

INSTITUTO POLITÉCNICO DE LISBOA
ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA DA SAÚDE DE LISBOA
UNIVERSIDADE DO ALGARVE- ESCOLA SUPERIOR DE SAÚDE

OTIMIZAÇÃO DO PROCESSO DE IDENTIFICAÇÃO DA LATERALIDADE EM EXAMES DE IMAGEM

Mestrado em Gestão e Avaliação de Tecnologias da Saúde

SARA ALEXANDRA MINEIRO GONÇALVES

Orientador:

Ricardo Miguel da Silva Teresa Ribeiro, PhD (Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa, Instituto Politécnico de Lisboa)

Lisboa, Fevereiro de 2023

INSTITUTO POLITÉCNICO DE LISBOA
ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA DA SAÚDE DE LISBOA
UNIVERSIDADE DO ALGARVE- ESCOLA SUPERIOR DE SAÚDE

OTIMIZAÇÃO DO PROCESSO DE IDENTIFICAÇÃO DA LATERALIDADE EM EXAMES DE IMAGEM

Mestrado em Gestão e Avaliação de Tecnologias da Saúde

SARA ALEXANDRA MINEIRO GONÇALVES

Orientador:

Doutor Ricardo Miguel da Silva Teresa Ribeiro (Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa, Instituto Politécnico de Lisboa - ESTeSL)

Júri:

Doutor Sérgio Saraiva Alves (Centro Hospitalar Universitário de Lisboa Central E.P.E – CHULC

Doutora Margarida Maria Matos Rodrigues e Silva Eiras (Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa, Instituto Politécnico de Lisboa - ESTeSL)

Lisboa, Fevereiro de 2023

“A investigação e a inovação são duas faces da mesma moeda em qualquer sociedade moderna.”

Paulo Sousa e Sousa Uva
Professores de Saúde Pública

Agradecimentos

Obrigada a todos aqueles sem os quais este projeto (e esta aventura!) não teria acontecido...

Ao Professor Doutor Ricardo Ribeiro, pela colaboração e confiança desde o primeiro dia;

A todos os meus colegas do Mestrado GATS, foram dois anos de partilha, apoio, incentivo e disponibilidade total entre nós. Levo-vos a todos para a vida;

Aos docentes do Mestrado GATS, pelos ensinamentos, partilha e disponibilidade demonstrados;

Aos meus colegas de profissão, pela ajuda quando foi precisa;

Ao meu Técnico Coordenador Fernando Gonçalves, pela ajuda na conciliação deste projeto com a minha vida profissional;

À amiga e colega nesta luta Patrícia Silva, pela preocupação constante e ajuda na estatística;

Aos meus pais e irmão, pelo amor e apoio constante.

E porque os últimos são sempre os primeiros...

Ao Fábio, pela paciência, compreensão, amor e ajuda nestes últimos dois anos.

À Carminho, por ter feito este percurso sempre comigo e ter sido a melhor companheira de sempre, primeiro na barriga a assistir às aulas e depois ao colo a escrever a dissertação.

Muito obrigada a todos,

Sara

Índice Geral

1. Introdução	12
2. Fundamentos Teóricos: Radiologia	15
2.1 Radiação	15
2.1.1 Efeitos biológicos da radiação ionizante	17
2.1.2 Proteção radiológica.....	17
2.2 Radiologia Convencional	18
2.3 Tomografia Computorizada	19
2.4 Ressonância Magnética	20
2.5 Etapas para a realização do exame	22
3. Fundamentos Teóricos: Segurança do Doente	23
3.1 Perspetiva histórica da Segurança do Doente	23
3.2 Erro humano e o Modelo do Queijo Suíço	26
3.3 Cultura de Segurança	31
3.4 Eventos Adversos	32
3.5 Erro na Radiologia	34
4. Fundamentos Teóricos: <i>Natural Language Processing</i>	37
5. Metodologia	39
5.1 Desenho do Estudo	39
5.2 Objetivo	40
5.3 População-Alvo	40
5.4 Amostra	41
5.5 Análise Estatística	41
5.6 Procedimento para a realização de um exame	41
5.7 <i>Natural Language Processing</i>	42
6. Resultados.....	43
6.1 Estatística Descritiva	43
6.2 Comparação de Valores	45
6.3 <i>Natural Language Processing</i>	51
7. Discussão	52
8. Conclusão.....	56
9. Limitações do Estudo	57
10. Referências Bibliográficas	58

Índice de Tabelas

Tabela 1: Estudo Qui-Quadrado - especialidade vs erro na prescrição	45
Tabela 2: Estudo Qui-Quadrado - especialidade com maior taxa de erro vs erro na prescrição	48
Tabela 3: Estudo Qui-Quadrado - modalidade vs erro na prescrição	49
Tabela 4: Estudo Qui-Quadrado - proveniência do exame vs erro na prescrição	50

Índice de Figuras

Figura 1: Espectro de radiação eletromagnética	16
Figura 2: Atenuação do feixe de raio-x.....	18
Figura 3: Princípio físico da aquisição espiral em TC	19
Figura 4: Elementos constituintes do equipamento de RM	20
Figura 5: Etapas da realização de exame de imagem médica.....	22
Figura 6: O modelo de queijo suíço	28

Índice de Gráficos

Gráfico 1: Distribuição da totalidade de exames por cada modalidade de imagem.	43
Gráfico 2: Distribuição da totalidade de prescrições em função da existência de erro de lateralidade.	44
Gráfico 3: Distribuição da totalidade de prescrições com erro em função da sua proveniência.	44
Gráfico 4: Distribuição do erro lateralidade, consoante a especialidade médica	44

Abreviaturas

ADN - ácido desoxirribonucleico

ALARA - As Low As Reasonably Achievable

CAD - Computed Aided Detection

DGS - Direção Geral de Saúde

DQS - Departamento da Qualidade na Saúde

FDA - Food and Drug Administration

IBM - International Business Machines

MGF - Medicina Geral e Familiar

NLP - Natural Language Processing

PACS - Picture Archiving and Communication System

RC - Radiologia Convencional

RIS - Radiological Information System

RM - Ressonância Magnética

SGQ - Sistema de Gestão da Qualidade

SPSS - Statistical Package for the Social Sciences

TC - Tomografia Computorizada

i. Resumo

Introdução: A Segurança do Doente é definida pela Organização Mundial de Saúde (OMS) como a “redução do risco de danos desnecessários a um mínimo aceitável”, tendo sido adotada, em 2005, como principal missão a identificação e resolução dos problemas e desafios inerentes à Segurança do Doente. Têm vindo a ser desenvolvidas estratégias e soluções acerca do "onde", do "como" e do "porquê" dos eventos adversos, com vista a combater a ocorrência dos mesmos nos cuidados de saúde.

Objetivo: Tendo consciência do grande impacto da Segurança do Doente no dia-a-dia dos profissionais de saúde, nomeadamente na área da Radiologia, pretende-se otimizar o processo de identificação da lateralidade em exames de Radiologia Convencional, Tomografia Computorizada e Ressonância Magnética para a Medicina Musculoesquelética. Primeiramente será determinada a frequência com que ocorre falha na indicação da lateralidade em exames de músculo-esquelética e à *posteriori*, como possível solução, será pensada uma aplicação com recurso a um algoritmo de NLP que ajude na tomada de decisão quando a prescrição não refere o lado.

Métodos: O presente estudo corresponde a um estudo científico transversal do tipo descritivo-correlacional. Foram analisadas 2641 prescrições de exames da área de músculo-esquelética e recolheram-se as seguintes informações de cada uma delas: modalidade, especialidade médica prescritora, proveniência da prescrição e referência clara à lateralidade.

Resultados: Conclui-se que 4,4% da totalidade das prescrições continham erro na lateralidade, por ausência da mesma. Ainda que não tendo sido possível obter uma associação estatística significativa para todas as questões colocadas, tornou-se claro que especialidades que prescrevem um número elevado de exames, tendencialmente erram mais vezes por omissão do lado a estudar na prescrição. Este tipo de situação acontece mais frequentemente em exames de Radiologia Convencional e em exames de proveniência interna.

Conclusão: O desenvolvimento de uma cultura de segurança é um dos primeiros passos para melhorar a segurança e a qualidade dos cuidados de saúde dos utentes. Para que esta melhoria ocorra, um passo importante é a abordagem e compreensão da cultura de

segurança da própria organização. Uma cultura de segurança eficaz garante a redução drástica da taxa de complicações e de eventos adversos.

Palavras-Chave: segurança do doente, erro, evento adverso, cultura de segurança, lateralidade

ii. Abstract

Introduction: Patient Safety is defined by the World Health Organization (WHO) as the "reduction of the risk of unnecessary harm to an acceptable minimum", having been adopted, in 2005, as its main mission the identification and resolution of problems and challenges inherent to Patient Safety. Strategies and solutions have been developed regarding the "where", "how" and "why" of adverse events, in order to combat their occurrence in health care.

Objective: Being aware of the great impact of Patient Safety in the daily routine of health professionals, mostly in the Radiology area, it is intended to optimize the laterality identification process in Conventional Radiology, Computed Tomography and Magnetic Resonance Imaging exams for Musculoskeletal Medicine. Firstly, it will be determined how often the indication of laterality fails in musculoskeletal exams and then as a possible solution, it was envisioned an application using an NLP algorithm that helps in the process when the prescription does not mention which side should be considered.

Methods: This is a cross-sectional descriptive-correlational scientific study. 2641 prescriptions (examinations in the musculoskeletal area) were analysed and the following information was collected from each of them: modality, medical specialty, provenance of the prescription and clear reference to laterality.

Results: It was concluded that 4.4% of all prescriptions contained an error in laterality, due to its absence. Although it was not possible to obtain a statistically significant association for all the questions, it became clear that specialties that prescribe a high number of exams tend to err more frequently due to omission of the side. This type of situation happens more frequently in Conventional Radiology exams and in exams from our hospital.

Conclusion: The development of a safety culture is one of the first steps to improving the safety and quality of patient care. For this improvement to occur, an important step is to address and understand the organization's own safety culture. An effective safety culture ensures that the rate of complications and adverse events is dramatically reduced.

Keywords: patient safety, error, adverse event, safety culture, laterality

1. Introdução

O presente projeto surgiu no decorrer da minha atividade profissional, como Técnica de Radiologia e após ter percebido a importância da Segurança do Doente enquanto indicador de Qualidade. Este é talvez um dos temas que nos últimos anos tem estado em debate nas diferentes organizações mundiais de saúde. Os países da Europa são os que mais têm presenciado a crescente preocupação com a investigação na área da Segurança do Doente e que conseqüentemente, também têm sentido necessidade de desenvolver e aplicar soluções inovadoras que possam adicionar valor não só clínico, mas também a nível social e económico (1,2). Sendo a Radiologia uma área com elevado potencial para a ocorrência de eventos adversos devido à complexidade de todo o circuito que envolve a realização de exames, faz ainda mais sentido esta crescente preocupação com a Segurança do Doente no âmbito da Gestão da Qualidade (3).

A Segurança do Doente é definida, segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), como a “redução do risco de danos desnecessários a um mínimo aceitável”. Em 2005, a Organização Mundial de Saúde adotou como principal missão a identificação e resolução dos problemas e desafios inerentes à Segurança do Doente. Por sua vez, em 2007, a *Joint Commission* publicou um documento intitulado “*Nine Life-saving Patient Safety Solutions*” que resume um conjunto de estratégias e soluções acerca do “onde”, do “como” e do “porquê” dos eventos adversos, ajudando a combater a ocorrência dos mesmos nos cuidados de saúde. Estas duas publicações têm inúmeros pontos comuns, sendo um dos quais a identificação correta da lateralidade em todos os procedimentos, quer estes sejam cirúrgicos ou não (4-7).

Distinguir a direita da esquerda pode ser um desafio. Durante a formação clínica (seja a mesma mais básica ou complexa) há uma luta constante para distinguir superior de inferior, proximal de distal ou medial de lateral. No entanto, já alguma vez se considerou que alguns indivíduos podem ter dificuldade em distinguir a direita da esquerda no seu dia-a-dia? Até quando se fornecem direções de trânsito a alguém, as decisões de lateralidade são inevitáveis. Para muitos, distinguir a direita da esquerda é um processo automático e inconsciente, no entanto, para uma percentagem significativa da população, diferenciar a direita da esquerda é uma tarefa complexa que requer pensamento e esforço conscientes. Independentemente da nossa capacidade de discriminar a direita da esquerda, todos nós em algum momento podemos errar - “*to err is human*” - e as especialidades cirúrgicas não são as únicas onde ocorrem erros de lateralidade (8).

Num estudo feito, em 2014 por Miller *et al*, acerca do erro de lateralidade na toracocentese, concluiu-se que estes erros são frequentemente de origem multifatorial, sendo que estão sempre presentes os erros sistemáticos associados a prática clínica (“Modelo de Queijo Suíço” de James Reason) (9).

Em termos de orientação, um dos maiores desafios para os profissionais de saúde envolve a rotação mental, onde deve ser possível diferenciar a direita e a esquerda estando diretamente de frente para um doente. A redução dos erros de lateralidade requer uma compreensão profunda dos comportamentos humanos e a sua complexa interação com o ambiente, equipa, sistema e organização. Este tipo de pensamento deve ser o fio condutor necessário para ajudar a orientar os profissionais de saúde na minimização do erro e consequentes danos para o doente. Errar é humano, mas já deixou de ser correto “deixar no errado” um evento adverso (8).

