



INSTITUTO POLITÉCNICO DE LISBOA
ESCOLA SUPERIOR DE SAÚDE DE LISBOA
E
ESCOLA SUPERIOR DE SAÚDE DA
UNIVERSIDADE DO ALGARVE

**Otimização das Listas de Agendamento de Exames de Ressonância Magnética:
Estudo de Caso num Hospital Público**

Catarina Marques Pereira

Orientadora:

Doutora Anabela de Magalhães Ribeiro – Escola Superior de Saúde da Universidade do Algarve

Mestrado em Gestão e Avaliação de Tecnologias em Saúde

(esta versão incluiu as sugestões feitas pelo júri)

Lisboa, 2025

INSTITUTO POLITÉCNICO DE LISBOA
ESCOLA SUPERIOR DA SAÚDE DE LISBOA
E
ESCOLA SUPERIOR DE SAÚDE DA
UNIVERSIDADE DO ALGARVE

**Otimização das Listas de Agendamento de Exames de Ressonância Magnética:
Estudo de Caso num Hospital Público**

Catarina Marques Pereira

Orientadora:

Doutora Anabela de Magalhães Ribeiro – Escola Superior de Saúde da Universidade do Algarve

Júri:

Presidente: Doutor Rui Miguel Plácido Raposo – Escola Superior de Saúde da Universidade do Algarve

Arguente: Especialista Lénis Fátima Julião Carvalho – Unidade Local de Saúde do Algarve

Mestrado em Gestão e Avaliação de Tecnologias em Saúde

(esta versão incluiu as sugestões feitas pelo júri)

Lisboa, 2025

A presente dissertação foi elaborada por Catarina Marques Pereira, no âmbito do Mestrado em Gestão e Avaliação de Tecnologias em Saúde.

A Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Instituto Politécnico de Lisboa e a Escola Superior de Saúde da Universidade do Algarve têm o direito perpétuo, sem limitações geográficas, de arquivar e divulgar o presente trabalho, em formato impresso, digital ou por qualquer outro meio existente ou que venha a ser desenvolvido, incluindo a sua disponibilização em repositórios científicos.

É autorizada a sua reprodução, distribuição e utilização para fins educacionais ou de investigação, desde que seja devidamente atribuída a autoria e que tal não infrinja quaisquer restrições relativas a artigos científicos publicados que possam estar incluídos neste trabalho.

Declara-se que o presente trabalho não beneficiou de qualquer apoio financeiro, bolsa de estudo ou financiamento por parte de entidades públicas ou privadas.

Resumo

A Ressonância Magnética é uma modalidade de imagem indispensável no diagnóstico e seguimento de múltiplas patologias, destacando-se pela sua elevada resolução espacial e contraste tecidual, sem recurso à radiação ionizante. Em Portugal, o envelhecimento da população e o aumento de doenças crónicas, oncológicas e neurológicas têm contribuído para um crescimento significativo na procura por este exame.

O Serviço de Imagiologia do Hospital de Loures, E.P.E., enquanto unidade de elevada complexidade técnica, enfrenta o desafio de responder a esta crescente procura, mantendo a qualidade no atendimento e otimizando os recursos disponíveis. Esta dissertação tem como principal objetivo otimizar as listas de agendamento dos exames de Ressonância Magnética, avaliando se os tempos de agendamento padronizados para a marcação de exames de Ressonância Magnética estão ajustados à realidade do Serviço de Imagiologia.

Foram incluídos 343 exames de Ressonância Magnética, de diferentes regiões anatómicas, num estudo quantitativo, prospetivo e descritivo. Verificou-se que o tempo médio de realização dos exames de Ressonância Magnética é superior (54,35 minutos) ao valor atualmente padronizado para o agendamento (40 minutos). Foram ainda analisadas outras variáveis — proveniência do utente, região anatómica estudada e protocolo técnico utilizado — determinantes na variabilidade da duração dos exames. A análise detalhada do *workflow* permitiu identificar etapas mais suscetíveis à variação temporal.

Com base nos resultados, propôs-se um modelo de agendamento mais flexível, com tempos diferenciados consoante a região anatómica, promovendo uma rentabilização do equipamento e dos recursos disponíveis e um serviço mais centrado no utente.

Palavras-chave: Agendamento de Exames, Gestão em Saúde, Otimização, Ressonância Magnética, *Workflow*.

Abstract

Magnetic Resonance Imaging is an essential imaging modality for the diagnosis and monitoring of multiple pathologies, differentiated by its high spatial resolution and tissue contrast, without the use of ionizing radiation. In Portugal, the aging population and the increase in chronic, oncological, and neurological diseases have contributed to a significant increase in demand for this exam.

