, M., Jacobsen, C., Klein, W.M., Kubatm, B, Lethn, M., Mazuchowskio, L., Noltec, B., Wozniaks, K., 2017. Research in forensic radiology and imaging; Identifying the most important issues. *Journal of Forensic Radiology and Imaging*, 8, 1-8.
- Beckett, R. G. 2014. Paleoimaging: a review of applications and challenges. *Forensic science, medicine, and pathology*, 10(3), 423-436.
- Beckett, R. G. 2017. Digital data recording and interpretational standards in mummy science. *International journal of paleopathology*, 19, 135-141.
- Boni, T., Ruhli, F.J., Chhem, R.K., 2004. History of paleoradiology: early published literature, 1896-1921. *Can. Assoc. Radiol. J.* 55,203210.

- Buikstra, J. E. (Ed.). 2019. *Ortner's Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains*. Academic Press.
- Carew, R. M., & Errickson, D. 2019. Imaging in forensic science: five years on. *Journal of Forensic Radiology and Imaging*, 16, 24-33.
- Charlier, P., Moulherat, C., Jacqueline, S., Ordureau, S., Kissel, E., Kuhn, G., ... & Joubert, H. 2020. Internal anatomy replication in a tribal art statue (Songye, 17th c. AD). *Forensic Imaging*, 20, 200362.
- Chhem, R. K. 2006. Paleoradiology: imaging disease in mummies and ancient skeletons. *Skeletal radiology*, 35(11), 803-804.
- Chhem, R. K.; Brothwell, D. R. 2008. *Paleoradiology - Imaging mummies and fossils*. Berlin, Springer.
- Clavero, M. Salicru, D. Turbon, 2015. Sex prediction from the femur and hip bone using a sample of CT images from a Spanish population, *Int. J. Leg. Med.* 129 (2015) 373–383.
- Crespo, C. Rissech, R. Thomas, A. Juan, J. Appleby, D. Turbon, 2015. Sexual dimorphism of the pelvic girdle from 3D images of a living Spanish sample from Castilla-La Mancha, *Homo: Int. Z. für die Vgl. Forsch. Am. Mensch.* 66 (2)
- Decker, S.L. Davy-Jow, J.M. Ford, D.R. Hilbelink, 2011. Virtual determination of sex metric and nonmetric traits of the adult pelvis from 3D computed tomography models, *J. Forensic Sci.* 56 (5) 1107–1114.
- Fernández, P. L., Esteban, J., & Franco, A. 2019. Paleopathology of soft tissues: what mummies can reveal. *Polish journal of pathology: official journal of the Polish Society of Pathologists*, 70(1), 44-48.
- Grabherr, S., Cooper, C., Ulrich-Bochsler, S., Uldin, T., Ross, S., Oesterhelweg, L., ... & Thali, M. J. 2009. Estimation of sex and age of “virtual skeletons”—a feasibility study. *European radiology*, 19(2), 419-429.
- Grauer, A. L. 2012. *A Companion to Paleopathology*. West Sussex (UK), Blackwell Publishing Ltd.
- Hansell DM, Bankier AA, MacMahon H, McCloud TC, Müller NL, Remy J. Fleischner Society 2008. Glossary of Terms for Thoracic Imaging. *Radiology*. 2008;246(3):697-722
<https://doi.org/10.1148/radiol.2462070712>
- Kanal, K. M., Stewart, B. K., Kolokythas, O., & Shuman, W. P. 2007. Impact of operator-selected image noise index and reconstruction slice thickness on patient radiation dose in 64-MDCT. *American Journal of Roentgenology*, 189(1), 219-225
- Lambert, P. M., & Walker, P. L. 2018. *Bioarchaeological Ethics: Perspectives On The Use And Value Of Human Remains In Scientific Research*. *Biological Anthropology Of The Human Skeleton*, 1.
- Licata, M., Tosi, A., Larentis, O., Rossetti, C., & Pinto, A. 2019. Radiology of mummies. In *Seminars in Ultrasound, CT and MRI* (Vol. 40, No. 1, pp. 5-11). WB Saunders.
- Licata, M., Tosi, A., Ciliberti, R., Badino, P., & Pinto, A. 2019. Role of radiology in the assessment of skeletons from archeological sites. In *Seminars in Ultrasound, CT and MRI* (Vol. 40, No. 1, pp. 12-17). WB Saunders.
- Lima, J. J. P. 2005. *Técnicas de diagnóstico com raios X. Aspectos físicos e biofísicos*. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra.
- Lynnerup, N., Ruhli, F., 2015. Short review: the use of conventional X-rays in mummy studies. *Anat. Rec. (Hoboken)* 298 (6), 1085–1087.
<https://doi.org/10.1002/ar.23147>.
- Lynnerup, N. (2010). Medical imaging of mummies and bog bodies—a mini-review. *Gerontology*, 56(5), 441-448.
- Lynnerup, N. 2007. *Mummies*. *American Journal of Physical Anthropology: The Official Publication of the*

- American Association of Physical Anthropologists, 134(S45), 162-190.
- Mays, S. 2018. How should we diagnose disease in palaeopathology? Some epistemological considerations. *International journal of paleopathology*, 20,12-19.
- Notman, D. N., Anderson, L., Beattie, O. B., & Amy, R. (1987). Arctic paleoradiology: portable radiographic examination of two frozen sailors from the Franklin expedition (1845-1848). *American Journal of Roentgenology*, 149(2), 347-350.
- Ortner, D. 2003. *Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains*. 2nd edition. New York, Academic Press.
- Panzer, S., Ketterl, S., Bicker, R., Schoske, S., & Nerlich, A. G. 2019. How to CT scan human mummies: Theoretical considerations and examples of use. *International journal of paleopathology*, 26, 122-134.
- Panzer, S., Thompson, R.C., Hergan, K., Zink, A.R., Piombino-Mascali, D., 2018. Evidence of aortic dissection and Marfan syndrome in a mummy from the Capuchin Catacombs of Palermo, Sicily. *Int. J. Paleopathol.* 22, 78–85. <https://doi.org/10.1016/j.ijpp.2018.05.002>.
- Piccioli, A.; Gazzaniga, V.; Catalano, P. 2015. *Bones: Orthopaedic pathologies in Roman Imperial Age*. Springer International Publishing.
- Ramsthaler, F. Kettner, A. Gehl, M.A. Verhoff, 2010. Digital forensic osteology: morphological sexing of skeletal remains using volume-rendered cranial CT scans, *Forensic Sci. Int.* 195 (1–3)148–152.
- Rodrigues, H., Ramos, R., Fagundes, L., Galego, O., Navega, D., Coelho, J. D. O. Aves, F.C. & Cunha, E. (2020). Mastoid, middle ear and inner ear analysis in CT scan—a possible contribution for the identification of remains. *Medicine, Science and the Law*, 60(2), 102-111.
- Ruhli, F., Chhem, R., Boni, T., 2004. Diagnostic paleoradiology of mummified tissue: interpretation and pitfalls. *Can. Assoc. Radiol. J.* 55, 218–227
- Suby, J. A., Miranda, M. A., & Santos, A. L. 2015. *A saúde dos nossos antepassados: um olhar sobre a paleopatologia*. Imprensa da Universidade de Coimbra/Coimbra University Press.
- Villa, C., Buckberry, J., & Lynnerup, N. 2019. Evaluating osteological ageing from digital data. *Journal of anatomy*, 235(2), 386-395(a)
- Villa, C., Frohlich, B., & Lynnerup, N. 2019. The Role of Imaging in Paleopathology. In Ortner's *Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains* (pp. 169-182). Academic Press. (b)
- Wada, D. T., Rodrigues, J. A. H., & Santos, M. K., 2019. Semiologia radiológica e terminologia da radiografia de tórax. *Medicina (Ribeirão Preto)*, 52(supl1.), 31-43. <https://doi.org/10.11606/issn.2176-7262.v52isupl1.p31-43>.
- Wanek, J.; Parageorgopoulou, C.; Rühli, F. 2012. Fundamentals of paleoimaging techniques, bridging the gap between physicists and paleopathologists. In: Grauer, A. L. (Ed). *A companion to Paleopathology*. Malden, Blackwell Publishing Ltd.: 324-338.
- Zimmerman, M. R. 2012. The Analysis and Interpretation of Mummified Remains. In: Grauer, A.L. (ed.) *A Companion to Paleopathology*. West Sussex (UK), Blackwell Publishing Ltd.: 153-169.