No que diz respeito a estudos feitos em relação ao erro de lateralidade em Radiologia, Sangwaiya foi o primeiro a avaliar a taxa de erros de lateralidade, em exclusivo na execução do relatório, no ano de 2009. Se pensarmos, não poderá um erro de lateralidade num relatório acontecer porque o exame foi prescrito com a lateralidade errada (ou até sem a mesma)?! Segundo Gormley *et al* “*The next time you are speaking to a radiographer, be sure to ask them how many times they have received requests to image the wrong side of a patient’s body!*” (em português, “Da próxima vez que falar com um radiologista, não se esqueça de lhe perguntar quantas vezes recebeu pedidos de imagem do lado errado do corpo do doente!”) (8,10).

A Segurança do Doente é um dos principais critérios a ter em conta quando se fala de cuidados de saúde. Esta relaciona-se, entre outros pontos, com a garantia de que qualquer procedimento médico é realizado no local correto. Tendo perfeita consciência de que esta problemática tem um grande impacto no dia-a-dia dos profissionais de saúde, nomeadamente na área da Radiologia, pretende-se otimizar o processo de identificação da lateralidade em exames de Radiologia Convencional, Tomografia Computorizada e Ressonância Magnética para a Medicina Musculoesquelética.

Para que tal aconteça, primeiramente, irá determinar-se com que frequência ocorre falha na prescrição de exames de imagem com lateralidade, como é o caso da maioria dos exames da área de músculo-esquelética/osteoarticular - uma prescrição médica sem lateralidade pode levar ao erro na realização do exame radiológico. Se pensarmos, nem sempre os doentes estão conscientes e colaborantes (principalmente em contexto de urgência), pelo que a definição clara do que se pretende estudar e avaliar é essencial para

uma boa prática clínica. No fundo, a prescrição de exame é uma “forma de comunicação” entre dois profissionais de saúde. *A posteriori*, pretende-se otimizar e agilizar o processo de identificação da lateralidade sugerindo e promovendo o desenvolvimento de um algoritmo de *Natural Language Processing* (NLP) de modo a facilitar a tomada de decisão da lateralidade com base no processo clínico do doente e não apenas na prescrição médica, principalmente quando a informação clínica que nesta consta está incompleta. Sumarizando, os objetivos específicos são:

- ✓ Contabilizar a frequência com que ocorre o erro de omissão da lateralidade na prescrição de exames de Radiologia Convencional, Tomografia Computorizada e Ressonância Magnética para a Medicina Musculoesquelética;
- ✓ Associação da ocorrência de erro na prescrição com três variáveis distintas (especialidade prescritora, modalidade de imagem e proveniência do exame);
- ✓ Identificar possíveis causas para a ocorrência deste erro;
- ✓ Promover o desenvolvimento de um algoritmo de *Natural Language Processing* (NLP) para a tomada de decisão da lateralidade com base no processo clínico do doente.

O presente trabalho divide-se em três partes principais. Primeiramente serão introduzidos os fundamentos teóricos que ajudam a compreender a temática escolhida, bem como a sua importância para os cuidados de saúde. Numa segunda fase é explicada detalhadamente a metodologia do estudo, ou seja, qual o desenho do estudo, como foi selecionada a amostra e como se procedeu a recolha dos dados e tratamento estatístico dos mesmos. Na terceira e última parte procede-se à discussão dos resultados obtidos, bem como de possíveis limitações do estudo.

2. Fundamentos Teóricos: Radiologia

A Radiologia é talvez a área da Medicina mais dependente do avanço da tecnologia, isto porque teria sido impossível criar esta especialidade sem qualquer tipo de avanços tecnológicos. Nos últimos anos, este processo de transição para novas soluções tecnológicas tem proporcionado aos profissionais de Radiologia a aquisição de novas competências com grande impacto no estilo e ritmo de trabalho. Este tipo de desenvolvimento contínuo exige que os profissionais estejam em permanente atualização das suas competências, sendo estas cada vez mais exigentes. Nos dias de hoje existem evidências claras de que a inovação tecnológica comporta um aumento dos custos para quem a utiliza, ou seja, esta aumenta também a despesa pública em saúde. De uma perspectiva puramente económica, torna-se necessário avaliar o custo-efetividade dos cuidados de saúde prestados, garantindo o equilíbrio financeiro do setor (11).

Com exigências cada vez maiores, a nível do Controlo de Qualidade e da Melhoria Contínua é necessária uma abordagem prática por parte dos profissionais cada vez mais baseada na evidência. Com o aumento da diversificação e oferta, a Sociedade tende a privilegiar uma maior eficiência e eficácia dos cuidados de saúde (11,12).

2.1. Radiação

Todos os exames de Radiologia têm na sua base algum tipo de radiação do espectro eletromagnético. Esta é constituída por partículas denominadas fótons e que se movem à velocidade da luz e englobam as ondas de rádio, as ondas de televisão, as micro-ondas, os infravermelhos (IV), a luz visível, os ultravioletas (UV), os raios-X e os raios gama. Quando a radiação tem energia suficiente para ionizar a matéria com a qual interage (comprimentos de onda curtos e maior frequência) designa-se por radiação ionizante. No extremo oposto do espectro temos a radiação não-ionizante (11,13).

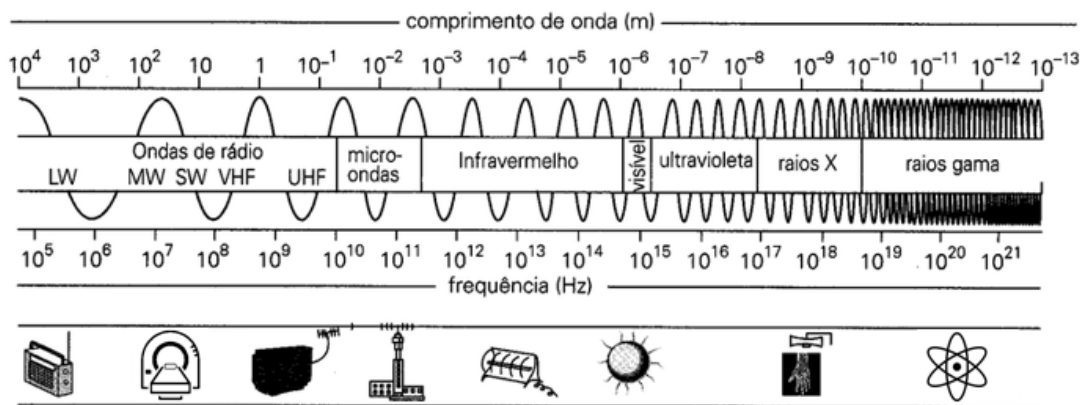


Figura 1: Espectro de radiação eletromagnética. Adaptado de (13)

Hoje sabe-se que doses elevadas de radiação ionizante são prejudiciais para os organismos vivos. É fundamental, principalmente se ocorrer qualquer tipo de incidente inesperado, que se possa determinar qual a dose de radiação a que um ser humano foi exposto. Em Medicina esta situação é ainda mais relevante na medida em que este conhecimento vai ajudar na tomada de decisões clínicas, contribuindo para o prognóstico do doente. Até ao momento, os benefícios clínicos do uso da radiação são amplamente notórios, tanto como método de diagnóstico como a nível de tratamento (14).

A sensacional descoberta da radiação X por Röntgen, em 1895 mudou drasticamente o diagnóstico médico nessa altura, uma vez que passou a ser possível a visualização “dentro” do organismo humano. Embora tenha levado algum tempo até que a verdadeira natureza da radiação X tenha sido completamente desmistificada, considerou-se desde logo que estes raios desconhecidos recém-descobertos eram capazes de penetrar diretamente através de objetos (por exemplo, mãos), havendo uma posterior transferência sob a forma de imagens e que esta representava as estruturas internas desse mesmo objeto (por exemplo, ossos). Atualmente, os coeficientes de absorção dos raios X por cada organismo são conhecidos e utilizados para controlar o contraste na imagem (15).

2.1.1. Efeitos biológicos da radiação ionizante

Quando se fala em radiação ionizante é essencial saber e poder medi-la, uma vez que esta pode produzir efeitos biológicos nocivos em órgãos e tecidos. Uma quebra no ADN, resultante da produção de iões e posterior deposição de energia capaz de danificar este tipo de molécula, pode produzir um dano genético e/ou causar morte celular. Devido a estes aspetos descritos anteriormente, torna-se de extrema importância caracterizar quais os limiares de dose passíveis de ser aplicados em cada uma das situações e em função do que se pretende (por exemplo, doses de radiação de diagnóstico são diferentes de doses de radiação aplicadas em tratamentos) (11).

A síndrome aguda de radiação, também conhecido popularmente como envenenamento radioativo, diz respeito a um conjunto de sinais e sintomas que surgem após a exposição em grandes quantidades à radiação ionizante. Este tipo de exposição causa stress oxidativo nos sistemas biológicos promovendo, entre tantos outros, o envelhecimento, instabilidade genética, morte celular, etc. (14).

2.1.2. Proteção radiológica

A imagem radiológica utilizada em contexto de prestação de cuidados de saúde permite-nos estudar a anatomia humana, conduzindo-nos a um diagnóstico quando há suspeita de qualquer que seja a patologia. No entanto, como já foi visto, a utilização da radiação ionizante pode estar associada à ocorrência de efeitos biológicos nos órgãos e tecidos, pelo que é necessário saber agir em conformidade (16).

A proteção contra as radiações é um aspeto chave para manter a segurança de pacientes em radiologia de diagnóstico, sendo que existem três princípios fundamentais que se devem sempre seguir: justificação (tem de existir uma razão para se estar a submeter um doente a um determinado exame), otimização e aplicação de doses segundo o princípio ALARA (em inglês, do acrónimo *As Low As Reasonably Achievable*). A proteção radiológica existe para evitar a ocorrência de efeitos determinísticos (efeitos caracterizados por um limiar de dose abaixo do qual o efeito não ocorre) e para minimizar o risco de efeitos estocásticos (ou probabilísticos). Os principais métodos de controlo de exposição à radiação são a diminuição do tempo de exposição, o aumento da distância à fonte de radiação e a

utilização de colimadores e blindagem física (geralmente uma barreira protetora de chumbo) (11,17).

O princípio ALARA representa um conceito utilizado na redução da dose de radiação. Foi introduzido pela primeira vez na indústria nuclear, mas rapidamente foi adotado para o sector médico de modo a advertir os profissionais de saúde para os efeitos nocivos da radiação ionizante. Durante muitos anos usou-se o princípio ALARA como uma estratégia de proteção radiológica, no entanto este tem vindo a cair em desuso uma vez que o conceito não define um limiar de dose específico. Não existem atualmente dados válidos que apoiem a utilização de limiares baixos de doses de radiação, estando inclusive descrito que estes podem prejudicar a qualidade geral do exame, constituindo um risco para o doente (18).

2.2. Radiologia Convencional

A imagem adquirida por raios-X funciona com base na absorção deste tipo de radiação pelos tecidos do corpo, havendo uma atenuação maior ou menor do feixe em função da densidade do indivíduo. Por outras palavras, a imagem obtida vai resultar das diferentes quantidades de radiação captadas pelo detetor do equipamento, ou seja, os diferentes órgãos e tecidos podem absorver mais ou menos radiação, que irá resultar nos diferentes contrastes da imagem (11).

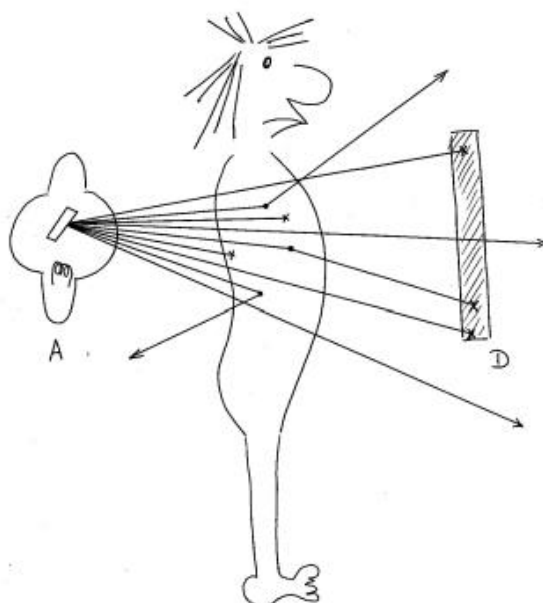


Figura 2: Atenuação do feixe de raio-x. (19)

No que diz respeito à músculo-esquelética, a RC é, regra geral, o exame de primeira linha. Em situações de traumatismo este exame fornece uma avaliação global da anatomia humana. A radiografia permite-nos a deteção rápida de fraturas, numa situação de trauma, uma vez que o osso se diferencia bem dos tecidos adjacentes. Com desvantagem principal refere-se o facto de a precisão diagnóstica ser limitada em várias situações (por exemplo, situações de fraturas não muito evidentes podem passar despercebidas). Pode ainda referir-se o facto da RC ser muito dependente do correto posicionamento do doente, o que por vezes se torna complicado, principalmente em situações de urgência (11).

2.3. Tomografia Computorizada

A semelhança da RC, a TC recorre à radiação X para obtenção das suas imagens, com a diferença de que estas surgem representadas como "fatias" que se seguem sucessivamente umas às outras e que representam um volume no seu todo. A TC surge assim como forma de ultrapassar as limitações até então impostas pela RC, principalmente no que respeita à sobreposição de estruturas na imagem. Utilizando movimentos rotativos e simultâneos, da ampola de raios-X e de um conjunto de detetores radiossensíveis, a TC consiste numa imagem reconstruída, por processos de computação de dados e que é obtida por varrimentos sucessivos de uma mesma região anatómica (11,20).