The Imaging Service at Hospital de Loures, E.P.E., as a highly technically complex unit, faces the challenge of meeting this growing demand while maintaining quality of care and optimizing available resources. This dissertation's main objective is to optimize MRI exam scheduling lists by assessing whether standardized scheduling times for MRI exams are appropriate for the imaging service's needs.

A quantitative, prospective, and descriptive study included 343 Magnetic Resonance Imaging exams from different anatomical regions. The average time for Magnetic Resonance Imaging exams was found to be longer (54.35 minutes) than the current standard scheduling time (40 minutes). Other variables were also analyzed — patient origin, anatomical region studied, and technical protocol used — which determine the variability in exam duration. A detailed workflow analysis identified steps most susceptible to time variation.

Based on the results, a more flexible scheduling model was proposed, with different times according to the anatomical region, promoting cost-effectiveness of equipment and available resources and more user-centred care.

Keywords: *Exam Scheduling, Healthcare Management, Optimization, Magnetic Resonance Imaging, Workflow.*

Esta página foi intencionalmente deixada em branco.

Índice Geral

1. Introdução.....	1
2. Gestão em Saúde.....	4
2.1. Saúde em Portugal.....	4
2.1.1. Conceito de Saúde	4
2.1.2. Perfil de Saúde da População Portuguesa.....	5
2.1.3. Impacto do Perfil de Saúde da População Portuguesa na Prestação dos Cuidados de Saúde	8
2.2. Gestão no Setor da Saúde	9
2.2.1. Importância da Gestão no Setor da Saúde	9
2.2.2. Papel do Gestor em Saúde.....	9
2.2.3. Níveis de Gestão Organizacional.....	11
3. Meios Complementares de Diagnóstico e Terapêutica.....	13
3.1. Ressonância Magnética	13
3.1.1. Princípios físicos.....	13
3.1.2. Vantagens e Desvantagens da RM.....	15
3.1.3. <i>Workflow</i> de um exame de RM	16
4. Caracterização do Contexto do Estudo: Hospital de Loures, E.P.E.....	22
4.1. Serviço de Imagiologia	22
4.1.1. Departamento de RM.....	23
4.1.2. Procedimento de Prescrição e Agendamento	23
4.1.3. <i>Workflow</i> no Serviço de Imagiologia	25
5. Metodologia	26
5.1. Tipo de Estudo	26
5.2. Local de Estudo.....	26
5.3. Objetivos e Questões de Investigação	26
5.4. Amostragem	29
5.4.1. População-alvo e Critérios de Elegibilidade	29
5.4.2. Método de Amostragem.....	30

5.4.3. Tamanho da Amostra	30
5.5. Procedimento de Recolha de Dados	31
5.6. Instrumentos de Recolha de Dados.....	32
5.7. Variáveis.....	33
5.8. Procedimentos de Análise Estatística e Interpretação de Resultados.....	33
5.9. Considerações Éticas.....	35
6. Resultados.....	36
6.1. Caracterização Sociodemográfica da Amostra	36
6.2. Caracterização Clínica da Amostra.....	39
6.3. Análise Descritiva: Tempos de Realização dos Exames de RM.....	41
6.4. Análise Inferencial: Tempos de Realização dos exames de RM	45
7. Discussão	54
7.1. Interpretação dos Resultados.....	54
7.2. Recomendações Práticas para a Otimização das Listas de Agendamento	60
7.3. Limitações e Recomendações Futuras.....	63
8. Conclusão.....	64
Referências Bibliográficas	65

Índice de Tabelas

Tabela 6.1. Frequências e percentagens da proveniência dos utentes.....	36
Tabela 6.2. Frequências e percentagens de participantes que compreendem a língua portuguesa.....	37
Tabela 6.3. Estatísticas descritivas da idade dos participantes.....	37
Tabela 6.4. Estatísticas descritivas da idade segundo o grau de dependência.....	38
Tabela 6.5. Estatísticas descritivas da experiência do TR na valência de RM (em anos).....	39
Tabela 6.6. Estatísticas descritivas do tempo despendido (em minutos) pelos TR em cada etapa do exame de RM, de acordo com a proveniência dos utentes.....	42
Tabela 6.7. Estatísticas descritivas dos tempos (em minutos) despendidos na realização da RM por região anatómica.....	44
Tabela 6.8. Estatísticas descritivas do tempo total de execução dos exames de RM (em minutos).....	46
Tabela 6.9. Estatísticas descritivas do tempo total de execução dos exames de RM (em minutos), por proveniência dos utentes.....	47