ARTIGOS:

Melissa Cruz, Medicina Nuclear

Bebiana Carvalho, Radiologia

Cláudia Coelho, Radioterapia

Doença de Parkinson – Desafios Técnicos no DaTscan™



Melissa Cruz¹

¹ Técnica de Medicina Nuclear no Hospital de Santa Cruz, Centro Hospitalar de Lisboa Ocidental, EPE

A doença de *Parkinson* (DP), também designada por Parkinsonismo Primário (PP) ou Doença de *Parkinson* Idiopática (DPI), é um distúrbio crónico e progressivo na atividade dopaminérgica dos gânglios basais, que por partilhar sintomatologia com outros distúrbios neurológicos do espectro das perturbações progressivas do movimento, é de diagnóstico difícil e demorado. O radiofármaco N- ω -fluoropropyl-2 β -carbomethoxy-3 β -(4-[¹²³I]iodophenyl)nortropano, também designado por [¹²³I]loflupano, e comercialmente designado por DaTscan™ (GE Healthcare), é indicado para diagnóstico diferencial de distúrbios do sistema dopaminérgico nigroestriatal, dado a elevada afinidade com as proteínas pré-sinápticas de transporte da dopamina (DAT) possibilitar o estudo da concentração de DAT no estriado, permitindo assim o diagnóstico diferencial entre DP e Tremor Essencial (TE), patologia com sintomatologia similar mas em que não se verifica a diminuição desta concentração (1,2). Contudo, apesar do valor clínico comprovado do DaTscan™ no diagnóstico e monitorização da progressão da DP, a obtenção de imagens clinicamente interpretáveis obriga a observação rigorosa de parâmetros técnicos adequados à sua aquisição e processamento, bem como à preparação do Técnico de Medicina Nuclear (TMN), do Serviço de Medicina Nuclear (SMN), da Câmara Gama (CG) e do Paciente, em todas as vertentes, para a mesma

aquisição. O planeamento da agenda do SMN para que o DaTscan™ seja administrado, minimizando a possibilidade de ocorrência de atrasos que possam exceder a janela temporal aceitável para a aquisição de imagem, evitando a diminuição na estatística de contagens e a consequente necessidade de incremento do tempo de aquisição de exame, será o primeiro desafio a gerir, particularmente em serviços que disponham de apenas uma CG. Paralelamente importará reservar tempo de agenda para garantia da qualidade de imagem e de reconstrução tomográfica da CG, que deverão ser regularmente verificadas por procedimentos de controlo de qualidade. Contudo, o desafio primordial residirá na preparação do Paciente, iniciada aquando da marcação e complementada pela anamnese no dia do exame, dado que a descrição do exame em linguagem compreensível e adaptada ao seu estado clínico, assegurará uma maior responsabilização, evitando o desperdício do radiofármaco por recusa à comparência, e incentivará a colaboração em todos os procedimentos inerentes ao exame, evitando assim administrações que não culminem na aquisição de imagens, doses efetivas de 3.94 mSv não justificadas, ou a ocorrência de acidentes durante o procedimento. A avaliação do historial clínico, confirmação da interrupção de medicação, se requerida, elucidação relativa à necessidade de bloqueio da glândula tiróide, e esclarecimento de

quaisquer dúvidas relativas ao procedimento previamente à administração do radiofármaco, permitirão aferir aspetos tais como o grau de tolerância do Paciente e capacidade de permanência em decúbito dorsal por um período de tempo demorado, minimizando o tempo de exposição do TMN ao Paciente, uma vez que a sintomatologia motora (tremor em repouso, bradicinesia, rigidez muscular e instabilidade postural) e não motora (alterações cognitivas e alterações de humor) frequentemente apresentada no quadro da DP poderá não possibilitar a implementação plena das boas práticas de radioproteção (tempo, distância, barreiras) devido ao grau de dependência apresentado por alguns Pacientes. A preparação do Paciente compreenderá ainda técnicas de posicionamento e imobilização da cabeça eficazes, evitando que desvios no posicionamento do vértex do crânio e da linha órbito-meatal possam originar padrões imagiológicos similares aos patológicos e diagnósticos inconclusivos ou imprecisos. Os suportes de apoio ao posicionamento da cabeça deverão ser escolhidos e posicionados para que a aquisição de imagem beneficie de um valor adequado para o raio de rotação dos detetores da CG, evitando a perda de resolução espacial e o consequente incremento no tempo de aquisição, crítico perante quadros de alterações cognitivas e comportamentais, em que o oblívio das indicações dadas, previamente ao início da aquisição, poderá resultar em movimento e artefactos de imagem não corrigíveis exceto pela reaquisição do exame. Nestes casos, e perante as limitações associadas ao tempo de aquisição prolongado, o desafio compreenderá a

verificação das imagens adquiridas recorrendo a todas as ferramentas disponíveis, excluindo a existência de alterações morfológicas com padrão de imagem equiparável a artefactos, e a análise da necessidade de reaquisição ou correção computacional, considerando sempre que a probabilidade de nova ocorrência de movimento será inversamente proporcional à tolerância do Paciente à reaquisição e que a correção computacional introduzirá inevitavelmente erro no estudo, sendo, por este motivo, preferível readquirir o exame, ainda que nem sempre seja uma decisão óbvia, principalmente perante estadios avançados da DP (Figura 1) (2–5). Por fim, o último desafio técnico residirá na decisão pelos parâmetros de processamento e correção de imagem a aplicar, disponibilizados por diversos *softwares* (*Brain SPECT Xeleris™*, *MATLAB™*, *DatQUANT™*, *CADA – Computer Aided Datscan Analysis*, entre outros), uma vez que parâmetros incorretamente definidos poderão introduzir distorções na imagem incompatíveis com a utilidade diagnóstica do exame (3,6–8). Importa, portanto, o rigor técnico em todas as fases do procedimento acrescido, em tempo de pandemia, pelo desafio da projeção deste rigor para além dos procedimentos para proteção individual do TMN, assegurando a humanização do cuidado prestado, empatia e compreensão que a DP tantas vezes requer. Assim, desafios técnicos no diagnóstico da DP através da tomografia cerebral com *DaTscan™* existirão sempre, mas observando o rigor técnico determinado pela multidisciplinaridade característica da Medicina Nuclear, nunca serão insuperáveis.

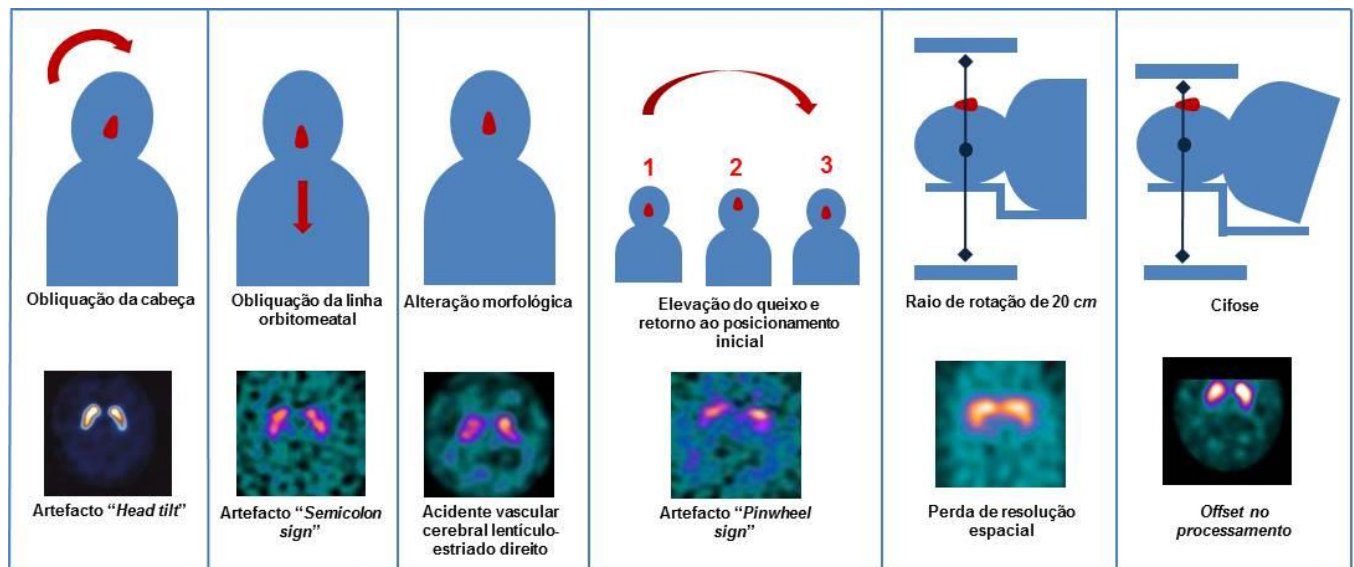


Figura 1 - Exemplos do impacto de alterações de posicionamento, alterações cerebrais morfológicas e movimento nas imagens adquiridas por tomografia cerebral com DaTscan™ e no respetivo processamento.

Referências Bibliográficas

1. Darcourt J, Booij J, Tatsch K, Varrone A, Vander Borgh T, Kapucu ÖL, et al. EANM procedure guidelines for brain neurotransmission SPECT using 123I-labelled dopamine transporter ligands, version 2. European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging. 2010.
2. Healthcare G. Protocol Manual - DaTscan. 2015.
3. Djang DSW, Janssen MJR, Bohnen N, Booij J, Henderson TA, Herholz K, et al. SNM Practice Guideline for Dopamine Transporter Imaging with 123I-Ioflupane SPECT 1.0. J Nucl Med. 2012.
4. Covington MF, McMillan NA, Avery RJ, Kuo PH. The semicolon sign: dopamine transporter imaging artifact from head tilt. J Nucl Med Technol [Internet]. 2013 Jun 1 [cited 2019 Oct 14];41(2):105–7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23520210>.
5. Janicek AK, Avery RJ, Kuo PH. The pinwheel sign: artifact from head rotation during SPECT acquisition for dopamine transporter imaging. J Nucl Med Technol [Internet]. 2014 Mar 1 [cited 2019 Sep 19];42(1):75–6. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24480917>.
6. Augimeri A, Cherubini A, Cascini GL, Galea D, Caligiuri ME, Barbagallo G, et al. CADA—computer-aided DaTSCAN analysis. EJNMMI Phys [Internet]. 2016 Dec 16 [cited 2019 Sep 19];3(1):4. Available from: <http://www.ejnmiphys.com/content/3/1/4>.
7. Lyra M, Striligas J, Gavrilleli M, Lagopati N. Volume quantification of 123I-DaTSCAN imaging by matLab for the differentiation and grading of parkinsonism and essential tremor. CSSR 2010 - 2010 Int Conf Sci Soc Res. 2010;163–8.
8. Brogley JE. DatQuant: The future of diagnosing Parkinson disease. J Nucl Med Technol. 2019;47(1):21–6.