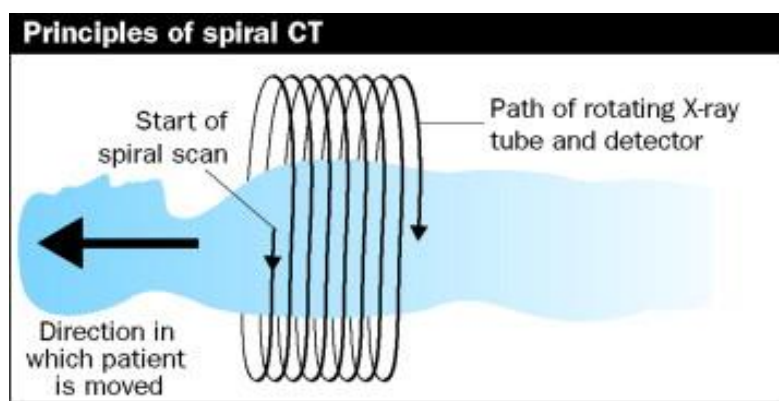


Figura 3: Princípio físico da aquisição espiral em TC. (21)

A TC é amplamente utilizada em Medicina quando é necessário estudar o interior do corpo humano em três dimensões. Pode considerar-se que é a modalidade de imagem, em músculo-esquelética, que se segue à RC quando pensamos em trauma. Se

eventualmente a radiografia não é esclarecedora o suficiente o exame a fazer a seguir é a TC. No entanto, existem vários aspetos práticos no que diz respeito a esta modalidade de imagem que devem ser considerados, tais como o tempo de aquisição, o custo e acesso ao equipamento, o pós-processamento da imagem e a gestão de dados. Regra geral, quando estamos perante equipamentos equiparáveis e com as mesmas características de aquisição de imagem, à medida que se aumenta a resolução espacial, vai-se também aumentar o tempo de varrimento e consequentemente a dose de radiação a que o utente é submetido. É preciso analisar cada situação individualmente e fazer uma avaliação do risco-benefício inerente a cada uma (15,16).

2.4. Ressonância Magnética

A Ressonância Magnética é uma tecnologia que funciona à base de ondas de radiofrequência num forte campo magnético, que permite a obtenção de imagens do corpo em diferentes planos. É intrinsecamente um fenómeno de mecânica quântica, ou seja, esta modalidade retrata a dinâmica microscópica de núcleos atómicos que se comportam de acordo com as leis da mecânica quântica. A não utilização de radiação ionizante é uma das principais vantagens desta técnica, bem como a sua resolução espacial e de contraste (11,22).

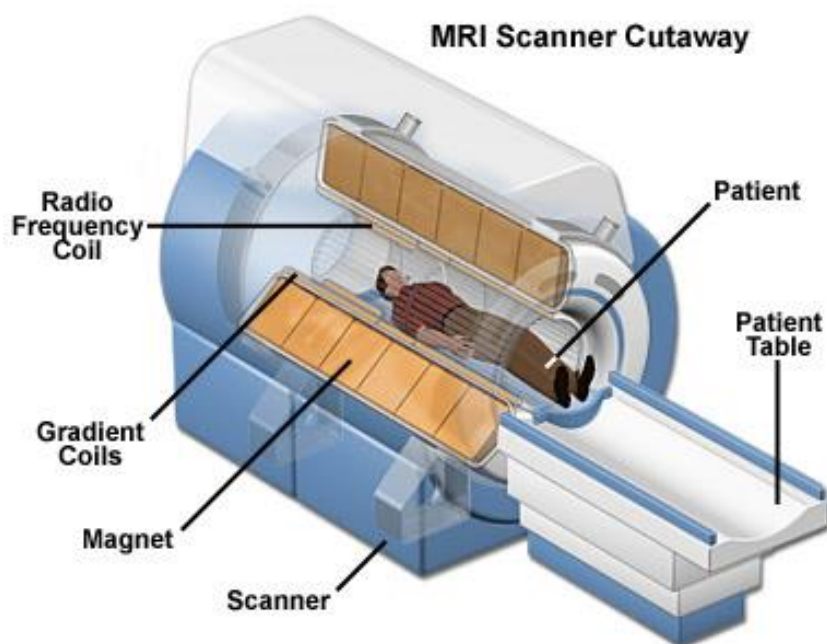


Figura 4: Elementos constituintes do equipamento de RM. (23)

A RM tem fornecido um importante contributo para a radiologia músculo-esquelética no sentido em que é a modalidade de imagem que permite o maior detalhe anatómico, pelo que os diagnósticos são dados com mais confiança. Quando estamos perante equipamentos equiparáveis e com características semelhantes de aquisição de imagem, regra geral, a resolução espacial é maior, quanto maior for o campo magnético do equipamento, bem como a relação sinal-ruído (24).

Como desvantagem temos o facto de ser um exame demorado e dispendioso, tanto em instituições públicas como privadas, o que não faz dele um exame de primeira linha. A juntar as desvantagens, a RM tem também algumas contra-indicações, devido ao seu forte campo magnético. Existem muitos dispositivos médicos que são contra-indicados ou condicionais à RM (ou seja, é possível fazer o exame cumprindo determinadas condições específicas), bem como antecedentes pessoais que incluem resíduos metálicos no organismo. De referir também, que devido ao próprio design do equipamento, existem muitas pessoas que não toleram fazer o exame por claustrofobia (17,25).

2.5. Etapas para a realização do exame

As diferentes etapas necessárias para a realização de um exame de Radiologia representam um processo inicialmente descrito por Greenes em 1989. Este ciclo é composto por quatro fases no seu todo, sendo que as três primeiras se consideram agregadas entre si por se centrarem na imagem médica. Por sua vez, a última fase centra-se na ação clínica, ou seja, centra-se na resposta do médico que encaminhou o doente. As fases radiológicas iniciais podem ser designadas por pré-processuais, processuais e pós-processuais. A importância da representação deste ciclo é ser facilmente identificável em qual das etapas ocorreu a falha, sendo mais fácil rastrear o que aconteceu (26).

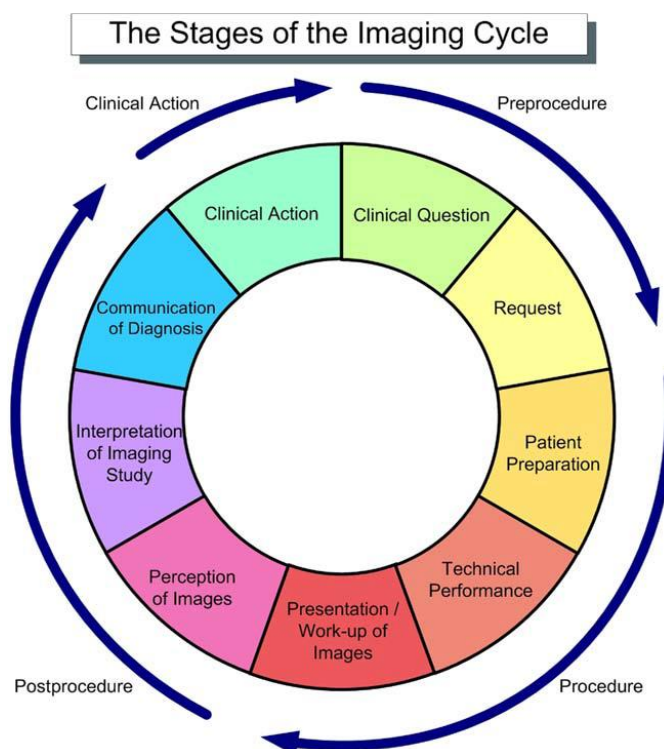


Figura 5: Etapas da realização de exame de imagem médica. (26)

3. Fundamentos Teóricos: Segurança do Doente

3.1. Perspetiva histórica da Segurança do Doente

A OMS define Segurança do Doente como "a prevenção de erros e eventos adversos associados aos cuidados de saúde (...) de modo a não causar danos aos doentes". Desde há muitos anos que milhões de doentes, a nível mundial, sofrem deficiências, ferimentos ou invalidez/morte devido a práticas médicas inseguras. Estes acontecimentos levaram a um maior reconhecimento da importância da segurança do doente, incorporando abordagens estratégicas de segurança dos pacientes nos planos das instituições de cuidados de saúde e levando a uma crescente de investigação neste campo (27).

A preocupação com o erro clínico e os custos do mesmo, enfatizando o facto de que a maioria dos erros não são comunicados, já vêm desde 1998, altura em que foi publicado o primeiro relatório sobre o tema, por parte do *Institute of Medicine*, intitulado "To err is human". Desde essa altura, tem sido exigido por parte da *Joint Commission* a comunicação deste tipo específico de eventos adversos, tendo os mesmos sido denominados como "eventos sentinela" e definindo-se como "uma ocorrência inesperada (ou o risco da mesma acontecer) que envolve danos físicos e/ou psicológicos graves". Tais eventos são designados "sentinela" porque sinalizam a necessidade de intervenção imediata, no sentido de se perceber o que falhou e como se pode corrigir essa falha para que não volte a acontecer. Alguns anos mais tarde, por meados de 2001, foi introduzido por Ken Kizer, o termo "Never Event" (em português "Nunca Evento"), que chama a atenção para erros clínicos com um alto nível de gravidade e que nunca deveriam acontecer (tal como, realização da cirurgia no local errado). Desde então têm sido estabelecidas diretrizes e estratégias que ajudam a reduzir este tipo de erros. De acordo com alguns autores, as "falhas" ao nível da Segurança do Doente podem ter diversas origens, sendo importante destacar a perda de confiança, por parte dos doentes, nas organizações e nos seus profissionais e o aumento dos custos sociais e económicos associados a uma melhoria da qualidade dos cuidados prestados (1,10).

Muitos dos métodos utilizados atualmente para analisar a segurança na prestação de cuidados de saúde foram adaptados de técnicas de gestão de risco em indústrias de alto risco, tal como a indústria química e nuclear. Hoje sabe-se, com toda a certeza, que se aprende mais com o erro do que com o sucesso e os sistemas de registo de erros destas indústrias têm sido um valioso contributo para a gestão e prevenção do erro em saúde (3).

A Segurança do Doente é um dos principais fatores a ter em conta quando se fala de cuidados de saúde, uma vez que a ocorrência de eventos adversos pode estar associada a danos, lesões ou até mesmo à morte do doente. A Organização Mundial de Saúde define Segurança do Doente, como a “redução do risco de danos desnecessários a um mínimo aceitável” (4).

Após vários estudos, em 2004, a *Joint Commission* introduziu em vigor um protocolo universal, que exige uma verificação (*checklist*) pré procedimento, marcação do local cirúrgico ou de procedimento e um *time-out* a ser realizado antes de cada intervenção, a fim de verificar a conformidade de todos os procedimentos (10).

Por sua vez, em 2005, a Organização Mundial de Saúde adotou como principal missão, por um lado, a identificação de problemas e desafios à segurança do doente e por outro lado, a análise de soluções promissoras através do *feedback* e da colaboração de profissionais de saúde e de outros elementos envolvidos no processo de prestação de cuidados em diversos países. Foram definidas seis metas internacionais para Segurança do Doente (*International Patient Safety Goals*): (5,28)

- i) Identificar corretamente os doentes
- ii) Melhorar a eficácia da comunicação
- iii) Melhorar a segurança de medicamentos de alto risco
- iv) Garantir uma cirurgia segura (cirurgia no local correto, com o procedimento correto e no doente correto)
- v) Reduzir o risco de infeções associadas à prestação de cuidados médicos
- vi) Reduzir o risco de danos nos doentes resultantes de quedas.

Em 2007, a *Joint Commission* volta a publicar um documento, intitulado “*Nine Life-saving Patient Safety Solutions*”, que resume um conjunto de estratégias e soluções acerca do “onde”, do “como” e do “porquê” dos eventos adversos, ajudando a combater a ocorrência dos mesmos nos cuidados de saúde. Estas estratégias são: (6)

- i) Distinção de medicamentos *look-alike*, *sound-alike* (nomes e embalagens semelhantes);
- ii) Correta identificação do paciente;
- iii) Melhorar a comunicação durante os momentos de passagem de turno ou de doente;
- iv) Execução do procedimento correto no local correto do corpo;
- v) Controlo de soluções eletrolíticas concentradas;

- vi) Garantia da precisão da medicação nas transições de cuidados;
- vii) Garantia do correto funcionamento de cateteres;
- viii) Dispositivos de injeção de utilização única;
- ix) Melhoria da higiene das mãos de modo a prevenir infeções associadas aos cuidados de saúde.

É sucessivamente mais notável a crescente consciencialização para este tema que é a Segurança do Doente e Qualidade em Saúde. O rápido crescimento médico e tecnológico veio contribuir para melhorar a qualidade dos cuidados de saúde, mas torna-se imperativo conseguir assegurar a todos os utilizadores o acesso a estes serviços em tempo útil e com custos adequados - este é talvez o principal desafio da Medicina em Portugal. Para tentar salvaguardar os interesses do povo português, foi criada a “Estratégia Nacional para a Qualidade na Saúde”, aprovada pelo Despacho 5613/2015 e esta determina que as instituições e os profissionais de saúde têm a obrigação de assegurar que os cuidados de saúde que prestados aos cidadãos respondam a critérios da qualidade. Esta estratégia foi criada pelo Departamento da Qualidade na Saúde (DQS) cuja principal função é a de “potenciar e reconhecer a qualidade e a segurança da prestação de cuidados de saúde, para garantir os direitos dos cidadãos na sua relação com o sistema de saúde” (29).