Índice de Figuras

Figura 3.1. Alinhamento dos prótons de hidrogénio na ausência (esquerda) e presença (direita) de campo magnético.....	13
Figura 3.2. Processo de aplicação do PR.....	14
Figura 3.3. Classificação de dispositivos médicos ou implantes quanto à segurança em RM	18
Figura 4.1. Períodos de agendamento dos exames de RM no HL.....	24
Figura 4.2. <i>Workflow</i> de um exame de RM no HL.....	25
Figura 6.1. Gráfico da distribuição percentual da amostra segundo o género.....	36
Figura 6.2. Histograma da distribuição da frequência das idades dos participantes....	37
Figura 6.3. Gráfico da distribuição dos participantes de acordo com o grau de dependência.....	38
Figura 6.4. Gráfico da distribuição percentual dos tipos de exame agendado.....	39

Figura 6.5. Gráfico da distribuição de frequências de exames realizados com e sem a administração de meio de contraste endovenoso, de acordo com o tipo de exame agendado.....	40
Figura 6.6. Gráfico da distribuição de frequências de exames realizados com e sem a administração do medicamento antiespasmódico, de acordo com o tipo de exame.....	41
Figura 6.7. Gráfico da distribuição do tempo total de realização dos exames de RM (em minutos), por tipo de exame agendado.....	45
Figura 6.8. Gráfico de barras com média e intervalo de confiança do tempo total de execução do exame de RM em relação ao valor de referência de 40 minutos.....	46
Figura 6.9. Gráfico de barras com médias e intervalos de confiança do tempo total de execução do exame de RM por proveniência do utente.....	48
Figura 6.10. Gráfico da distribuição do tempo total de realização do exame (em minutos) por tipo de exame agendado.....	49
Figura 6.11. Gráfico da distribuição do tempo total do exame (em minutos) nos protocolos técnicos mais significativos.....	53

Lista de SIGLAS e Abreviaturas

CI – Consentimento Informado

DGS – Direção Geral da Saúde

DP – Desvio Padrão

ESTESL – Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa

H0 – Hipótese Nula

H1 – Hipótese Alternativa

HBA – Hospital Beatriz Ângelo

HL – Hospital de Loures, E.P.E.

INE – Instituto Nacional de Estatística

MCDT – Meios Complementares de Diagnóstico e Terapêutica

M - Média

OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico

ODS – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

OMS – Organização Mundial de Saúde

PACS - *Picture Archiving and Communication System*

PNS – Plano Nacional de Saúde

QI – Questão de Investigação

QS – Questionário de Segurança

UE – União Europeia

ULS – Unidade Local de Saúde

RF – Radiofrequência

RGPD – Regulamento Geral de Proteção de Dados

RM – Ressonância Magnética

SI – Serviço de Imagiologia

SPSS - *Statistical Package for the Social Sciences*

SNC – Sistema Nervoso Central

SNS – Serviço Nacional de Saúde

TAS - Técnico Auxiliar de Saúde

T -Tesla

TC – Tomografia Computorizada

TFG – Taxa de Filtração Glomerular

TLC – Teorema do Limite Central

TR – Técnico de Radiologia

VME – Vetor de Magnetização Efetivo

1. Introdução

No âmbito do curso de Mestrado de Gestão e Avaliação de Tecnologias em Saúde, foi desenvolvida a presente dissertação que apresenta como tema “Otimização das Listas de Agendamento de Exames de Ressonância Magnética: Estudo de Caso num Hospital Público”. O presente capítulo introduz o tema do trabalho de investigação e permite esclarecer a justificação e a pertinência da problemática, os objetivos definidos bem como as questões de investigação delineadas.

Os Meios Complementares de Diagnóstico e Terapêutica (MCDT) desempenham um papel fundamental na prática clínica, constituindo ferramentas essenciais na obtenção de diagnósticos rigorosos e precisos e na definição dos planos terapêuticos a seguir perante as mais diversas patologias (Boldor et al., 2021).

A Ressonância Magnética (RM) apresenta-se como uma modalidade de imagem avançada, não invasiva e relativamente segura, que se destaca pela sua capacidade de diferenciação tecidual e pela sua aptidão de explorar aspetos morfológicos, funcionais e anatómicos de qualquer parte do corpo humano (Avey et al., 2019; Mazzola, 2009).

Como resultado das suas vantagens, verificou-se um aumento significativo na procura por este exame (Avey et al., 2019). No entanto, a capacidade de resposta por parte dos serviços de imagiologia (SI) tem sido inferior à procura (AlRowaili et al, 2016), resultando num aumento das listas de espera e impactando negativamente o diagnóstico, o tratamento e o prognóstico da doença (Hofmann et al., 2023).