Aplicabilidade da segmentação de lesões na Tomografia Computorizada torácica pediátrica



Bebiana Carvalho ¹

¹ Técnica de Radiologia no Centro Hospitalar e Universitário do Porto

Introdução

A segmentação de lesões baseia-se em princípios da Inteligência Artificial (IA), sendo uma excelente ferramenta para o pós-processamento de imagens, com elevada importância em doentes oncológicos que vão realizar Radioterapia, mas também para programação cirúrgica que não oncológica. Existem áreas anatómicas em que mais se tem apostado na utilização da segmentação, como o tórax, fígado e cérebro.

São vários os modelos que atualmente estão a aparecer na área médica, surgindo quase diariamente novos artigos de IA no processamento de imagens. Recentemente, assistimos ao aparecimento de modelos adaptados para deteção de patologia cardíaca (1), para deteção de patologia relacionada com as mortes silenciosas, ou ainda a ajuda nas medições nas ecografias obstétricas de difícil leitura, ou a predição da resposta de um doente à quimioterapia.

Quando falamos em IA é importante compreender todos os processos que lhe dão origem, não só para percebermos as vantagens a nível de pós-processamento, mas também perceber qual será o futuro e o impacto que terá ao nível da saúde, mais especificamente na celeridade que poderá trazer a nível de diagnóstico e terapêutica dos utentes.

Respondendo ao desafio apresentado pela cirurgia pediátrica, a segmentação de lesões torácicas na

pediatria tornou-se para nós ainda mais relevante, ao auxiliar o planeamento cirúrgico, permitindo avaliar qual a melhor abordagem, quais os planos de clivagem, aumentando a probabilidade de uma melhor e mais rápida recuperação pós-operatória.

Inteligência Artificial – da ficção à realidade

A IA tem sido desde há vários anos uma temática abordada em filmes, no campo da ficção. Hoje, faz parte da realidade do nosso dia a dia, em processos que consideramos básicos, como, por exemplo, na utilização de telemóveis ou nos equipamentos mais recentes de tomografia computadorizada (TC).

Após a II Guerra Mundial, surge pela primeira vez o conceito de IA, como parte importante no desenvolvimento de atividades realizadas por máquinas em vez de humanos. Com o desenvolvimento de computadores mais sofisticados e potentes no que diz respeito à capacidade de processamento de dados, a IA passa a ter um maior domínio sobre grande parte das nossas atividades do quotidiano, mas passa também pela criação de vários modelos robóticos com diversos fins, como os utilizados pela NASA, capazes de dar uma previsão de sucesso quanto aos modelos aeronáuticos por eles desenvolvidos, ou ainda os carros sem condutor. Se inicialmente estes modelos eram baseados em *machine learning*, com uma algoritmia mais básica, atualmente o *deep learning* e as *redes neuronais*

convolucionais (CNN) possuem uma algoritmia e modelos matemáticos mais complexos, que vieram revolucionar a IA, dando-lhe um novo conceito e estatuto de ciência, tornando-a numa excelente aliada na deteção e elaboração de processos repetitivos, pela capacidade de integração e tratamento de *big data*.

Machine Learning, Deep Learning e CNN – aplicabilidade na Radiologia

Machine learning é um dos pilares da IA e baseia-se numa algoritmia básica de aprendizagem, tendo sido a visão por computador reconhecida como um dos grandes feitos na área da imagem, tendo bastante aplicabilidade clínica. Essa algoritmia assenta num conjunto de aprendizagens automatizadas, sistemáticas e robustas de dados, que serve de treino e, por fim, de execução da tarefa.

É através da visão por computador que obtemos a segmentação de imagens. Baseia-se em quatro princípios: a classificação do objeto, a localização, deteção e segmentação. Este princípio já é utilizado para deteção automática de nódulos pulmonares em alguns equipamentos de pós-processamento de TC (2). Aqui é necessário ainda intervenção humana para validação de resultados.

Quanto ao *deep learning*, este refere-se a um subconjunto de *machine learning* que pode imitar a função de processamento de dados do cérebro humano e criar os mesmos padrões para a tomada de decisões. Ao contrário dos algoritmos baseados em tarefas, os sistemas de *deep learning* aprendem com apresentações de dados não rotulados ou estruturados. Uma das aplicabilidades de *deep learning* na Radiologia prende-se com a criação de modelos de diminuição de dose de radiação e ruído nas imagens, mantendo a fiabilidade da retroprojeção filtrada, aliando-se à atual reconstrução iterativa já

bastante implementada nos novos modelos de equipamentos de TC (3,4).

As CNN são compostas por uma variedade de algoritmos que podem interpretar dados sensoriais, através da perceção da máquina e rotular ou agrupar dados brutos (figura 1). Este agrupamento de dados não rotulados é feito com base nas semelhanças encontradas nos dados de entrada e depois classificada com base no conjunto de dados rotulados. Para serem consideradas CNN, as redes terão de ter cinco ou mais camadas de análise de dados. O facto de a CNN ser uma rede profunda e ter bastantes camadas, ajuda na extração de características mais complexas, que é vital em Medicina. Aqui, encontramos o maior desafio apresentado na área da Radiologia, que passará pela aquisição e reconstrução de imagens, deteção de lesões, segmentação do órgão e lesão e, por fim, recolha de informação com caracterização das lesões, num processo automatizado, que culmina numa resposta mais rápida nos diagnósticos e consequente tratamento da doença.

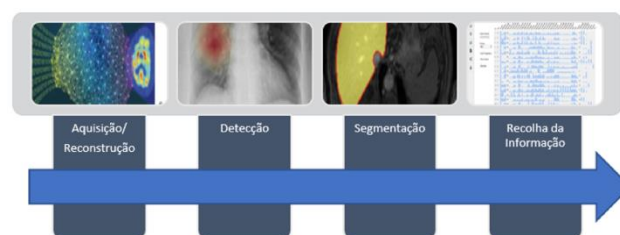


Figura 1 - Exemplo de um modelo de CNN utilizado na Radiologia.

Segmentação de imagens médicas

São vários os programas que nos permitem de uma forma simples fazer segmentação de lesões ou estruturas, com acesso livre. Entre eles encontramos programas informáticos como o *ITK-Snap*® (figura 2) ou *3D-slicer*®.



Figura 2 – Exemplo de layout ITK-Snap®.

Estes programas permitem fazer uma segmentação manual ou semiautomática. Na segmentação semiautomática do *ITK-Snap*, podemos utilizar o *thresholding*, onde se pré-determinam os vóxeis a serem utilizados; *classifications* (exemplos de duas ou mais classes de tecido; *machine learning*); *clustering* que agrupa vóxeis de imagens semelhantes, e por fim *edge attraction*, que é muito útil quando a densidade dentro de uma imagem varia. O conhecimento do que cada uma das ferramentas de segmentação fornece é fundamental na segmentação semiautomática para determinarmos qual delas nos pode dar um resultado mais útil, mais real e com menos margem de erro na imagem segmentada final.

As segmentações de imagens têm inúmeras vantagens, tais como: a diferenciação de lesões, tumores ou órgãos, sendo para estes um excelente aliado na programação dosimétrica na Radioterapia; a cirurgia, permitindo uma melhor avaliação dos possíveis planos de clivagem e de um melhor planeamento de abordagem cirúrgica; e, por fim, no caso de lesões pericárdicas ou nos lobos superiores,

sendo um bom auxílio para a entubação, por se perceber exatamente em que parte da estrutura poderá existir compressão da via aérea. No entanto, tem também as suas desvantagens, onde os movimentos cardíacos e respiratórios ou os componentes metálicos podem comprometer a fiabilidade do resultado final.

Segmentação de lesões na TC torácica pediátrica

As TC realizadas em pediatria são sempre mais difíceis de avaliar que nos adultos, visto que há uma menor quantidade de gordura que permita uma melhor diferenciação de estruturas, além de que há sempre um incremento de ruído nas imagens.

A segmentação das lesões torna-se mais ou menos eficaz consoante o algoritmo de reconstrução (filtro/kernel) utilizado. Filtros “moles” diminuem a diferenciação de tecidos com densidades semelhantes, o que dificulta a segmentação da imagem e/ou lesão. Já em imagens que comprometam a vascularização dos grandes vasos, como são as lesões pericárdicas, poderá ser necessário uma adaptação do protocolo que nos permita essa diferenciação no pós-processamento, e que poderá, eventualmente, passar por uma dupla injeção de contraste que nos permita a avaliação da lesão, mas também da vascularização em fase arterial.

Na segmentação de imagens pericárdicas pediátricas (figura 3) optamos por fazer em 2D (figura 4) e 3D (figura 5), já que ambas têm interesse para o planeamento cirúrgico, por darem, em conjunto, mais informação e detalhe.

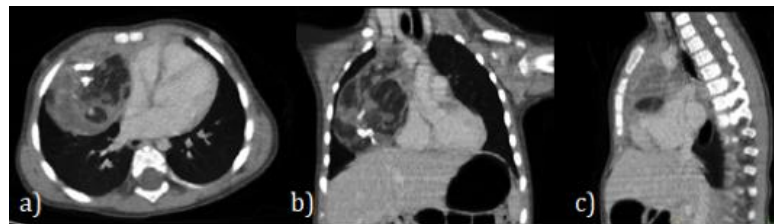


Figura 3 – Teratoma pericárdico em criança de 5 anos. a) Imagem em plano axial; b) Imagem em plano coronal; c) Imagem em plano sagital.