A segurança é um princípio fundamental nos cuidados prestados aos doentes/utentes e um componente crítico da gestão da qualidade. A sua melhoria exige um complexo sistema de sinergias, envolve um amplo leque de ações na melhoria do desempenho, segurança ambiental e gestão de risco, incluindo controle de infeções, segurança na utilização de medicamentos, segurança no equipamento, segurança na prática clínica e segurança no ambiente envolvente à prestação de cuidados de saúde. Isso abrange quase todas as áreas e intervenientes na prestação de cuidados de saúde e requer uma abordagem holística e multifacetada para identificar e gerir, atuais e potenciais riscos para a segurança dos doentes/utentes, bem como proceder à definição de soluções a longo prazo, tendo em conta o sistema como um todo (30).

3.2. Erro humano e o Modelo do Queijo Suíço

Um projeto cujo foco seja um debate acerca do erro e incidentes que acontecem na área dos cuidados de saúde requer uma primeira abordagem da terminologia e respetivos conceitos: (26)

- ✓ Evento: algo que acontece a um doente ou que envolve um doente.
- ✓ Incidente de segurança do doente: evento ou circunstância que poderia ter resultado, ou resultou, em danos desnecessários a um doente.
- ✓ *Near miss*: um incidente que não chegou a afetar um doente.
- ✓ Evento adverso: incidente que resultou em danos para um doente.
- ✓ Erro: não realização de uma ação como foi planeada ou aplicação incorreta do plano delineado. Este pode manifestar-se por se ter feito a coisa errada (comissão) ou por não se ter feito a coisa certa (omissão), nas fases de planeamento ou execução. Os erros são, por definição, não intencionais.
- ✓ Fator contribuinte: circunstância, ação ou influência que se julga ter desempenhado um papel importante na origem ou desenvolvimento de um incidente ou para aumentar o risco do mesmo.

É importante referir que nem todos os incidentes que acontecem são devidos ao erro. Pode-se aplicar o termo “falha” para descrever um processo defeituoso, independentemente da existência de um defeito subjacente. O conceito de erro define-se como “o fracasso das ações planeadas para alcançar um objetivo pretendido”. Existem duas formas de um erro pode ocorrer: (26,31)

- ✓ falha de execução: o plano é o adequado, mas as ações que foram planeadas não correram como esperado;
- ✓ falha de intenção: as ações ocorrem conforme planeado, mas o plano não era o adequado para atingir o objetivo pretendido.

Os erros, independente do tipo, envolvem sempre alguma forma de desvio. No primeiro caso, a falha ocorre a nível da execução, podendo ter inúmeros fatores na sua origem, como por exemplo distrações e preocupações ao realizar uma tarefa que já nos é automática. No segundo caso, a falha ocorre a um nível superior, estando relacionada com os processos envolvidos no planeamento, sejam eles práticos, produtos, procedimentos e/ou sistémicos (3,31).

A problemática do erro humano geralmente é vista de duas maneiras: a abordagem por parte da pessoa e a abordagem por parte do sistema. Cada uma destas tem o seu próprio modelo explicativo da origem do erro e cada modelo dá origem a diferentes filosofias de gestão do mesmo. Compreender estas diferentes teorias é importantes na medida em que este conhecimento se reflete nas implicações práticas de lidar com o risco (32).

Falar em erro e Segurança do Doente remete-nos para o modelo proposto por James Reason, *The swiss cheese model* (Modelo do Queijo Suíço). Reason foi professor de Psicologia na Universidade de Manchester e foi nesta mesma instituição que fez o seu doutoramento, cujas pesquisas e áreas de interesse se direcionaram para as contribuições humanas e organizacionais na quebra de sistemas. Em 2002, Reason viu reconhecida a sua obra, pela Universidade de Aberdeen, como uma das mais importantes no que diz respeito à Segurança do Doente, altura em que o seu trabalho começou a ser usado e aplicado na área da Medicina. Segundo o Modelo do Queijo Suíço, a problemática do erro humano deve ser vista de duas perspetivas: a da pessoa e a do sistema. A primeira tem por base um pensamento antigo e generalizado, fundamentado em atos inseguros realizados por parte dos profissionais de saúde. Esta abordagem considera atos inseguros situações que podem ocorrer, por exemplo, devido a falta de atenção, esquecimento, baixa motivação, negligência, imprudência, entre outros. Nesta perspetiva os erros são tratados como uma questão moral, ou seja, as medidas adotadas para contrariar a ocorrência do erro vão ser naturalmente associadas a mudanças no comportamento humano. Por sua vez a abordagem na perspetiva do sistema parte da premissa básica de que os seres humanos são falíveis e os erros podem acontecer mesmo nas melhores organizações e com as melhores condições. Neste caso, os erros são vistos como uma consequência e não como a causa, tendo a sua origem em fatores sistémicos. Para contrariar a ocorrência do erro, na perspetiva do sistema, as medidas adotadas vão ser baseadas no pressuposto de que, não podendo mudar a condição humana, é sempre possível alterar as suas condições de trabalho. Estas contramedidas dirigem-se no sentido da redução da variabilidade existente e inerente ao comportamento humano. A ideia principal é a defesa do sistema, ou seja, quando ocorre um evento adverso o mais importante não é quem errou, mas o como e o porquê de o sistema ter falhado. Os erros são vistos como consequências e não como causas, ou seja, não têm as suas origens na perversidade da natureza humana (31,32).

As defesas, barreiras e salvaguardas ocupam uma posição chave na abordagem do sistema. Os mais recentes sistemas tecnológicos possuem muitas barreiras defensivas cujo principal objetivo é o de proteger as potenciais vítimas e respetivos bens. Estes sistemas são, na sua maioria, eficazes, havendo, no entanto sempre fraquezas. Num mundo ideal, cada camada defensiva estaria intacta, mas na realidade, cada uma destas camadas defensivas assemelham-se a fatias de queijo suíço, contendo muitos buracos. Estes buracos estão continuamente a deslocar a sua localização, ou seja, as oportunidades de falha não são estáticas e podem ser mais ou menos propícias de ocorrer em função do momento. A presença de buracos em qualquer "fatia" não causa por si só um mau resultado; este só acontece quando vários buracos se alinham momentaneamente, permitindo uma trajetória de oportunidade para a ocorrência de um evento adverso. Estes buracos nas camadas defensivas surgem por duas razões: falhas ativas e condições latentes (32).

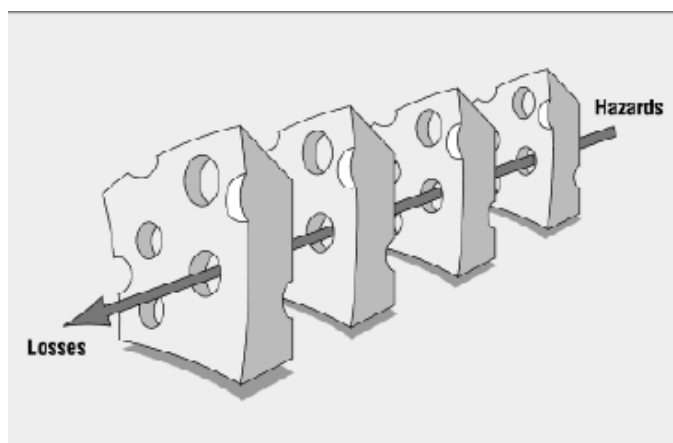


Figura 6: O modelo de queijo Suíço (32)

A grande maioria dos eventos adversos acontecem porque há uma combinação dos dois conjuntos de fatores já descritos. As falhas ativas são os atos inseguros cometidos pelos indivíduos em contacto direto com o doente e/ou com o sistema. Pegando na história mundial a título de exemplo, em Chernobyl foram violados diversos procedimentos das instalações por parte dos operadores; estes desligaram sucessivamente os sistemas de segurança que alertavam para a existência de uma anomalia do sistema - desta forma foi criado um gatilho imediato que resultou numa explosão catastrófica. Por sua vez, as condições latentes são os inevitáveis "agentes patogénicos residentes" dentro de um sistema. Estas podem dar origem a dois tipos de efeitos adversos: podem traduzir-se em condições propícias a erros dentro do local de trabalho (por exemplo, trabalhar sob pressão, falta de recursos humanos, equipamento

inadequado, fadiga, inexperiência, entre outros) ou podem surgir devido a fraquezas nas defesas (por exemplo, procedimentos impraticáveis ou deficiências de concepção). Condições latentes, como o próprio termo sugere, podem estar adormecidas no sistema durante muitos anos antes de se combinarem com falhas ativas e gatilhos locais, criando uma oportunidade para a ocorrência de um acidente. Ao contrário das falhas ativas, cujas formas específicas são de difícil previsibilidade, as condições latentes podem ser identificadas e remediadas mesmo ante da ocorrência do evento adverso (32).

Apesar do modelo proposto por Reason ter mais de vinte anos, a associação entre a ocorrência de um erro e a responsabilização de um indivíduo é ainda culturalmente predominante. O sentimento de culpa surge na própria pessoa que cometeu o ato indesejado, passando a mesma a sentir medo de possíveis punições. Regra geral, o passo seguinte passa pela chefia/gestão avaliar o possível “culpado”, aplicando a punição que considerar adequada (31).

O diagnóstico é um dos momentos e das tarefas mais importantes desempenhadas pelos profissionais de saúde do decorrer dos cuidados primários. Recentemente, a Organização Mundial de Saúde deu prioridade a esta área como uma das mais críticas para a segurança do doente, na medida em que foi reconhecida a importância e impacto dos erros de diagnóstico nos cuidados de saúde. Estudos recentes definem o método de diagnóstico ao longo de cinco dimensões, todas estas considerando a possibilidade de erro no decorrer do processo: (33)

- ✓ Relação doente-profissional;
- ✓ Desempenho e interpretação dos exames de diagnóstico;
- ✓ Acompanhamento e seguimento do diagnóstico;
- ✓ Comunicação;
- ✓ Comportamento do doente.

Ocorre um erro de diagnóstico quando o mesmo é ignorado, inadequadamente atrasado e/ou errado. Muitas vezes torna-se difícil distinguir os três, uma vez que os mesmos podem ocorrer de forma independente ou conjunta. Estes conceitos têm de ser aplicados de forma concreta e adequada a cada uma das situações. Os erros de diagnóstico são reconhecidos como uma das causas mais frequentes (e financeiramente mais dispendiosas) de processos judiciais. Uma investigação realizada concluiu que de 45.345 processos judiciais por má prática nos cuidados de saúde primários (USA entre 1985 e 2000), um terço tinha como fundamento o erro no diagnóstico (5,33).

O processo de definição de um diagnóstico integra três fases sequenciais: recolha de informação, integração da informação obtida e verificação do diagnóstico. A recolha da informação é realizada geralmente durante a primeira consulta e é obtida, não só, através da história/narrativa do doente, mas também da realização de um exame objetivo. A integração da informação caracteriza-se por ser essencialmente um processo cognitivo que envolve competências de análise e julgamento por parte do clínico. Por último, a verificação do diagnóstico consiste na confirmação ou rejeição do diagnóstico inicial, através da análise de exames complementares de diagnóstico que possam eventualmente ter sido realizados e da procura de informações adicionais (5).

Embora a cultura de segurança do doente tenha melhorado consideravelmente ao longo dos últimos anos, alguns danos continuam a ser substanciais e como tal, um desafio global. Uma melhor compreensão dos complexos fatores cognitivos que influenciam a saúde e a tomada de decisões poderiam conduzir a abordagens mais racionais. As culturas organizacionais devem estar diretamente relacionadas com os cuidados de saúde de modo a melhorar e incrementar a segurança dos utentes. Na área da Segurança do Doente, o grande desafio passa por permitir o desenvolvimento de soluções inovadoras que contribuam para diminuir o risco intrínseco à prestação de cuidados de saúde. É, por isso, fundamental que esse conhecimento contribua para a tomada de decisão política em saúde, principalmente no que diz respeito à mobilização de recursos humanos, técnicos e financeiros (1,34).

A prevenção de erros médicos associada a uma melhoria da Segurança do Doente requerem uma abordagem direcionada para o sistema, uma vez que só deste modo serão modificadas as condições que contribuem para a ocorrência dos erros (3).

3.3. Cultura de Segurança

O desenvolvimento de uma cultura de segurança é um dos elementos fundamentais para melhorar a segurança e a qualidade dos cuidados de saúde dos pacientes. Para que esta melhoria ocorra, um passo importante é a abordagem e compreensão da cultura de segurança da própria organização. Do mesmo modo, esta avaliação da cultura de segurança vai permitir às organizações perceber quais as áreas a melhorar ao longo do tempo. Para uma compreensão eficaz da cultura de segurança é vital melhorar as más práticas ou atitudes problemáticas, tais como a falta de comunicação entre profissionais, ocorrência comum de eventos adversos e o ambiente punitivo como resposta a resolução de erros (27,35).

Uma vez que a cultura de segurança influencia amplamente os processos e resultados dos cuidados de saúde, têm vindo a ser aplicadas medidas que visam a avaliação do clima de segurança dos utentes ao longo do tempo. Esta medição e o *feedback* são necessários - embora provavelmente insuficientes - para promover eficazmente uma cultura de segurança. A promoção de uma cultura de segurança dos pacientes define-se como sendo um rol de intervenções enraizadas e assentes em princípios de liderança, trabalho de equipa e mudança de comportamento (35).

O estudo sistemático da segurança dos doentes em meio hospitalar é recente. As suas estratégias assentam nos processos hospitalares e são conduzidas ao longo dos mesmos, não sendo considerado o meio envolvente em que o doente está inserido após o momento da alta. Sabe-se hoje que as lacunas nos cuidados continuados são uma causa importante de morbilidade e mortalidade e como tal, não devem ser desvalorizadas. Portanto, os estudos e as respetivas medidas de segurança referentes à qualidade dos cuidados devem agora centrar-se também nos cuidados fornecidos fora dos hospitais (34).

A Organização Mundial de Saúde resumiu quais as prioridades globais estabelecidas para a investigação em matéria de Segurança do Doente. As recomendações, para os países desenvolvidos, concentram-se no avanço do conhecimento sobre os processos organizacionais e dos respetivos fatores subjacentes que levam a cuidados inseguros, tais como a comunicação, a coordenação, fatores humanos e a própria cultura de segurança do paciente. É essencial saber onde algo correu mal e o porquê, a fim de perceber quais as medidas a adotar para resolução da falha. No entanto, regra geral, nos cuidados de saúde (incluindo a área da Radiologia) a adoção deste tipo de sistemas tem sido lenta (26).

O contínuo avanço biomédico e o aumento das exigências em relação à qualidade dos cuidados de saúde têm conduzido a uma nova era de cuidados personalizados. Nesta nova conceção, é utilizada informação específica de cada indivíduo de modo a auxiliar na definição da patologia, bem como no seu tratamento e avaliação da eficácia do mesmo. Este conceito defende a ideia de "cuidados centrados no doente", ou seja, pretende-se mudar o foco da "doença" para o "doente" (36).

3.4. Eventos Adversos

O conhecimento e compreensão dos eventos adversos, da sua frequência, das suas causas, bem como do seu impacto nos doentes constituem uma parte essencial do processo de avaliação e melhoria contínua da Segurança do Doente e da Qualidade em Saúde (1).

Em 2000, no conhecido relatório "*To Err Is Human*", foram aterradores os números divulgados pelo Instituto de Medicina acerca do impacto do erro médico, na prestação de cuidados de saúde. Desde essa altura, que uma possível solução para este problema, passa pela adoção de estratégias de notificação, tendo sido criados sistemas próprios para este efeito. Este tipo de aplicações ajuda a identificar perigos e riscos existentes, sendo crucial na identificação das respetivas causas (3).

É do conhecimento geral que, tendencialmente, se aprende mais com os erros do que com os sucessos. No entanto, aparentemente esta teoria falha quando se falam em sistemas de saúde. Com demasiada frequência, os prestadores de cuidados de saúde não comunicam com os seus pares quando um evento adverso ocorre, acabando por não haver partilha do que se aprendeu. Como consequência disto, temos os mesmos erros a ocorrer repetidamente e os pacientes a ser prejudicados por erros evitáveis. Uma solução sugerida para este problema e que resulta numa fase inicial, passa pela elaboração de relatórios - estes ajudam a identificar perigos e riscos, fornecendo informação crucial sobre os aspetos que devem ser melhorados. O principal objetivo deste tipo de partilha de informação é que se possa aprender com os erros. No entanto, é importante referir que fazer apenas o registo de erros não garante a segurança dos doentes - é a resposta dada aos mesmos que leva à mudança (3).

Surgem assim, em 1984 e fornecidos pela FDA, os Sistemas de Notificação de Eventos Adversos. Estes começam a permitir a identificação e controlo dos eventos adversos

significativos, principalmente quando há envolvimento de dispositivos médicos, seja por avaria dos mesmos ou eventos com lesões graves e/ou mortes associadas. Todas estas situações que ocorrem na prática clínica diária e que são reportadas irão ficar agrupadas numa mesma base de dados, para que à posteriori seja feita uma avaliação mais abrangente de cada um dos erros, permitindo que se atue em conformidade em relação aos mesmos. É importante perceber que estes sistemas de informação funcionam melhor quando aplicados de forma restrita a um campo médico específico (por exemplo, erros na administração de medicação, erros ocorridos em transfusões.) e a Radiologia não é exceção. O departamento responsável pela imagem médica é altamente suscetível à ocorrência de erros, em grande parte devido à multiplicidade de técnicas, aos vários intervenientes e à complexidade de todo o circuito que envolve a realização de exames. Nos últimos anos a maior sofisticação e complexidade da tecnologia usada na área médica tem potenciado o aumento de erros. Falhas de comunicação, interpretação e percepção são alguns dos erros que mais comumente acontecem e que se traduzem em falhas graves ao nível de realização de exames ao lado errado ou até ao doente errado (3,37).

O *Institute of Medicine* destacou o profundo impacto que os erros médicos evitáveis têm sobre a qualidade dos cuidados de saúde primários, bem como o quanto isto custou aos Estados Unidos da América durante mais de uma década. Tornou-se necessário construir um sistema de saúde mais seguro, reconhecendo desde logo que o principal pré-requisito para a melhoria da qualidade é a criação de sistemas de comunicação de incidentes. Esta instituição recomenda o estabelecimento de relatórios obrigatórios e voluntários acerca da ocorrência de eventos adversos, partilhando a informação crucial que permite avaliar o impacto dos mesmos e identificar possíveis questões de segurança. O papel essencial do reporte de incidentes, através de sistemas de informação específicos, como ferramenta para melhorar a segurança e fiabilidade tem sido utilizada em várias indústrias de alto risco (como é o caso da aviação e energia nuclear). Na área da Medicina, a Anestesia foi a primeira especialidade médica a integrar com sucesso a elaboração de relatórios, na sua prática diária, como uma estratégia abrangente para a melhoria da qualidade dos cuidados de saúde (37).

A taxa de incidência de eventos adversos nos hospitais portugueses atinge valores que variam entre os 3,7% e os 16,6% (com conseqüente impacte clínico, económico e social), sendo que destes a maior fatia (entre 40% a 70%) são considerados preveníveis ou evitáveis (38).

Nas últimas duas décadas, os investigadores da condição humana têm demonstrado cada vez mais preocupação com o desenvolvimento de instrumentos de gestão de erros. Esta tem duas componentes: limitar a incidência de erros perigosos e a criação de sistemas capazes de tolerar a ocorrência de erros, através da contenção dos seus efeitos prejudiciais. Se por um lado os seguidores da teoria centrada na pessoa direcionam a maior parte da sua gestão em recursos para tentar tornar os indivíduos menos falíveis ou desobedientes, os adeptos da abordagem sistemática lutam por um sistema abrangente e por um programa de gestão destinado a vários alvos: a pessoa, a equipa, a tarefa, o local de trabalho e a instituição (32).

3.5. Erro na Radiologia

A Radiologia é uma das áreas de elevado potencial para o aparecimento de erros e ocorrência de eventos adversos, nomeadamente devido à multiplicidade de técnicas utilizadas, à existência de diversos intervenientes e à complexidade de todo o circuito que envolve a realização de exames. Destaca-se ainda, pelo grau de complexidade, a uma exigência associada à racionalidade dos recursos humanos e económicos e à própria cultura organizacional vigente. Na prática da Medicina atual os exames de imagem assumem um papel fundamental para o diagnóstico e muitas vezes para o tratamento. Isto acontece porque a grande maioria das decisões terapêuticas são também tomadas com base nos exames de imagem. Mesmo para os Serviços Nacionais de Saúde, os custos inerentes à realização de um exame ultrapassam o benefício do mesmo (3).

A realização de um exame de diagnóstico ou de um tratamento não devem ser considerados um momento isolado no percurso que o doente faz nos serviços de saúde. Este evento caracteriza-se pela interação entre um ou vários profissionais de saúde na medida em que existe uma comunicação que é mediada, frequentemente, por uma prescrição e/ou equipamento necessários à sua efetivação. Quando acontecem estes momentos, em que se fundem os elementos humano e tecnológico, é passível a ocorrência de erros, cuja probabilidade aumenta à medida que aumenta também o número de passos deste processo. Todos estes fatores põem em causa a segurança do doente e a qualidade da intervenção a que o mesmo é sujeito (5).

Dos diferentes fatores considerados como fonte de erro com conseqüente risco para o doente, as falhas que se verificam a nível do processo de comunicação ocupam um lugar de destaque. Estes estão associados a maiores graus de insatisfação dos doentes e

a grande parte das queixas apresentadas. Na grande maioria das vezes, os profissionais não dispõem de informação clínica completa relativa aos doentes que vão ser submetidos a determinado exame ou tratamento, o que se poderá repercutir na qualidade dos resultados obtidos. Falhas na comunicação a este nível conduzem a quebras na continuidade dos serviços prestados, que levam conseqüentemente a potenciais efeitos negativos para o doente envolvido. Um processo de comunicação desadaptado do seu contexto e dos seus intervenientes traduz-se negativamente numa fonte de erro e más práticas. Reduzir a possibilidade de ocorrência de erros devido a formas de comunicação deficitárias é fundamental na medida em que permitirá o incremento da qualidade das intervenções por parte dos profissionais de saúde que as realizam (3,5).

Em muitos casos, a Radiologia não é a única área identificada como a responsável ou a que mais contribui para o erro ou série de erros que conduzirem à ocorrência de um evento adverso. Tal acontece porque o conjunto de processos associado ao tratamento de um doente é muito complexo, estando envolvidos inúmeros prestadores de cuidados de saúde. Torna-se fácil compreender que muitos casos de ocorrência de eventos adversos são motivados por lacunas de comunicação entre os diferentes serviços prestadores de cuidados. Segundo um estudo, realizado em 2017, por Siegal et al, foram avaliados 29.777 casos de má prática clínica (de onde resultaram eventos adversos) e concluiu-se que 1.325 casos identificaram o Serviço de Radiologia como estando na origem do problema. Averiguados estes casos ao pormenor, percebeu-se que em 572 (dos 1.325) existia um segundo serviço clínico que foi responsabilizado pela ocorrência do evento adverso (39).

Muitas das falhas e erros já conhecidos em Radiologia têm vindo a ser colmatados através da implementação de sistemas de informação, tais como: (3)

- ✓ RIS (*Radiological Information System*) - sistema de *workflow*;
- ✓ PACS (*Picture Archiving and Communication System*) - sistema de arquivo digital de imagens;
- ✓ CAD (*Computed Aided Detection*) - sistema de apoio ao diagnóstico e que permite também o ditado digital através do reconhecimento de voz.

Estes produtos, quando convenientemente integrados nos sistemas de informação hospitalares e na prática clínica diária, contribuem para a redução a bruto do número de erros de diagnóstico e respetivos custos operacionais, melhorando consideravelmente a

qualidade dos serviços de saúde prestados. A Radiologia tem sido muitas vezes pioneira, não só na implementação de sistemas de informação, mas também no controlo de qualidade. Numa era em que as expectativas da população em relação à segurança são elevadíssimas, as organizações com maior sucesso são aquelas que sabem investir e inovar nesta mesma área. A forma mais eficaz de prevenir a ocorrência de eventos adversos é combater diretamente a sua origem. Por vezes, uma única causa pode dar origem a diversos eventos distintos, pelo que a prevenção é fundamental e a palavra-chave para a segurança do doente (3).

Em 2006, foi criado pela *Australian Patient Safety Foundation* e *Patient Safety International* um sistema voluntário de comunicação de incidentes específico para médicos radiologistas (sob direção do *Royal Australian and New Zealand College of Radiologists Quality Use of Diagnostic Imaging*). Este programa teve como objetivo a recolha sistemática de dados e análise de incidentes, de modo a ser possível um incremento na Qualidade e na Segurança do Doente. Três anos mais tarde, em 2009, o sistema já contava com cerca de 750 registos de eventos adversos. As principais conclusões obtidas foram: (37,40)

- ✓ Dos principais incidentes que ocorrem no serviço de Radiologia, 66% foram reportados no sistema de notificação criado para o efeito.
- ✓ Os incidentes ocorreram mais frequentemente durante o horário normal de expediente e não tanto em horário de urgência.
- ✓ Doentes internado estiveram envolvidos em 57% dos incidentes reportados.
- ✓ A TC e a RC foram as modalidades com maior taxa de incidentes (28% e 27% respetivamente).
- ✓ O principal tipo de incidente relaciona-se com a gestão clínica (72%).
- ✓ Os erros mais comuns aconteceram principalmente em dois momentos na realização do exame - durante a preparação do doente (31%) e durante o procedimento técnico (24%).

4. Fundamentos Teóricos: *Natural Language Processing*

O processamento de linguagem natural (em inglês *Natural Language Processing* - NLP) é uma vertente da Inteligência Artificial (IA) que se dedica ao desenvolvimento da capacidade da tecnologia conseguir entender a linguagem dos seres humanos. De um modo mais simplificado, é a capacidade de um computador processar e compreender a linguagem das pessoas, seja esta expressa na forma escrita, falada ou digital. A NLP é atualmente vista como uma área importante de crescimento para muitas empresas, nomeadamente na área da saúde (41).

De acordo com o relatório *Global AI Adoption Index 2021*, da IBM, um terço das empresas a nível mundial já usa IA de alguma forma na sua atividade diária e 43% já está a explorar e a querer conhecer este caminho. Este relatório indicou também que a NLP está entre os principais motivos pelos quais as empresas estão a adotar a IA como estratégia de trabalho. Mais de 50% das empresas que optaram pela IA estão a usar aplicações com NLP. A expansão da IA não é surpreendente, tendo em conta os inúmeros benefícios que a mesma representa para as empresas, nomeadamente o aumento da eficiência e produtividade, redução de custos e aumento dos resultados financeiros (42).