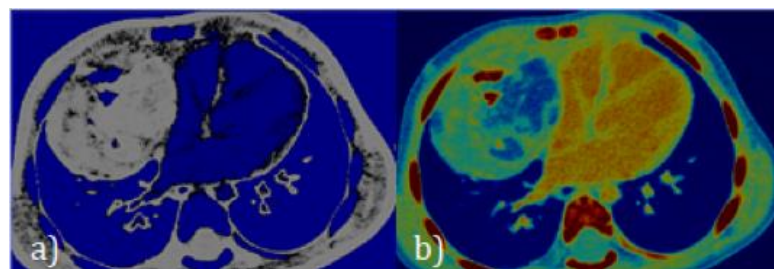


Figura 4 – Segmentação 2D de teratoma pericárdico em criança de 5 anos, no plano axial. a) Thresholding; b) Baseado nas UH, por sistema de cores.

Na figura 4a), pode-se confirmar como o *thresholding* após a pré-determinação dos vóxeis a utilizar, segmenta a lesão e demonstra que existe compressão cardíaca, mas não invasão. Na 4b) consegue-se avaliar a heterogeneidade da lesão e o suprimento vascular.

Na figura 5, a segmentação 3D permite a visualização dos diferentes órgãos, avaliação da lesão tanto quanto à forma, como ao tamanho, ajudando e se perceber e delinear a melhor abordagem cirúrgica.

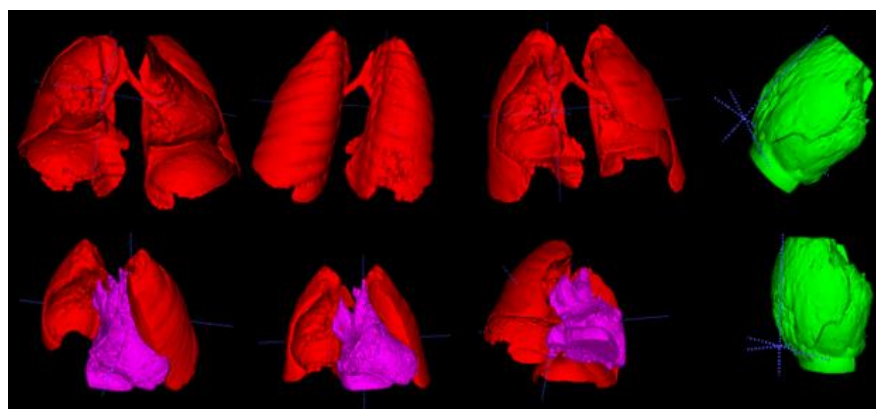


Figura 5 – Segmentação 3D das imagens: vermelho – pulmão; roxo – coração; verde – teratoma.

Conclusão

As lesões não hipervasculares serão sempre mais difíceis de segmentar, pelo que num futuro próximo a sua segmentação será manual ou semiautomática. A adequação dos protocolos relativamente a doses de

radiação, filtros e tempos de contraste serão os principais desafios que irão surgir, num futuro próximo.

Num futuro mais longínquo, o *deep learning* e as *CNN* andarão de estreitamente relacionadas com a

Radiologia, quer em processos de redução de dose, quer em respostas mais automatizadas, tornando-se mais céleres. Muito do nosso trabalho e da nossa evolução estarão intimamente ligados, sendo que, muito provavelmente, os nossos *workflows* de trabalho irão alterar-se, e as respostas aos diagnósticos e tratamentos serão encurtados.

Referências Bibliográficas

1. <https://middleeast.geblogs.com/en/stories/artificial-intelligence-helps-kuwaiti-doctors-better-diagnose-heart-health/>
2. Teodoro Martín Noguero, et al, *Strengths, Weaknesses, Opportunities, and Threats Analysis of Artificial Intelligence and Machine Learning Applications in Radiology*, Journal of the American College of Radiology Volume 16 n Number 9PB n September 2019.
3. Dufan Wu, et al, *Iterative Low-dose CT Reconstruction with Priors Trained by Artificial Neural Network*, IEEE Trans Med Imaging.
4. Martin J. Willemink, et al, *The evolution of image reconstruction for CT—from filtered back projection to artificial intelligence*, EurRadiol (2019) 29:2185–2195.
5. Magdalena Bazalova and Edward E. Graves, *The importance of tissue segmentation for dose calculations for kilovoltage radiation therapy*, Department of Radiation Oncology, Molecular Imaging Program at Stanford, Stanford University, Stanford, California 94305.
6. Tongxue Zhou, et al, *A review: Deep learning for medical image segmentation using multi-modality fusion*, Array 3-4 (2019).
7. Preeti Aggarwal Uiet, et al, *Role of Segmentation in Medical Imaging: A Comparative Study*, International Journal of Computer Applications (0975 – 8887) Volume 29– No.1, September 2011.
8. Neeraj Sharma and Lalit M. Aggarwal, *Automated medical image segmentation techniques*, J Med Phys. 2010 Jan-Mar; 35(1): 3–14. doi: 10.4103/0971-6203.58777.
9. Awaish https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Mansoor%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26172351 Mansoor, PhD, ET AL, *Segmentation and Image Analysis of Abnormal Lungs at CT: Current Approaches, Challenges, and Future Trends*, Radiographics. July-August 2015; 35(4): 1056–1076. doi: 10.1148/rg.2015140232.
10. Xiangrong Zhou, et al, *Automatic segmentation and recognition of anatomical lung structures from high-resolution chest CT images*, Computerized Medical Imaging and Graphics Volume 30, Issue 5, July 2006, Pages 299-313.
11. Julip Jung, et al, *Ground-glass nodule segmentation in chest CT images using asymmetric multi-phase deformable model and pulmonary vessel removal*, Computers in Biology and Medicine 92 (2018) 128–138.
12. Yuma Iwao, et al, *Integrated lung field segmentation of injured region with anatomical structure analysis by failure–recovery algorithm from chest CT images*, Biomedical Signal Processing and Volume 12, July 2014, Pages 28-38.
13. Lorenzo Garzelli, et al, *Improving the prediction of lung adenocarcinoma invasive component on CT: Value of a vessel removal algorithm during software segmentation of subsolid nodules*, European Journal of Radiology, Volume 100, March 2018, Pages 58-6.

Desenvolvimento de um programa de treino na verificação de imagens 3D Cone Beam Computed Tomography em cancro da próstata



Cláudia Coelho ¹

¹ Técnica de Radioterapia no Instituto Português de Oncologia do Porto Francisco Gentil, EPE (IPO-Porto)

A evolução tecnológica dos sistemas guiados por imagem em radioterapia, com a aquisição de *Cone Beam Computed Tomography* (CBCT) para o reconhecimento da anatomia de tecidos moles, justifica o desenvolvimento das aptidões dos radioterapeutas para a análise dessas imagens de forma crítica (1-3). Este estudo teve como objetivo o desenvolvimento de um programa de treino, dirigido aos Técnicos de Radioterapia, para a verificação das imagens 3D CBCT no tratamento do cancro da próstata (CaP). Para validar a sua eficácia, efetuou-se uma avaliação de resultados com a comparação dos desvios obtidos do *match* de imagens entre o CBCT e a TC de planeamento antes e após o programa de treino.

Foi organizado um processo constituído por 3 fases, com uma amostra inicial de 51 técnicos de Radioterapia. Na 1ª fase, os participantes responderam a um questionário de 3 perguntas

fechadas, relacionado com a experiência e formação profissional em CBCT e efetuaram a verificação das imagens de 10 casos clínicos. Na 2ª fase, integraram o programa de treino. Na 3ª fase, os profissionais que concluíram a fase anterior, efetuaram a análise das mesmas imagens de CBCT e responderam a um questionário de 4 perguntas fechadas e uma pergunta aberta, relacionado com a perceção que tiveram em relação ao programa de treino.

Uma amostra de 41 Técnicos de Radioterapia concluiu todas as fases do processo, integrando o programa de treino, que teve a duração de 3 horas, com a ministração de 4 módulos temáticos dirigidos às áreas da patologia clínica de CaP e do seu tratamento de radioterapia externa (RTE), da anatomia radiológica pélvica e da tecnologia de imagem de CBCT (Tabela 1) (4).

Tabela 1 – Esquema do programa de treino.

	Módulos	Formadores	Tempo (minutos)
Dia 1	Introdução Clínica à Patologia de CaP Anatomia Radiológica Pélvica - TC e RM	Radioncologista/Radiologista	60
Dia 2	Princípios Físicos e Tecnologia CBCT	Físico Médico/Técnico de Radioterapia	60
Dia 3	Tratamento de RTE em CaP	Radioncologista	60

Para avaliar os desvios resultantes da análise de imagens, recorreu-se ao teste-t para amostras emparelhadas, comparando o Desvio Absoluto Médio (DAM) prévio com o DAM posterior ao programa de treino, em todas as 4 direções dos movimentos mecânicos da mesa de tratamento. Nesta comparação, de uma forma geral e numa relação entre o tempo de experiência com CBCT (subgrupos de < 2 anos e > 2 anos), não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas ($p > 0,05$). Os profissionais com tempo de experiência superior a 10 anos revelaram uma melhoria na análise das

imagens depois do programa de treino ($p = 0,001$) (Tabela 2). A redução do número de *outliers* e a diminuição dos valores do desvio padrão, após o programa de treino, também indica uma redução na variabilidade da análise das imagens entre os Técnicos de Radioterapia. Nos comentários à resposta aberta foi realçada a importância da implementação do programa com protocolo de visualização de CBCT, no sentido de incrementar a autonomia destes profissionais nesta competência.