A adoção generalizada de sistemas de registo eletrónicos na área da saúde tem gerado um grande volume de dados, o que vai dando aos profissionais de saúde novas oportunidades de investigação. Uma vez que esta grande e valiosa quantidade de informação clínica está, na grande maioria das vezes, escrita segundo narrativas clínicas, as técnicas de processamento de linguagem natural, como uma abordagem de IA, têm sido usadas para extrair mais facilmente informação dos sistemas de registo eletrónicos. Esta capacidade de NLP permite a potenciação no que diz respeito à revisão automática de fichas clínicas, garantindo a correta identificação das características de cada doente. Este tipo de IA permite identificar diferentes grupos de informações em textos variados, compreendendo semânticas distintas. Torna-se assim mais fácil encontrar palavras-chave, expressões e sintomas, por exemplo, que surjam escritos das mais diversas maneiras. Um dos aspetos positivos da NLP é que este tipo de processamento não exige introdução de variáveis manualmente para realizar a sua análise, ou seja, a taxa de assertividade quando se usa este tipo de IA é muito elevada (43).

Por sua vez, um dos maiores desafios da investigação em informática, na área da saúde, relaciona-se com a portabilidade e validação externa dos algoritmos de IA, que são muitas vezes difíceis de avaliar devido principalmente à confidencialidade dos doentes. Também

foi demonstrado que a linguagem clínica utilizada não é homogénea entre si, ou seja, existem sempre variações em algumas características, como variação sintática ou variação semântica. Todos estes fatores contribuem para que a aplicação, na área da saúde, de um algoritmo de NLP seja um desafio (43).

O Dr. Homer Warner, pioneiro em informática associada à Medicina disse "Informática médica = 10% tecnologia + 10% medicina + 80% sociologia". Esta frase salienta o quão crucial é a conceção e implementação de ferramentas informáticas, tais como o NLP, tendo em conta um fluxo de trabalho centrado no doente, com poder clínico, e baseado no trabalho em equipa (43).

5. Metodologia

O presente estudo decorreu no período temporal de Janeiro de 2022. Este projeto teve aprovação dos Conselhos Técnico-Científico e de Ética da Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa e do respetivo hospital onde foi feita a recolha de dados.

Considerou-se não ser necessária a obtenção de consentimento informado, uma vez que não foram recolhidos dados de doentes, isto é, apenas se verificou nas prescrições médicas a existência ou não de referência à lateralidade.

5.1. Desenho do Estudo

O presente estudo corresponde a um estudo científico transversal do tipo descritivo-correlacional. Considera-se o estudo como transversal na medida em que se pretende medir a frequência de um dado acontecimento numa população e num dado momento. O registo destes erros decorreu na etapa pré-processual do ciclo de exame. Por sua vez, considerou-se o estudo do tipo descritivo-correlacional, uma vez que o mesmo descreve as relações entre as variáveis. O investigador tenta documentar as variáveis como elas são, sem haver manipulação das mesmas. Por outras palavras, as variáveis são descritas a partir da observação direta. A correlação não pretende estabelecer uma relação causa-efeito, mas sim quantificar uma ou mais variáveis através de testes estatísticos (44).

Seguindo a mesma linha de raciocínio anterior, não seria necessário proceder-se à definição de variáveis no presente estudo, isto porque não existe nenhuma relação de casualidade entre as mesmas. Como as variáveis são nominais (isto é, que não podem ser ordenadas) não se podem fazer estudos de correlação, pelo que o estudo feito terá de ser de associação. No entanto e porque sabemos que as variáveis devem estar orientadas de modo a responder aos objetivos do estudo, consideraram-se as seguintes variáveis independentes: “taxa de erro de lateralidade”, “modalidade”, “especialidade” e “proveniência do exame” (44).

5.2. Objetivo

Este estudo tem como objetivo geral otimizar o processo de identificação da lateralidade em exames de imagem, de modo que exista, durante a prática clínica, uma melhor gestão do tempo de exame quando a prescrição médica não remete o Técnico de Radiologia para qual o lado a estudar. Desta forma, os objetivos específicos propostos foram:

- ✓ Contabilizar a ocorrência de erro de lateralidade na prescrição de exames de Radiologia Convencional, Tomografia Computorizada e Ressonância Magnética para a Medicina Musculoesquelética;
- ✓ Identificar possíveis causas para a ocorrência deste erro;
- ✓ Promover o desenvolvimento de um algoritmo de *Natural Language Processing* (NLP) para a tomada de decisão da lateralidade com base no processo clínico do doente.

No seguimento da definição do segundo objetivo, pensaram-se em três questões que podem ajudar à resposta do mesmo:

- ✓ Questão 1: qual a modalidade de imagem onde existe maior erro na prescrição da lateralidade?
- ✓ Questão 2: qual a especialidade médica onde existe maior erro na prescrição da lateralidade?
- ✓ Questão 3: onde existe maior erro, nas prescrições de proveniência externa ou nas internas?

De notar que, quando é referido o termo “erro”, este diz respeito ao tipo de erro por omissão, ou seja, trata-se de uma ação que não é realizada como planeada, de forma não intencional.

5.3. População-alvo

A população-alvo do presente estudo incluiu todos os exames eletivos da área musculoesquelética, nas modalidades de Radiologia Convencional, Tomografia Computorizada e Ressonância Magnética, realizados no Hospital da Luz Lisboa, por um período de quatro meses. Consideraram-se os seguintes critérios de inclusão e exclusão:

- ✓ Ser um exame eletivo da área musculoesquelética com prescrição médica associada (foram por isso excluídos estudos complementares associados a outros exames);
- ✓ Foram excluídos exames a menores de 18;
- ✓ Serão consideradas prescrições médicas internas e externas.

5.4. Amostra

Procedeu-se à recolha retrospectiva de uma amostra, do tipo não probabilística de conveniência, na medida em que o investigador selecionou racional e propositadamente as prescrições que pretendia avaliar (44).

Foram analisadas 2641 prescrições pertencentes à área de Medicina Musculoesquelética, nas modalidades de Radiologia Convencional, Tomografia Computorizada e Ressonância Magnética. Esta amostra corresponde a exames eletivos realizados entre Julho de 2021 e Outubro do mesmo ano.

Foram excluídos os exames realizados em âmbito de urgência, uma vez que a forma de prescrição e arquivo da mesma não é igual à dos exames eletivos. A nível de recolha de dados, não era temporalmente possível recolher e avaliar uma amostra tão ampla.

5.5. Análise Estatística

A informação recolhida através da análise das prescrições foi sistematizada numa folha de cálculo (programa Excel - Windows), de acordo com os objetivos pretendido do estudo, ajudando a definir as variáveis em análise. Posteriormente procedeu-se à sua análise estatística, recorrendo-se para isso ao programa informático SPSS 26 (IBM).

5.6. Procedimento para a realização de um exame

Qualquer exame de imagem realizado no presente Centro de Radiologia começa com o acompanhamento do doente até ao vestiário de modo que o mesmo possa trocar de roupa e deixar os seus pertences em segurança. Geralmente este procedimento é efetuado por um assistente/auxiliar, que antes passa na receção e traz a prescrição respetiva do doente consigo.

Na sala de comandos, antes de iniciar o exame, o Técnico de Radiologia lê a prescrição médica e respetivo questionário de segurança, quando aplicável e percebe se está tudo em conformidade para poder chamar o doente e iniciar o exame.

Nas situações em que a prescrição médica não tem qualquer referência à lateralidade, caso seja um pedido interno, o Técnico de Radiologia acede ao processo clínico do doente e tenta perceber, na consulta da respetiva especialidade, qual o lado pretendido para estudo. Posto isto, o doente é chamado para a sala de exame.

Já na sala de exame são confirmados os dados do doente (nome completo e data de nascimento) e é feita a anamnese, momento em que é confirmada a lateralidade do estudo. Nos casos em que é preenchido o questionário de segurança (TC e RM) a lateralidade vem indicada no mesmo, sendo no fim assinado pelo doente. Na RC não é exigido consentimento, pelo que a lateralidade é confirmada apenas oralmente. Terminados todos os procedimentos descritos é iniciado o exame.

5.7. Natural Processing Language

Como foi visto anteriormente, a adoção generalizada de registos eletrónicos na área da saúde tem vindo a aumentar, uma vez que os hospitais têm atualmente sistemas de informação que conseguem integrar todo o processo do doente num só local. Estes processos clínicos contêm valiosas quantidade de informação clínica acerca do doente, uma vez que os profissionais tendem a escrever segundo narrativas clínicas. A NLP possui a capacidade de, usando a IA, extrair facilmente informação destes mesmos registos eletrónicos.

Posto isto, irá proceder-se à criação de uma ferramenta informática associada ao RIS institucional, que permitirá aceder automaticamente à consulta de especialidade de onde a prescrição é proveniente. Deste modo, quando o Técnico de Radiologia não tem acesso à lateralidade do exame, basta aceder através do atalho criado e o sistema automaticamente irá detetar as palavras-chave de interesse, tais como esquerdo, direito, entre outras possíveis abreviaturas.

6. Resultados

Para o tratamento estatístico recorreu-se ao Excel e ao SPSS 26. Foi realizada a estatística descritiva dos dados recolhidos para as variáveis apresentadas (distribuição de frequências). *A posteriori*, algumas destas variáveis foram estudadas e associadas através do Teste Qui-quadrado, uma vez que este é o teste estatístico utilizado para determinar a associação entre variáveis. Se o valor- $p \leq \alpha$, as variáveis apresentam uma associação estatisticamente significativa. Por sua vez se valor- $p > \alpha$, não é possível concluir se as variáveis estão associadas (neste caso, não se pode negar esta associação, uma vez que o que este teste nos indica é que não há evidências suficientes para corroborar com a associação) (44).

6.1. Estatística Descritiva

Neste estudo foram analisadas 2641 prescrições de exames da área de músculo-esquelética, distribuídas pelas modalidades de Radiologia Convencional (1722), Tomografia Computorizada (113) e Ressonância Magnética (806).

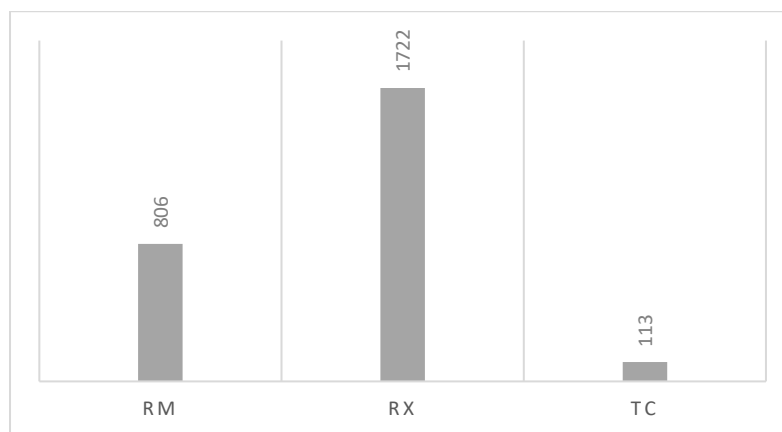


Gráfico 1: Distribuição da totalidade de exames por cada modalidade de imagem.

Das 2641 prescrições analisadas constatou-se que 117 continham erro de lateralidade (RM=47; RX=62; TC=8), sendo que 98 correspondiam a prescrições internas e 19 a prescrições externas. Este valor corresponde a 4,4% do total de prescrições.



Gráfico 2: Distribuição da totalidade de prescrições em função da existência de erro de lateralidade.

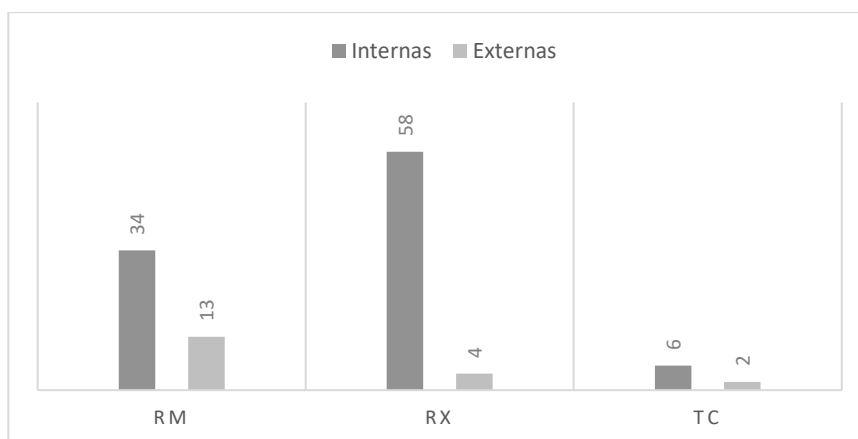


Gráfico 3: Distribuição da totalidade de prescrições com erro em função da sua proveniência.

Constatou-se que as quatro especialidades onde ocorre com mais frequência erro na definição da lateralidade são, por ordem, Ortopedia, Reumatologia, Medicina Geral e Familiar e Medicina Interna.