Tabela 2 – Associação do tempo de experiência como Técnico de Radioterapia e tempo de experiência com CBCT com os DAM antes e depois do programa de treino.

		Tempo de experiência como Técnico de Radioterapia			Tempo de experiência com CBCT		
		<10 anos	>10 anos		<2 anos	>2 anos	
		Média (SD)		valor p	Média (SD)		valor p
ANTES do Programa de Treino	DAM Vertical	0,15 (0,04)	0,24 (0,10)	0,001	0,18 (0,08)	0,18 (0,09)	0,794
	DAM Longitudinal	0,11 (0,02)	0,13 (0,04)	0,075	0,12 (0,03)	0,12 (0,03)	0,361
	DAM Lateral	0,07 (0,01)	0,09 (0,07)	0,552	0,08 (0,04)	0,08 (0,05)	0,666
	DAM Rotação	0,24 (0,06)	0,25 (0,09)	0,843	0,24 (0,06)	0,24 (0,08)	0,506
DEPOIS do Programa de Treino	DAM Vertical	0,15 (0,05)	0,21 (0,07)	0,001	0,18 (0,07)	0,18 (0,07)	0,969
	DAM Longitudinal	0,10 (0,02)	0,11 (0,03)	0,483	0,11 (0,02)	0,10 (0,02)	0,676
	DAM Lateral	0,06 (0,02)	0,09 (0,04)	0,032	0,07 (0,03)	0,08 (0,04)	0,620
	DAM Rotação	0,22 (0,05)	0,25 (0,06)	0,112	0,22 (0,05)	0,24 (0,06)	0,774

Esta estrutura de programa de treino exibe, assim, um nível de eficácia considerado satisfatório para a sua implementação, na medida em que existe uma necessidade formativa de atualização de conteúdos

relacionados com a anatomia radiológica pélvica. Sendo a tomada de decisão dos profissionais que analisam criticamente os CBCT's, considerada fundamental para o cuidado ao doente, há a

necessidade da inclusão na prática clínica de processos formativos nesta área, introduzindo-se assim uma mudança nos padrões de estrutura organizacional dos serviços de Radioterapia (5,6).

Referências Bibliográficas

1. National Cancer Action Team, "National Radiotherapy Implementation Group Report Image Guided Radiotherapy (IGRT) Guidance for implementation and use.," 2012.
2. I. of P. and E. in M. The Royal College of Radiologists, Society and College of Radiographers, "On target: ensuring geometric accuracy in radiotherapy," 2008.
3. E. White and G. Kane, "Radiation Medicine Practice in the Image-Guided Radiation Therapy Era: New Roles and New Opportunities," *Seminars in Radiation Oncology*, vol. 17, no. 4, pp. 298–305, 2007.
4. F. Foroudi *et al.*, "Development and evaluation of a training program for therapeutic radiographers as a basis for online adaptive radiation therapy for bladder carcinoma," *Radiography*, vol. 16, no. 1, pp. 14–20, 2010.
5. R. Sartori, A. Costantini, A. Ceschi, and F. Tommasi, "How do you manage change in organizations? Training, development, innovation, and their relationships," *Frontiers in Psychology*, vol. 9, no. March, pp. 1–11, 2018.
6. J. G. Couto, S. McFadden, P. McClure, P. Bezzina, and C. Hughes, "Competencies of therapeutic radiographers working in the linear accelerator across Europe: A systematic search of the literature and thematic analysis," *Radiography*, no. xxxx, 2019.



INICIATIVA ATARP
“MAIO – MÊS DO CORAÇÃO”

Conheça os membros da
Direção da ATARP

Iniciativa ATARP: “Maio – Mês do Coração”

No passado mês de maio, mês do Coração, a Direção Nacional da ATARP levou a cabo uma iniciativa, nas suas redes sociais, nomeadamente Instagram® e Facebook®, onde enalteceu o profissionalismo e altruísmo dos profissionais que representa. A tecnologia que utilizam na sua rotina clínica diária, não retira a marca que todos esses profissionais deixam no coração dos utentes e doentes que tratam. Nas equipas multidisciplinares, a nossa parte representa muito mais que uma só parceria, pois representa o conhecimento, a competência, o

profissionalismo e a humanização que colocamos em todas as fases do processo, onde a força da inclusão nas equipas capacita o conjunto, muito mais que o elemento individual. O papel e trabalho dos técnicos de Radiologia, Radioterapia e Medicina Nuclear torna-se *suis generis* e de relevante importância nas equipas multidisciplinares que integram.

Enquanto elementos da Direção da ATARP e profissionais no ativo, metade de nós é vontade, sendo a outra metade dedicação, tudo em prol dos profissionais que representamos.

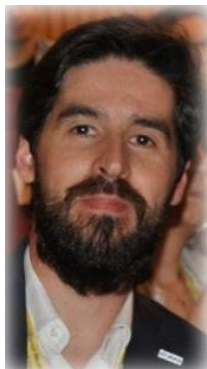
A todos os profissionais que a ATARP representa, o nosso MUITO OBRIGADO!



É importante os profissionais que representamos, conheçam os elementos da Direção Nacional da ATARP e as suas motivações enquanto desempenham esse papel. Foram feitas duas questões aos elementos da Direção:

- 1. O que levou a querer lutar pelas profissões, enquanto ATARP?**
- 2. O que é fundamental nos profissionais para uma verdadeira afirmação de classe?**

Altino Cunha, Presidente da ATARP



Licenciado em Radiologia pela Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra. Mestre em Radiologia Osteo-Articular pela Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra. Doutorando em Segurança e Saúde Ocupacionais.

Técnico de Radiologia na Unidade Local de Saúde do Nordeste.

“Podia escolher um sem número de palavras para agradecer a Técnicos de Radiologia, Radioterapia e Medicina Nuclear. Escolho uma: ORGULHO! Orgulho em ter-vos como colegas! Muito obrigado!”

1. O que me levou a querer lutar pelas profissões foi a vontade de devolver à ATARP e aos profissionais que ela representa, a presença e força que merecem.
2. Três fatores fundamentais: conhecimento, proatividade, coragem. Há que conhecer e dominar muito bem a área de intervenção, seja do ponto de

vista científico, mas também da legislação e regulamentação profissional. Imprimir proatividade sem nunca perder a noção de realidade e dos limites, lutando sempre para que cresçam. Coragem para enfrentar algumas resistências conhecidas e desconhecidas, evitando, sobretudo, a vitimização.



atarp

Vítor Silva, Vice-Presidente da ATARP

Licenciado em Radiologia pela Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto. Mestre em Informática Médica pela Faculdade de Medicina da Universidade do Porto. Doutorando em Segurança e Saúde Ocupacionais.

Técnico de Radiologia no Centro Hospitalar e Universitário São João, EPE.

Docente nas Escola Superior de Saúde do Porto e Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra. Membro do *Magnetic Resonance Expert Committee* da *European Federation of Radiographers Society* (EFRS).

“Em tempos conturbados como aqueles que vivemos, se queremos ir longe e com sucesso, vamos em grupo, unindo várias formas de pensar com um único objetivo: o melhor para os associados da ATARP!”



1. Defender e valorizar a profissão, fazendo com que os profissionais das nossas sejam valorizados no seu dia a dia, sendo os motores dos seus serviços. Demonstrar que fazem parte de uma equipa multidisciplinar, onde o seu trabalho, nesses serviços onde operam, é vital.
2. Os profissionais das nossas áreas devem ter em mente “o querer sair da toca”, não se acomodando. Devem demonstrar que querem saber mais e melhor, muito através da formação contínua, não estando sempre a queixar-se, sem nada fazerem! Se se querem afirmar, devem ser mais pró-ativos dentro dos seus serviços, possuindo sempre argumentos válidos para essa afirmação.

Luís Domingos, Tesoureiro da ATARP



Licenciado em Radiologia pela Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra.
Mestre em Radiologia, Especialização Ósteo-Articular.

Técnico de Radiologia no Hospital Distrital de Santarém, EPE.

“«A única maneira de fazer um bom trabalho é amando o que se faz!» (Steve Jobs)

E é por isso que aqui estamos, para tentar fazer algo de diferente, por nós, por todos, pelas nossas profissões.”

1. A ausência de uma Associação Profissional, credível, capaz de representar os nossos profissionais, com capacidade para apresentar formações com um teor científica de alto nível e a capacidade para iniciar o processo da criação de uma Ordem Profissional, fez com que aceitasse o desafio de entrar para esta Associação.
2. Fazer parecer não chega, é preciso mudar drasticamente as mentalidades dos nossos pares, de modo a olharem para lá daquilo que se vê atualmente, porque o presente já vem atrasado.



atarp

Rute Santos, Secretária da ATARP

Licenciada em Radiologia pela Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra.
Mestre em Educação para a Saúde. Doutorada em Motricidade Humana –
Especialidade Biomecânica pela Faculdade de Motricidade Humana.

Professora Adjunta no Departamento de IMR da ESTeSC-IPC.

Membro do *Ultrasonography Expert Committee* da EFRS.

“A vida é uma aprendizagem, Cabe a cada um de nós retirar o melhor partido daquilo que os outros nos podem ensinar! Na ATARP aquilo que nos move é a partilha e a possibilidade de fazer mais e melhor!”



1. É fundamental deixarmos a nossa marca, e principalmente lutarmos por aquilo que acreditamos. Eu acredito nas nossas profissões e no que valem os nossos profissionais. Por essa razão, não hesitei quando tive a oportunidade de tentar fazer a diferença e dar o meu contributo para enaltecer todos esses profissionais que são essenciais nas equipas multidisciplinares e estão na linha da frente no cuidado aos doentes, enfrentando todos os dias enormes desafios.
2. Considero a união a palavra chave. Torna-se fundamental também acreditarmos no que valemos. Olharmos para o que já foi feito e o que ainda poderá vir a ser pelas nossas profissões. Se cada um lutar, lutaremos todos e conseguiremos a afirmação das nossas profissões.

Ana Geão, Vogal da ATARP



Licenciada em Medicina Nuclear pela Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa. Mestre em Engenharia Física pelo Instituto Superior Técnico de Lisboa.

Técnica Gestora do Serviço de Medicina Nuclear no Hospital CUF Descobertas. Docente na Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa. Membro do *Nuclear Medicine Expert Committee* da EFRS, iniciando funções como *Chair* deste grupo de trabalho, em março de 2020.

“«Coração de casa, cabeça de menino, não vim de berço de ouro vim de um berço de abraços e carinho.» O doce sabor de me sentir em casa no que faço, o abraço caloroso de o fazer com pessoas do coração.”

1. Esta questão remete-me para uma citação do meu pai. Sempre ouvi dele que “À mulher de César não basta ser séria, tem que parecer que é séria!”. Para mim o significado sempre foi claro: não basta dizer que se é... Há que fazer por isso! Quero uma profissão reconhecida, com autonomia, com saber; cabe-me a mim, como a cada profissional arregaçar as mangas e trabalhar. Nada se consegue sem trabalho e esforço

e espero que com a minha contribuição seja possível chegar a bom porto.

2. Há pilares fundamentais dos quais não podemos descurar: conhecimento científico, autonomia e poder de decisão. Há que alargar e consolidar esfera de atuação da nossa classe profissional quer através de trabalho individual, quer através da participação, mobilização e gerências de movimentos que partilhem destes ideais como por exemplo a ATARP.



atarp

Eduarda Pereira, Vogal da ATARP

Licenciada em Imagem Médica e Radioterapia pela Escola Superior de Tecnologia de Saúde de Coimbra.

Técnica de Radiologia na ULSAM – Hospital de Santa Luzia, Viana do Castelo.

“«Uma vida extraordinária prende-se essencialmente com as melhorias diárias que acrescentamos às áreas que mais importam». (Robin Sharma)

A nossa ambição começa por sermos mais unidos, mais fortes, e posteriormente por marcarmos a diferença com pequenas grandes ações, uns pelos outros.”



1. O querer lutar começa por cada um de nós, pela união de uma equipa e pela dedicação conjunta. Poderia citar inúmeros fatores, no entanto, o mais importante e o que nos leva a lutar pelas profissões, é e será o verdadeiro reconhecimento dos profissionais pela prática diária, a igualdade entre todos e a posterior valorização. E só unidos é que somos mais fortes e

só assim conseguimos lutar por nós, vocês e por todos, pelas nossas profissões.

2. Reconhecer os profissionais presenteando a atenção merecida pela dedicação, pela ambição de superar objetivos, pelo conhecimento adquirido através da formação contínua e a prática diária, são fatores fundamentais que enriquecem e ajudam os profissionais.

Pedro Vicente, Vogal da ATARP



Licenciado em Radioterapia pela Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa (2000). Licenciado em Cardiopneumologia pela Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra (2009).

Técnico de Radioterapia no Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra.

Assistente Convidado de IMR, na Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra.

***“«Sozinho chegarás mais rápido, mas em conjunto, chegarás mais longe!»
A ATARP e vós, unidos na procura de um futuro profissional, melhor!”***

1. As profissões, todas elas, atravessam um constante processo de aferição, reestruturação e de lutas. Nesse âmbito, achei que poderia contribuir que a ATARP promova uma maior e necessária defesa dos seus profissionais e construir um melhor e merecido futuro, de uma forma mais próxima e de sintonia.
2. A afirmação desta classe, tem que partir numa primeira fase, naturalmente do percurso académico e do conhecimento resultante do ensino. Em seguida, do grau de qualidade ímpar, do exercício profissional,

sob a influência constante e fundamental upgrade de conhecimento e ciência, oriundo da formação e investigação. A articulação e inclusão em equipas multidisciplinares dos dias de hoje, acrescido da força que o associativismo deve impulsionar e prestar a estas profissões! Por último e em sintonia, deve existir uma filosofia ou cultura de profissão onde o rigor, ética, identificação, enquadramento e determinação deve existir em cada um, enquanto profissional, desta classe!



atarp

Rafaela Guisantes, Direção da ATARP

Licenciada em Imagem Médica e Radioterapia em 2017, pela Escola Superior de Tecnologia de Saúde de Coimbra.

Técnica de Radioterapia no Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra.

“«Você nunca sabe que resultados virão da sua ação. Mas se você não fizer nada, não existirão resultados». (Mahatma Gandhi)

Obrigada a esta equipa que todos os dias trabalha com o coração.”



1. A minha vida profissional diária desenvolve-se junto de uma equipa multidisciplinar e cada vez mais a troca de conhecimentos, a aprendizagem e o crescimento inter-equipa são fundamentais. A ATARP representa todos estes pontos, associando a luta pelas nossas profissões que só é possível e eficaz se for feita em

conjunto com associações que caminham no mesmo sentido que os profissionais.

2. Acredito que as profissões que a ATARP retrata caminham com um objetivo comum. A verdadeira afirmação da classe só é possível quando todos nós compreendemos que o futuro passa por desenvolvê-la e fazê-la crescer.

Edgar Pereira, Direção da ATARP



Licenciado em Medicina Nuclear pela Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa.
Mestre em Química Biorgânica pela Faculdade de Ciências e Tecnologias – Universidade Nova de Lisboa. Especialista em Medicina Nuclear.

Técnico de Medicina Nuclear na Nuclearmed, Hospital Particular de Almada.

Docente na Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa.

“«Mudam-se os tempos, mudam-se as vontades». (Luís Vaz de Camões)

Hoje vivemos mais um novo desafio. Com garra, aprendemos, melhoramos e crescemos. Será sempre com corpo, com alma e determinação que enfrentamos o presente e marcaremos o futuro. A todos os colegas, obrigado pela coragem.”

1. Sempre tive alguma dificuldade em me conformar com o que acredito poder ser melhor. A evolução que se tem verificado nas Tecnologias da Saúde é imensa, particularmente a que se verifica nas áreas ligadas à utilização médica de radiação. Esta, fez-se acompanhar pelos respetivos planos de estudo das instituições de Ensino Superior, mas “no terreno”, parece manter-se uma inércia adicional. A mudança neste paradigma é urgente. A ATARP apresentou-me um projeto sério e estruturado que vai de encontro àquilo que acredito ser necessário às profissões de Técnico de Radiologia, de Radioterapia e de Medicina Nuclear. Depois, resta trabalhar com rigor e brio profissional. Espero, com a ATARP, poder dar um contributo positivo nesta mudança.
2. Conhecimento. Saber mais para poder fazer melhor é, na minha perspetiva, a chave para o sucesso. Cada vez mais me convenço que uma Licenciatura não é suficiente. A formação contínua é a rampa de lançamento para um Técnico mais capaz, mais competente e com melhor capacidade de tomada de decisão, assertiva e consciente. Só com conhecimento será possível solidificar o nosso papel, de forma autónoma, em contexto de trabalho de equipa.



Carla Pereira, Direção da ATARP

Licenciada em Radiologia pela Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra.

Mestre em Informática Médica pela Faculdade de Medicina da Universidade do Porto.

Técnica de Radiologia nos Cuidados de Saúde Primários da ULS Nordeste.

“Na vida, tudo o que é dito e feito de coração tem mais valor. O coração da ATARP é composto por dedicação, profissionalismo, companheirismo e trabalho de uma equipa que dá o melhor de si e cada dia em prol da valorização das suas profissões e união dos seus profissionais. Obrigada equipa!”



1. Acreditar nos valores e potenciais da equipa para fazer o melhor pelas profissões e pelos profissionais.
2. Vontade, união e trabalho em equipa com verdadeiro espírito de grupo.



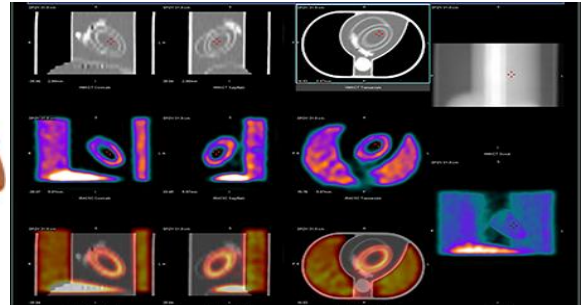
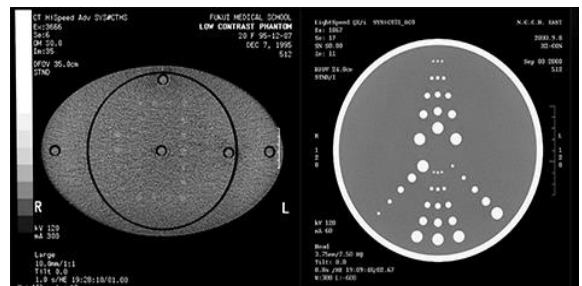
INDÚSTRIA



Fundada em 2013, disponibiliza uma ampla gama de equipamentos, softwares e consumíveis para as áreas da Radioterapia, Radiologia e Medicina Nuclear. Com a transposição da **Diretiva 2013/59/Euratom** para o **Decreto-Lei n.º 108/2018**, reforçamos, recentemente, a nossa gama de produtos na área do Controlo da Qualidade e Protecção Radiológica, com a representação de dois novos fabricantes internacionais, para além de mantermos a colaboração já existente com a Pehamed (<https://www.pehamed.de/en/>) e a Polimaster (<https://polimaster.eu/>).