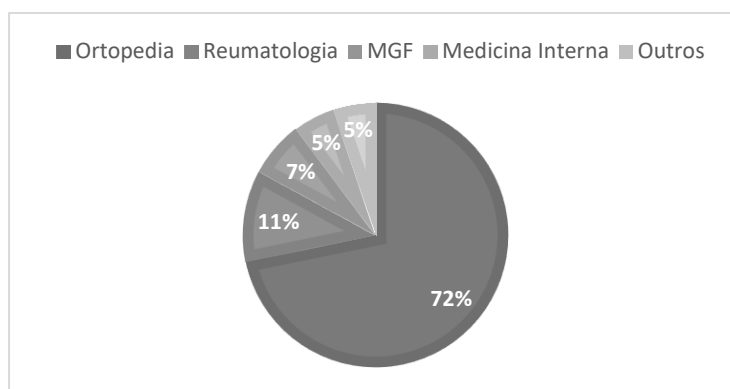


Gráfico 4: Distribuição do erro lateralidade, consoante a especialidade médica

6.2. Comparação de Valores

As variáveis foram estudadas através do Teste Qui-quadrado, na medida em que se pretendia determinar qual a associação entre as variáveis do estudo, caso a mesma exista.

		Existência de erro na prescrição		Total	
		Com erro	Sem erro		
Especialidade prescritora	Ortopedia	Contagem	84	1934	2018
		% em Especialidade prescritora	4,2%	95,8%	100,0%
		% em Existência de erro na prescrição	71,8%	76,6%	76,4%
		% do Total	3,2%	73,2%	76,4%
	Fisiatria	Contagem	1	85	86
		% em Especialidade prescritora	1,2%	98,8%	100,0%
		% em Existência de erro na prescrição	0,9%	3,4%	3,3%
		% do Total	0,0%	3,2%	3,3%
	Medicina Geral e Familiar	Contagem	8	248	256
		% em Especialidade prescritora	3,1%	96,9%	100,0%
		% em Existência de erro na prescrição	6,8%	9,8%	9,7%
		% do Total	0,3%	9,4%	9,7%

		Existência de erro na prescrição		Total
		Com erro	Sem erro	
Medicina Desportiva	Contagem	1	106	107
	% em Especialidade prescritora	0,9%	99,1%	100,0%
	% em Existência de erro na prescrição	0,9%	4,2%	4,1%
	% do Total	0,0%	4,0%	4,1%
Medicina Interna	Contagem	6	82	88
	% em Especialidade prescritora	6,8%	93,2%	100,0%
	% em Existência de erro na prescrição	5,1%	3,2%	3,3%
	% do Total	0,2%	3,1%	3,3%
Reumatologia	Contagem	13	64	77
	% em Especialidade prescritora	16,9%	83,1%	100,0%
	% em Existência de erro na prescrição	11,1%	2,5%	2,9%
	% do Total	0,5%	2,4%	2,9%
Oncologia	Contagem	2	4	6
	% em Especialidade prescritora	33,3%	66,7%	100,0%
	% em Existência de erro na prescrição	1,7%	0,2%	0,2%
	% do Total	0,1%	0,2%	0,2%
Cardiologia	Contagem	1	1	2
	% em Especialidade prescritora	50,0%	50,0%	100,0%
	% em Existência de erro na prescrição	0,9%	0,0%	0,1%
	% do Total	0,0%	0,0%	0,1%
Ginecologia	Contagem	1	0	1
	% em Especialidade prescritora	100,0%	0,0%	100,0%
	% em Existência de erro na prescrição	0,9%	0,0%	0,0%

Total	Contagem	117	2524	2641
	% em Especialidade prescritora	4,4%	95,6%	100,0%
	% em Existência de erro na prescrição	100,0%	100,0%	100,0%
	% do Total	4,4%	95,6%	100,0%

Testes qui-quadrado

	Valor	gl	Significância Assintótica (Bilateral)
Qui-quadrado de Pearson	79,237a	8	,000
Razão de verossimilhança	41,950	8	,000
Associação Linear por Linear	18,235	1	,000
N de Casos Válidos	2641		

a. 9 células (50,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é ,04.

Tabela 1: Estudo Qui-Quadrado - especialidade vs erro na prescrição

Em relação ao Teste Qui-quadrado, este só é válido se 80% das observações tiverem uma frequência superior a 5, não podendo haver frequências inferiores a 1. Se estas das situações acontecerem, a solução passa por agrupar os dados segundo um critério específico. Quando não é exibido um valor-p, é porque alguma contagem esperada é menor que 1, tornando assim os resultados podem ser inválidos (44).

É possível verificar a ocorrência do acima descrito nesta primeira análise pelo que se decidiu orientar a análise estatística para as especialidades médicas onde a ocorrência do erro foi maior - Ortopedia, Reumatologia, Medicina Geral e Familiar e Medicina Interna.

Contagem

		Existência de erro na prescrição		Total
		Com erro	Sem erro	
Especialidade prescritora	Ortopedia	84	1934	2018
	Medicina Geral e Familiar	8	248	256
	Medicina Interna	6	82	88
	Reumatologia	13	64	77
Total		111	2328	2439

Testes qui-quadrado

	Valor	gl	Significância Assintótica (Bilateral)
Qui-quadrado de Pearson	29,898 ^a	3	,000
Razão de verossimilhança	19,347	3	,000
Associação Linear por Linear	14,356	1	,000
N de Casos Válidos	2439		

a. 2 células (25,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 3,50.

Tabela 2: Estudo Qui-Quadrado - especialidades com maior taxa de erro vs erro na prescrição

Quando não é exibido um valor-p é porque a contagem não corresponde à esperada, pelo que a análise se torna inválida. Não é possível rejeitar nem aceitar a hipótese colocada, ou seja, não é possível dizer que existe uma associação real entre as variáveis “especialidade prescritora” e “existência de erro na prescrição”. No que diz respeito a esta variável, importa olhar para os valores percentuais. Isto porque na Ortopedia existe uma elevada taxa de erro associada (71%) quando olhamos para o global, mas que diminui bastante quando nos focamos no universo Ortopedia (apenas 4,2%). Tal acontece porque a 76% das prescrições avaliadas foram provenientes da Ortopedia.

Quando passamos para a relação entre a existência de erro e a modalidade de imagem verifica-se que já existe um valor-p atribuído, pelo que nos é possível a sua análise.

Contagem

		Existência de erro na prescrição		Total
		Com erro	Sem erro	
Modalidade de Imagem	Ressonância Magnética	47	759	806
	Tomografia Computorizada	8	105	113
	Radiologia Convencional	62	1660	1722
Total		117	2524	2641

Testes qui-quadrado

	Valor	gl	Significância Assintótica (Bilateral)
Qui-quadrado de Pearson	8,411 ^a	2	,015
Razão de verossimilhança	7,992	2	,018
Associação Linear por Linear	6,990	1	,008
N de Casos Válidos	2641		

a. 0 células (0,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 5,01.

Tabela 3: Estudo Qui-Quadrado - modalidade vs erro na prescrição

Para um nível de significância (α) de 0,05 (este indica que o risco de concluir que existe uma associação entre as variáveis é de 5%) e sabendo que valor-p é de 0,015, conclui-se que há uma associação estatisticamente significativa entre as variáveis “existência de erro na prescrição” e “modalidade de imagem”. Tendencialmente a modalidade de Radiologia Convencional é aquela onde ocorre com mais frequência erro na prescrição de exames, seguindo-se a Ressonância Magnéticas e por fim a Tomografia Computorizada.

Não menos importante, resta-nos a comparação das variáveis “erro na prescrição” e “proveniência do exame”. Desta análise obtiveram-se os seguintes resultados:

Contagem

		Existência de erro na prescrição		Total
		Com erro	Sem erro	
Proveniência: exame interno/externo	Interno	98	1896	1994
	Externo	19	628	647
Total		117	2524	2641

Testes qui-quadrado

	Valor	Gl	Significância Assintótica (Bilateral)	Sig exata (2 lados)	Sig exata (1 lado)
Qui-quadrado	4,515 ^a	1	,034		
Correção de continuidade ^b	4,060	1	,044		
Razão de verossimilhança	4,921	1	,027		
Teste Exato de Fisher				,036	,019
Associação Linear por Linear	4,513	1	,034		
N de Casos Válidos	2641				

a. 0 células (0,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 28,66.

b. Computado apenas para uma tabela 2x2

Tabela 4: Estudo Qui-Quadrado - proveniência do exame vs erro na prescrição

Para um nível de significância $\alpha = 0,05$ e para um valor-p de 0,034, conclui-se que também existe uma associação estatisticamente significativa entre as variáveis “existência de erro na prescrição” e “proveniência do exame”. Estes resultados apontam para uma tendência à ocorrência do erro quando o pedido de exame é interno.

6.3. *Natural Processing Language*

No que diz respeito à criação da ferramenta de NLP, a mesma não foi possível de concretizar. Isto porque o sistema integrado de *workflow* foi mudado no decorrer da investigação. O novo RIS, tendo sido criado de raiz a nível institucional, apresentou inicialmente muitas lacunas que foram prioritárias para resolução. Deste modo, não estando o sistema a funcionar a 100% como seria esperado, não foi possível concretizar a criação do atalho que permitiria aceder à especialidade prescritora.

7. Discussão

Primeiramente, é importante recordar quais os objetivos que foram propostos no presente estudo. São estas as questões que queremos ver respondidas nesta fase da investigação: i) qual a modalidade de imagem onde existe maior erro na prescrição da lateralidade; ii) qual a especialidade médica onde existe maior erro na prescrição da lateralidade; iii) onde existe maior erro, nas prescrições de proveniência externa ou nas internas. A resposta a estas questões contribuirá para uma melhoria na gestão do tempo e recursos alocados ao serviço e mais importante que tudo, incrementará a segurança do doente no que diz respeito a exames de imagem.

Sendo o Serviço de Radiologia, onde se realizou o estudo, um departamento com Sistemas de Gestão da Qualidade implementados faz ainda mais sentido esta crescente preocupação com a segurança do doente. A implementação de um Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) prima pela eficácia e eficiência dos serviços e processos que neles existem, tentando minimizar as taxas de erro tanto quanto possível. Toda a complexidade dos processos subjacente à realização de um exame de imagem contribui para o risco de ocorrência de eventos adversos, pelo que se torna essencial saber onde e quando ocorre o erro a fim de o neutralizar (45).

O desenvolvimento e compreensão da cultura de segurança dentro de uma organização é fundamental para melhorar a segurança e a qualidade dos cuidados de saúde. Esta avaliação da cultura de segurança permite à organização saber quais as áreas a melhorar ao longo do tempo, evitando a propagação de más práticas ou atitudes problemáticas (27,35).

Começando a análise pelo descrito no ponto 5.6, é fácil perceber quão morosos são os procedimentos que antecedem a realização do exame propriamente dito. A principal preocupação neste ponto reside no tempo a nível de ocupação de sala. Como vimos, o técnico só tem acesso à prescrição médica quando o doente é encaminhado para a sala de exame e colocado no vestiário a trocar de roupa, pelo que o tempo de ocupação de sala começa logo aí. Quando essa mesma prescrição carece de informação clínica, o técnico precisa de confirmar em processo clínico se há referência à mesma, para poder confirmar com o utente à *posteriori*. É essencial o técnico ter a certeza da lateralidade do exame a realizar, principalmente nas modalidades de RC e TC, na medida em que estes exames utilizam radiação ionizante, não sendo viável e muito menos desejável, examinar o lado incorreto devido a todos os efeitos biológicos que já foram vistos anteriormente.

Olhando para a recolha de dados, percebe-se que a análise de prescrições foi feita apenas a exames eletivos, ou seja, não foram contemplados exames urgentes proveniências do

Atendimento Médico Permanente. Isto aconteceu porque no decorrer no projeto o Serviço de Radiologia mudou o seu *software* de *workflow*, passando a ser mais difícil a análise destes pedidos (que são sempre feitos informaticamente). Não estando contemplado este tempo extra na cronologia inicial do projeto, optou-se pela exclusão destes exames. No entanto, é importante ressaltar o importante que teria sido a sua inclusão, uma vez que se supõe (com base unicamente na experiência clínica diária) que exista uma elevada taxa de erro na prescrição destes exames. Em alguns casos, devido ao estado debilitado com que os doentes estão no Serviço de Urgência, podendo até não estar orientados e colaboradores, é de extrema importância a definição clara do lado a estudar.

Analisando os resultados obtidos em relação à temática do erro associado à especialidade prescritora, visualiza-se que não foi possível obter significância estatística. No entanto, é fácil constatar que a especialidade com maior taxa de incidência na ausência da lateralidade é a Ortopedia. É difícil dizer com certeza que o erro está associado a esta especialidade, uma vez que esta é também a que mais prescreve exames de músculo-esquelética - é a que mais erra, mas é também a que mais prescreve. Olhando para a tabela 1, percebe-se que do universo Ortopedia, apenas 4,2% das prescrições continham erro de lateralidade. No entanto, este número corresponde a 71,8% do total de prescrições com erro. Estando em análise apenas exames de músculo-esquelética, estes são resultados esperados, uma vez que a Ortopedia é a especialidade que mais prescreve exames a estas regiões anatómicas.

Olhando agora para a variável “modalidade de imagem”, percebe-se que há uma associação entre esta e a ocorrência de erro na prescrição. Tendencialmente, na Radiologia Convencional é onde temos maior número de prescrições com ausência de lateralidade. A nível institucional, estes resultados podem ser explicados pelo facto de a Radiologia Convencional ser, na maioria das vezes, um exame que não carece de relatório médico. Por outras palavras, o médico prescritor é quem faz a avaliação e por isso acaba por não escrever informação clínica no pedido médico, omitindo consequentemente também a lateralidade do estudo.