Kyoto Kagaku (<https://www.kyotokagaku.com/>)

Fantomas de ensino, simulação e controlo da qualidade para **Ultrassonografia, Radiologia Geral, TC, RM, PET/SPECT, IGRT e Dosimetria**.



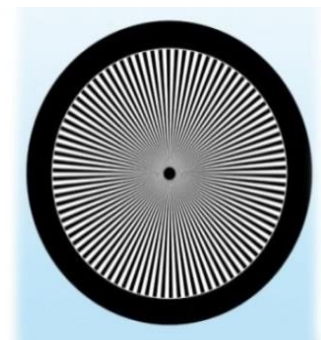
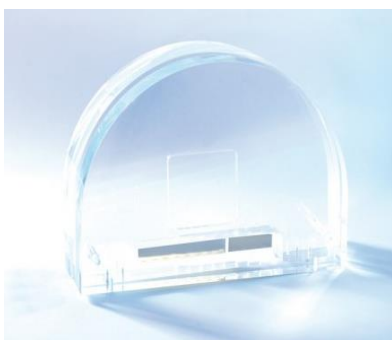
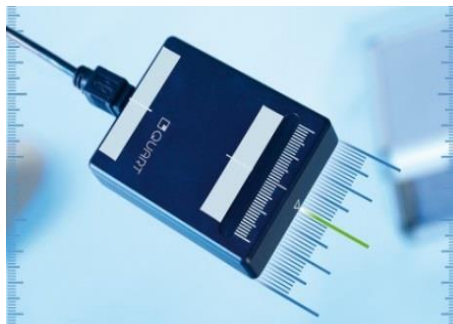


Fundada em 2013, disponibiliza uma ampla gama de equipamentos, softwares e consumíveis para as áreas da Radioterapia, Radiologia e Medicina Nuclear. Com a transposição da **Diretiva 2013/59/Euratom** para o **Decreto-Lei n.º 108/2018**, reforçamos, recentemente, a nossa gama de produtos na área do Controlo da Qualidade e Protecção Radiológica, com a representação de dois novos fabricantes internacionais, para além de mantermos a colaboração já existente com a Pehamed (<https://www.pehamed.de/en/>) e a Polimaster (<https://polimaster.eu/>).

Quart (<https://quart.de/en>)

Fantomas de teste e medidores para controlo de qualidade e protecção radiológica para **Radiografia, Fluoroscopia, Raio-X Odontológico, CBCT e Imagem 3D, Mamografia, Tomossíntese,**

Tomografia Computadorizada, Radiologia de Intervenção, Protecção Radiológica e Medições de Pesquisa de Dose.





ESPAÇO ATARP

Apresentação do novo *website*

Próximos Eventos

Próxima Edição Revista “Radiações”

Call for Papers

Apresentação do novo website ATARP

Desde 2016, altura em que a ATARP voltou ao ativo, a Direção tem feito um esforço tremendo de forma a aproveitar os recursos já existentes. Devido à dinâmica implementada nos últimos anos, que tem levado ao contínuo aumento do número de associados e à organização contínua de eventos formativos, a Direção da ATARP tem vindo a deparar-se com algumas limitações ao nível do software de gestão de associados, que não permitia a integração com o *website*, de forma a automatizar toda a gestão dos associados, bem como apresentava algumas limitações em termos de contabilidade.

Após ter sido detetada esta lacuna foi realizada uma pesquisa de mercado. Desde o início do ano de 2020, a Direção da ATARP começou a preparar a transição para uma nova plataforma de gestão, *online*, que vai incorporar um *website*, totalmente responsivo e adaptativo a qualquer dispositivo móvel, fazendo com que não seja necessário investir numa aplicação para associados, um *software* de gestão de associados totalmente *online* e integrado com o *website* e um novo *software* de faturação adaptado às necessidades diárias da Associação.

Esta plataforma totalmente *online* e integrada vai permitir uma gestão interna facilitada e descentralizada, com vários acessos em simultâneo, dando a possibilidade a vários elementos da Direção de trabalharem em simultâneo.

O novo *website* já se encontra *online* desde o passado mês de maio. No entanto, a adaptação dos módulos de gestão de associados e de eventos está a demorar mais tempo do que o esperado. Este atraso está a ser gerado devido ao elevado número de dados relativo a todo o historial de saldos de quotas e de eventos dos associados que poderão ser consultados numa área reservada, bem como documentos internos da Associação (Estatutos, Regulamentos Internos, Relatórios de Contas e Planos de Atividades), pareceres, artigos científicos e/ou livros científicos.

A adaptação desta plataforma à realidade da ATARP vai ser um processo contínuo ao longo dos próximos anos, de forma a melhorar a experiência de utilização da plataforma pela Direção e Associados da ATARP.

Luís Domingos

Tesoureiro da ATARP



Novo Website: www.atarp.pt

Próximos Eventos ATARP

A Direção Nacional preparou, também em parceria com alguns *players* da indústria, um plano formativo para os meses de junho, julho e setembro de 2020.

A maioria dos eventos são gratuitos para os Associados ATARP e os restantes têm preço especial para associado. Estão para já confirmados os seguintes eventos:

☞ **Dia 18 de junho** - Estudo da má absorção de ácidos biliares com ácido tauroselcólico.

☞ **Dia 25 de junho** - Otimização dos protocolos de administração de meios de contraste.

☞ **Dia 30 de junho e 8 de julho** - Avanços em Tomografia Computorizada.

☞ **Dia 1 de julho** - Compreender a monitorização no doente crítico.

☞ **Dia 7 de julho** - Tratamento Endovascular da Patologia Neurovascular – *Medtronic Portfolio*.

☞ **Dia 9 de julho** - DaTQUANT SA - Quantificação de imagem SPECT de Datscan.

☞ **Dia 22 e 29 de julho** - Manual de compra de Ressonância Magnética.

☞ **Setembro** - Curso de Braquiterapia.

Brevemente, mais informações e inscrições em www.atarp.pt.

ACADEMIA ATARP	JUNHO	JULHO	SETEMBRO
MEDICINA NUCLEAR	 Grátis	 Grátis	
RADIOLOGIA	 Grátis	 Grátis	
RADIOTERAPIA			 Preço Especial
TRANSVERSAL		 Preço Especial	

Próxima Edição da Revista “Radiações”

Segurança em Radiologia, Radioterapia e Medicina Nuclear

A Organização Mundial da Saúde define segurança do doente como a ausência de dano evitável durante o processo de cuidados de saúde. Refere também que a segurança se relaciona com a redução para o mínimo possível do risco associado à prestação de cuidados, em função do conhecimento e dos recursos disponíveis, bem como do contexto no qual a prestação de cuidados é realizada, *versus* o risco da não execução do procedimento ou da realização de um procedimento alternativo.

A segurança dos doentes e dos profissionais deve ser sempre prioritária, obrigando, por esse motivo a uma atenção permanente.

Uma das razões pelas quais a avaliação e gestão do risco devem, cada vez mais, ter um lugar de destaque na prestação de cuidados de saúde prende-se com o facto de todo este processo apresentar um nível potencial de insegurança.

Acidentes de trabalho, risco de infeções, sobre-exposição a radiação ionizante, a rápida deterioração

do estado de saúde um doente, contaminações radioativas, riscos relacionados com modalidades específicas da Radiologia, como a Ressonância Magnética (RM), reações adversas à administração de um contraste radiológico ou de um radiofármaco ou a sua administração indevida são apenas alguns exemplos de acidentes ou de incidentes que podem ocorrer numa Unidade de Radioterapia, Medicina Nuclear ou de Radiologia.

Proteção contra Radiações Ionizantes

Desde a introdução do uso de radiação ionizante na saúde até aos dias de hoje, muito se evoluiu em relação às questões de Segurança e Proteção contra Radiações. Temos hoje bem cimentado o impacto positivo do uso da radiação nos cuidados de saúde, desde o diagnóstico, ao seguimento e tratamento do doente.

Por outro lado, conhecemos a importância da Segurança e da Proteção contra Radiações na execução de técnicas que envolvem a aplicação de radiação ionizante.

A utilização segura de fontes radioativas, sejam elas fontes seladas ou não seladas, em Radiologia, em Radioterapia, ou em Medicina Nuclear, obriga a um conhecimento profundo sobre os diversos tipos de radiação em utilização clínica, assim como sobre os

meios de proteção adequados e, naturalmente, sobre os efeitos potenciais decorrentes do uso de radiação ionizante. Sabe-se que os efeitos biológicos das radiações ionizantes se classificam em efeitos determinísticos, onde existe um limiar de dose, e efeitos estocásticos, para os quais não existe um limiar de dose. É fulcral que o Técnico tenha em conta que os fatores determinantes dos efeitos biológicos da exposição à radiação ionizante incluem: a) dose total recebida; b) frequência de exposição; c) parte do corpo exposta à radiação; d) características da radiação; e) variabilidade biológica.