Por fim, analisando a relação entre o erro e a proveniência do exame, percebe-se que há uma clara relação entre o facto das prescrições não terem lateralidade e serem internas. Como foi visto anteriormente, o stress e o cansaço são dois dos fatores que influenciam e aumentam a probabilidade de ocorrência de erro. Sendo a presente instituição privada e de elevadas dimensões, é esperado que os profissionais de saúde tenham bastante trabalho, não sendo, por exemplo, algo simples como os tempos de pausa respeitados. Estas situações levam a desgaste físico e mental, promovendo a ocorrência do erro de forma mais frequente e inconsciente.

O esgotamento é um estado de cansaço mental que foi inicialmente definido como uma resposta sustentada por emoções crónicas e interpessoais. O *burnout* está descrito como a progressiva perda de energia e entusiasmo, podendo levar ao decréscimo da produtividade e eficácia, comprometendo o dia-a-dia laboral. As causas que estão na origem destes níveis de exaustão são geralmente multifatoriais, das quais se destacam as inúmeras tarefas burocráticas e as demasiadas horas de trabalho seguidas (17).

A prevenção de eventos adversos associada a uma melhoria da Segurança do Doente requer uma abordagem direcionada para o sistema, uma vez que só deste modo serão modificadas as condições que contribuem para a ocorrência dos erros (3). A nível institucional, onde foi desenvolvido o presente projeto, já existe criada uma plataforma de gestão de risco, que permite reportar incidentes que acontecem (ou que estão em risco de acontecer) dentro da instituição hospitalar. A aplicação permite reportar questões relativas à Segurança do Doente e à Segurança e Saúde no Trabalho. Cada colaborador consegue aceder com as suas credencias, no entanto também é possível reportar em anónimo. A preocupação com este tipo de questões evidencia uma crescente preocupação e consciencialização para o tema da cultura de segurança. Tal como alguns autores, entre os quais James Reason, defendem “o erro acontece para além do controlo consciente do indivíduo”, sendo o ser humano reconhecido como falível e com limitações. É colocado um ênfase na visão sistémica dos erros, em vez de se culpabilizar o profissional individualmente (45).

Mesmo não tendo sido possível obter uma associação estatística significativa para todos as questões colocadas nos objetivos, tornou-se claro que especialidades que prescrevem um número elevado de exames, tendencialmente erram mais vezes por omissão do lado a estudar na prescrição. Esta omissão acontece mais frequentemente em exames de Radiologia Convencional e em exames de proveniência interna.

No que diz respeito ao desenvolvimento do algoritmo de NLP, para simplificação do processo de tomada de decisão de qual o lado a estudar no momento do exame, não foi possível avançar com o desenvolvimento desta ferramenta. O programa de *workflow* utilizado no desenho do projeto foi descontinuado, sendo que o atual ainda está a sofrer alterações e modificações ao nível de otimização do próprio RIS. O desenvolvimento desta aplicação seria uma valiosa ferramenta informática na medida em que facilitaria muito o processo de tomada de decisão aquando da realização de exames de imagem. As ferramentas informáticas com recurso ao processamento de linguagem natural facilitam muito os registos

e pesquisas dentro dos processos eletrônicos dos doentes, uma vez que recorrem à inteligência artificial. Deste modo, torna-se mais fácil encontrar, por exemplo, palavras-chave ou expressões de interesse.

8. Conclusão

O tema da Segurança do Doente tornou-se, nas últimas duas décadas, uma questão central para muitos países espalhados por todo o mundo. A ocorrência de eventos adversos associados aos cuidados de saúde constitui, por si só, um importante problema de Saúde Pública que necessita de uma resposta efetiva e imediata, no sentido de se conhecerem as circunstâncias em que ocorrem e de se definirem estratégias cujo objetivo é a sua redução. A gestão em saúde deve ter na sua origem um conhecimento baseado em evidência, ou seja, este deve obtido através de investigação clínica rigorosa e credível.

A segurança é um dos princípios fundamentais nos cuidados prestados aos doentes/utentes e um componente crítico da gestão da qualidade. A sua melhoria contínua exige um complexo sistema de esforços conjuntos, que incluem controlo de infeções, segurança na utilização de medicamentos e segurança dos equipamentos. Estas áreas abrangem quase todas as áreas da Medicina, sendo necessária uma abordagem multifacetada para identificar e gerir potenciais riscos para a segurança dos doentes. As consequências que decorrem da falta de uma cultura de segurança, constituem hoje um tema incontornável nos sistemas de saúde e um sério problema de saúde pública a que se urge a dar uma resposta. É necessário identificar áreas de atuação e hierarquizar intervenções de modo a garantir a efetividade e eficácia das mesmas. A partilha da ocorrência de eventos adversos com os pares contribui para uma cultura de aprendizagem, onde não há culpabilização face ao erro - coloca-se ênfase no como e no porquê e não no quem. No entanto, a excessiva preocupação com a confidencialidade da informação e o acrescido receio da responsabilidade profissional são alguns dos fatores que condicionam a visibilidade e análise pormenorizada dos eventos adversos. Como forma de ultrapassar esta limitação foi implementado, em muitos países, um sistema nacional de reporte de eventos adversos, cuja função principal consiste no registo e consequente análise da raiz dos problemas.

9. Limitações do Estudo

No que diz respeito a limitações do presente estudo destaca-se o facto de não existirem estudos semelhantes com os quais se possa fazer uma comparação. Todos os resultados obtidos vão em linha com que a prática clínica diária, no entanto, não é possível a comparação com estudos nacionais ou internacionais. Existe alguma bibliografia que nos direciona para a temática do erro nos relatórios médicos em Radiologia, mas nunca associado à prescrição médica. Seria interessante perceber e comparar os valores obtidos com estudos semelhantes a nível nacional e europeu, a fim de perceber se esta é uma questão a resolver apenas institucionalmente.

Por outro lado, deve referir-se também como uma grande limitação a mudança do *software* de *workflow* no decorrer da investigação. Esta ocorrência não só dificultou a recolha de dados, desviando-a do que se havia inicialmente pensado, como também não permitiu o desenvolvimento do algoritmo de NLP.

10. Referências Bibliográficas

1. Sousa P, Uva A de S, Serranheira F. Investigação e inovação em segurança do doente. 2011;(10):89-95.
2. Lewis RQ, Fletcher M. Implementing a national strategy for patient safety: Lessons from the National Health Service in England. *Qual Saf Heal Care*. 2005;14(2):135-9.
3. Rodrigues S, Brandão P, Nelas L, Neves J, Alves V. A logic programming approach to medical errors in imaging. *Int J Med Inform [Internet]*. 2011;80(9):669-79. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2011.06.005>.
4. Gonçalves J. ISBAR : Uma comunicação efetiva na transição de cuidados durante a passagem de turno. 2018;245.
5. Santos MC dos, Grilo A, Andrade G, Guimarães T, Gomes A. Artigo Original Comunicação em saúde e a segurança do doente : problemas e desafios. *Esc Super Tecnol da Saúde Lisboa*. 2011;(10):47-57.
6. Alliance W, Safety P, Centre C. WHO launches ' Nine patient safety solutions ' Solutions to prevent health care-related harm. 2007;(May).
7. Abdellatif A, Bagian JP, Barajas ER, Cohen M, Cousins D, Denham CR, et al. Communication During Patient Hand-Overs. *Jt Comm J Qual Patient Saf*. 2007;33(7):439-42.
8. Gormley GJ, Dempster M, Corry R, Brennan C. 'When right could be so wrong'. Laterality errors in healthcare. *Ulster Med J*. 2018;87(1):3-10.
9. Miller KE, Mims M, Paull DE, Williams L, Neily J, Mills PD, et al. Wrong-side thoracentesis: Lessons learned from root cause analysis. *JAMA Surg*. 2014;149(8):774-9.
10. Landau E, Hirschorn D, Koutras I, Malek A, Demissie S. Preventing Errors in Laterality. *J Digit Imaging*. 2015;28(2):240-6.
11. Pisco JM. *Imagiologia Básica*. In: 2ª edição. Lisboa: LIDEL; 2009. p. 3-95.
12. Brandão P, Rodrigues S, Nelas L, Neves J, Alves V. Eventos adversos e não conformidades em imagiologia. *Acta Med Port*. 2011;24(1):169-78.
13. de Oliveira Leite D, Prado RJ. Espectroscopia no infravermelho: Uma apresentação para o Ensino Médio. *Rev Bras Ensino Fis*. 2012;34(2).

14. Albi E, Cataldi S, Lazzarini A, Codini M, Beccari T, Ambesi-Impiombato FS, et al. Radiation and thyroid cancer. *Int J Mol Sci.* 2017;18(5):1-11.
15. Momose A. X-ray phase imaging reaching clinical uses. *Phys Medica* [Internet]. 2020;79(October):93-102. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ejmp.2020.11.003>.
16. Rawson SD, Maksimcuka J, Withers PJ, Cartmell SH. X-ray computed tomography in life sciences. *BMC Biol.* 2020;18(1):1-15.
17. Society E, Federation E, Societies R. Radiography Patient safety in medical imaging : A joint paper of the European Society of Radiology (ESR) and the European Federation of Radiographer Societies (EFRS). 2019;25:26-38.
18. Oakley PA, Harrison DE. Death of the ALARA Radiation Protection Principle as Used in the Medical Sector. *Dose-Response.* 2020;18(2):1-12.
19. Chepel V. Módulo 3. Imagiologia com Raios-X.
20. Riaz S, Bashir H, Hassan A, Nawaz MK. PICTORIAL MUSCULOSKELETAL SPECT-CT : A PICTORIAL REVIEW. 2016;28(2):427-37.
21. Dixon A. Spiral CT: how much does radiation dose matter?.
22. Hayden M, Nacher P, Hayden M, History PN, Saba L, Hayden ME, et al. History and physical principles of MRI To cite this version : HAL Id : hal-01191404 History and physical principles of MRI. 2016;
23. Coyne K. MRI: A Guided Tour.
24. Aringhieri G, Zampa V, Tosetti M. Musculoskeletal MRI at 7 T : do we need more or is it more than enough ? 2020;1:1-14.
25. Klein H, Airport S, Zentrum M, Siegerlandflughafen A, Format C. Low-Field Magnetic Resonance Imaging. 2020;537-48.
26. Jones DN, Thomas MJW, Mandel CJ, Grimm J, Hannaford N, Schultz TJ, et al. Where failures occur in the imaging care cycle: Lessons from the radiology events register. *J Am Coll Radiol* [Internet]. 2010;7(8):593-602. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jacr.2010.03.013>.
27. Lawati MH Al, Dennis S, Short SD, Abdulhadi NN. Patient safety and safety culture in primary health care: A systematic review. *BMC Fam Pract.* 2018;19(1):1-12.
28. JCI. International Patient Safety Goals (IPSGs). *Jt Comm Int.* 2017;517.

29. Saúde M da. Despacho n.º 5739/2015 - Estratégia nacional para a Qualidade em Saúde. Diário da República, 2ª série - nº 104. 2015;104(2):13878-9.
30. Sousa P. Sistemas de saúde e a Segurança dos doentes. *Nascer e Crescer*. 2006;15(3).
31. Gurgel L, Fernandes G, Solange F, Tourinho V, Souza NL De, Risco C De. Contribuição de James Reason para a segurança do paciente: reflexão para a prática de enfermagem. *Rev Enferm UFPE line*. 2014;8(7):2507-12.
32. Reason J. Human error: models and management. 2000;172(June):393-6.
33. Singh H, Schiff GD, Graber ML, Onakpoya I, Thompson MJ. The global burden of diagnostic errors in primary care. *BMJ Qual Saf*. 2017;26(6):484-94.
34. Seshia SS, Bryan Young G, Makhinson M, Smith PA, Stobart K, Croskerry P. Gating the holes in the Swiss cheese (part I): Expanding professor Reason's model for patient safety. *J Eval Clin Pract*. 2018;24(1):187-97.
35. Martinez KA, Dy SM, Weaver S, Lubomski L, Wilson R, Pfoh E. Promoting a culture of safety as a patient safety strategy: A systematic review. *Ann Intern Med*. 2016;158:369-74.
36. Wang X, Zhou XJ. Magnetic resonance imaging in personalized medicine. *Sci China Life Sci*. 2017;60(1):1-4.
37. Itri JN, Krishnaraj A. Do we need a National incident reporting system for medical imaging? *J Am Coll Radiol* [Internet]. 2012;9(5):329-35. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jacr.2011.11.015>.
38. Uva A de S, Sousa P. Segurança do doente: eventos adversos em hospitais portugueses. 2011.
39. Siegal D, Stratchko LM, DeRoo C. The role of radiology in diagnostic error: a medical malpractice claims review. *Diagnosis (Berlin, Ger)*. 2017;4(3):125-31.
40. Hannaford N, Jones N, Mandel C ST. Radiology Events Register: Final Report. *Aust Patient Saf Found*. 2009;
41. Senders JT, Karhade A V., Cote DJ, Mehrtash A, Lamba N, DiRisio A, et al. Natural Language Processing for Automated Quantification of Brain Metastases Reported in Free-Text Radiology Reports. *JCO Clin Cancer Informatics*. 2019;(3):1-9.
42. IBM. Global AI Adoption Index 2021. 2021;
43. Juhn Y, Liu H. Artificial intelligence approaches using natural language processing to

advance EHR-based clinical research. *J Allergy Clin Immunol.* 2020;145(2):463-9.

44. Fortin M-F. O processo de investigação: da concepção à realização. Lusodidacta, editor. 2000.
45. Gonçalo Luís Vieira Borrecho. Verificação de Indicadores da Qualidade na Fase Analítica Laboratorial em Anatomia Patológica - Análise a 21 Laboratórios Portugueses. 2018.