O conhecimento e correto manuseamento de equipamento de proteção individual apropriado mediante diferentes cenários é fulcral para uma melhor proteção do profissional.

Proteção contra Radiações Não Ionizantes

A utilização de modalidades de imagem médica onde se utiliza radiação não ionizante, como a RM e a Ecografia, acarretam outros riscos e efeitos que os Técnicos devem também conhecer, para uma melhor abordagem ao doente, diminuindo-se assim ao máximo os riscos e efeitos relacionados com estas modalidades de imagem. Na RM, o conhecimento dos riscos e efeitos (biológicos, físicos e mecânicos) associados a cada um dos campos eletromagnéticos inerentes à técnica é fulcral para uma maior segurança tanto do doente, como do próprio Técnico e toda a equipa.

Quanto aos efeitos e riscos físicos e mecânicos associados à RM, conhecemos a atração de objetos metálicos (efeito míssil), torção, deflexão, ruído acústico. Nos efeitos e riscos biológicos devidos à exposição aos Campos Eletromagnéticos, pode-se citar a estimulação nervosa periférica, o aquecimento dos tecidos, tonturas, cefaleias, gosto metálico na boca, entre outros. Termos dosimétricos como

Specific Absorption Rate (SAR) e B1+rms são fulcrais para uma adequada monitorização do doente.

O facto de que, atualmente, a maior parte dos dispositivos médicos implantáveis serem condicionais à realização de um exame de RM, também incute ao Técnico um maior conhecimento da física inerente à RM e correta introdução e manipulação de parâmetros de aquisição de imagem, por forma a executar o exame com as condições ideais de segurança.

Relativamente à segurança em Ecografia, torna-se importante ter em atenção a sensibilidade dos tecidos aos efeitos térmicos e mecânicos produzidos por este método de imagem diagnóstica. É essencial que o Técnico conheça os princípios inerentes a esta técnica, pois é da sua responsabilidade o uso seguro deste tipo de equipamento. De realçar que qualquer benefício no uso da ecografia supera sempre qualquer risco que lhe possa estar associado, no que respeita aos seus mecanismos biológicos.

Outros Riscos

Como referido anteriormente, existem muitos mais riscos que o Técnico tem de ter em conta no seu local de trabalho. Esses riscos podem englobar, entre outros:

- ☞ **Risco de infeção:** maior frequência da higienização ao longo do dia, entre cada doente e no final da rotina de trabalho; formação na colocação, utilização e remoção dos equipamentos de proteção individual adequados para os diferentes cenários;
- ☞ **Reações adversas a produtos de contraste:** saber quais os tipos que acarretam mais reações alérgicas e os procedimentos

adequados aquando do acometimento de uma reação;

- ☞ **Riscos ergonómicos:** adotar posturas corretas e adequadas no seu local de trabalho, assim como tomar as medidas corretas na transferência e mobilização de doentes;
- ☞ **Contaminações radioativas:** saber quais os procedimentos a adotar neste tipo de incidentes.
- ☞ **Riscos psicossociais:** a pressão exercida pelas organizações, o excesso de trabalho, o trabalho por turnos, entre outros, são motivos para o aumento de doenças de foro psicológico nos profissionais de saúde.

Conclusão

Enquanto Técnicos de Diagnóstico e Terapêutica, é mandatória a garantia de Segurança dos profissionais e doentes. Em particular, enquanto profissionais que empregam o uso de radiação, os Técnicos de Medicina Nuclear, de Radiologia e de Radioterapia devem exponenciar esta preocupação.

Inovação tecnológica constante, introdução de novas práticas, novas orientações de trabalho e um crescente incremento de responsabilidade, exigem por isso que o processo de aprendizagem seja contínuo, ao longo da vida.

Call for Papers

Numa fase tão complicada pela qual passamos desde março de 2020 e pela qual ainda continuamos a passar, estando muitos de nós na chamada “linha da frente” no combate à Covid-19, é muito pertinente que na próxima edição (2ª edição) da Revista “**Radiações**”, um dos temas centrais seja a **Segurança**, quer se trate de segurança do doente, ou dos profissionais. Com a Covid-19, novas práticas de segurança contra a infeção foram tomadas, tendo havido lugar à criação de novos circuitos para doentes e profissionais, acrescentando ainda precauções acrescidas na prestação dos cuidados, nomeadamente no que concerne à proteção e segurança contra radiações, ionizantes ou não ionizantes.

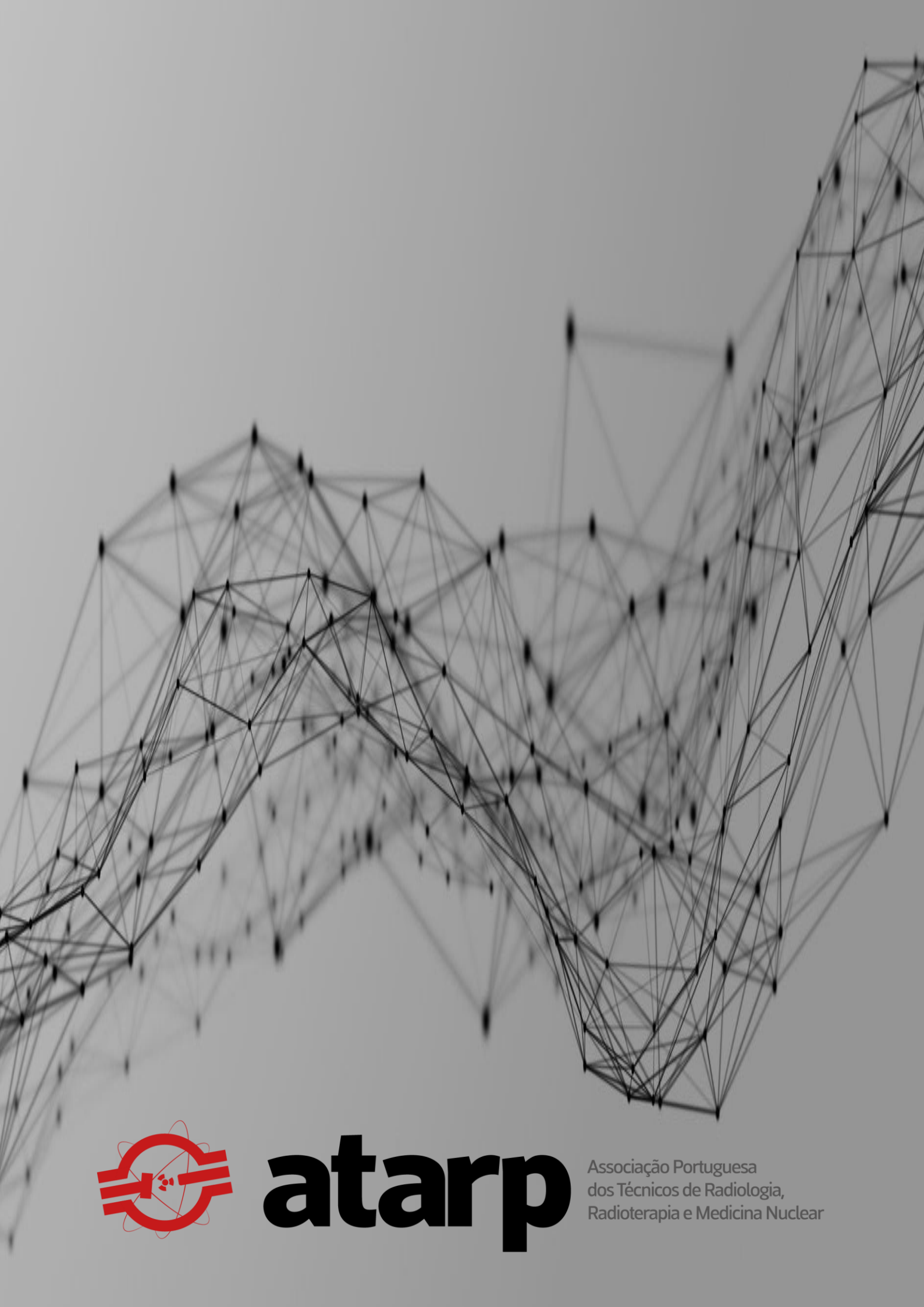
Encontra-se assim aberta a submissão de artigos para o segundo número da Revista “Radiações”. No próximo número iremos privilegiar a submissão de artigos dentro dos seguintes **tópicos**:

- | | |
|--|------------------------------------|
| ☞ Proteção contra Radiações Ionizantes; | ☞ Exposição a agentes infecciosos; |
| ☞ Contaminações Radioativas; | ☞ Atenção ao doente crítico; |
| ☞ Proteção contra Radiações não Ionizantes; | ☞ Reações adversas; |
| ☞ Incidentes na administração de radiofármacos e meios de contrastes radiológicos; | ☞ Acidentes de trabalho; |
| ☞ Dosimetria; | ☞ Riscos ergonómicos; |
| | ☞ Outros. |

Formato de redação: brevemente no *website* da ATARP, as normas para a redação de artigos.

Prazo para entrega dos artigos: 1 de setembro de 2020.

Idioma: Português



atarp

Associação Portuguesa
dos Técnicos de Radiologia,
Radioterapia e Medicina Nuclear