Deste modo, os SI são desafiados a maximizar a utilização do equipamento de RM (Avey et al., 2019), procurando a implementação de estratégias de gestão eficazes, que visam não só aumentar a eficiência operacional, mas também garantir que os SI possam corresponder à crescente procura de exames de RM, enquanto mantêm altos padrões de qualidade e segurança.

De acordo com Beker et al. (2017) é possível o aumento da rentabilidade do equipamento de RM, gerindo de forma eficaz, o agendamento dos exames considerando a variabilidade na duração dos mesmos, o que é frequentemente subestimada durante o procedimento (Avey et al., 2019).

Deste modo, compreender e quantificar essa variabilidade e identificar as causas subjacentes são passos importantes na gestão das listas de agendamento dos exames de RM, melhorando a utilização do equipamento e reduzindo os custos para os diferentes prestadores de saúde (Avey et al., 2019) justificando assim a pertinência deste estudo.

O presente estudo foi desenvolvido no Hospital de Loures, uma unidade hospitalar pública que integra um SI, que dispõe de um equipamento de RM de 1,5 Tesla da marca *Siemens*. Apesar da reconhecida variabilidade inerente aos diferentes tipos de exames de RM, quer em termos de complexidade técnica, quer de duração, o processo de agendamento neste hospital é atualmente efetuado de forma padronizada, atribuindo-se um tempo fixo de 40 minutos para todos os exames. Esta prática, embora operacionalmente simples, pode não refletir a realidade do serviço nem a heterogeneidade dos procedimentos e exames realizados, contribuindo para uma utilização ineficiente do equipamento de RM, atrasos e um aumento das listas de espera. Assim, emerge a problemática central desta dissertação: os tempos utilizados no agendamento dos exames de RM no Hospital de Loures refletem efetivamente a variabilidade destes exames e encontram-se ajustados à realidade do SI?

Neste contexto, os objetivos definidos para esta investigação encontram-se subdivididos em objetivos gerais e específicos, sendo fundamentais na definição da linha de investigação a seguir.

Assim, o objetivo geral consiste em otimizar as listas de agendamento dos exames de RM e os objetivos específicos estabelecidos são:

1) Descrever detalhadamente todas as etapas referentes à realização de um exame de RM, nomeadamente: chamada do utente, explicação do exame a realizar e preenchimento do questionário de segurança (QS) e consentimento informado (CI), remoção de vestuário e objetos pessoais, procedimento de punção endovenosa (se necessário), posicionamento do utente no equipamento, realização do exame de RM e respetivo pós-processamento, desinfeção e higienização da sala de exame e preparação da sala para o próximo utente;

2) Medir o tempo despendido pelo Técnico Superior de Radiologia (TR) na realização de cada uma das etapas mencionadas;

3) Determinar a duração total de cada exame de RM;

4) Comparar os tempos de duração totais obtidos com os intervalos de tempos utilizados na elaboração da lista de agendamento;

5) Formular recomendações no que diz respeito ao agendamento de exames de RM de forma a permitir ter maior rentabilização do equipamento, minimizando atrasos e melhorando a qualidade do serviço prestado;

Tendo por base os objetivos do estudo, as questões de investigação (QI) que se pretendem respondidas são:

Q11: Qual é o tempo médio despendido pelo TR na realização de cada etapa inerente ao *workflow* de um exame de RM?

Q12: Qual é o tempo médio total para cada tipo de exame de RM agendado?

Q13: Existem diferenças significativas entre os tempos reais de execução do exame de RM e o tempo padronizado (40 minutos) para o agendamento dos exames no HL?

Q14: A proveniência do utente (internamento ou ambulatório) influencia o tempo total de execução do exame de RM?

Q15: O exame agendado influencia o tempo total de execução do exame de RM?

Q16: O exame agendado influencia o tempo despendido pelo TR nas etapas de um exame de RM, que foram efetivamente realizadas?

Q17: O protocolo técnico utilizado influencia o tempo total de execução do exame de RM?

Estruturalmente, a presente dissertação é composta por oito capítulos. A primeira parte referente à fundamentação teórica, incorpora três capítulos: capítulo dois, três e quarto. No segundo capítulo é abordado o perfil de saúde da população portuguesa, a importância da gestão no setor da saúde bem como o papel do gestor em saúde na otimização dos processos. No terceiro capítulo abordam-se os princípios físicos fundamentais da RM, as suas vantagens e desvantagens e o *workflow* inerente a este método de imagem. Por fim, o quarto capítulo faz uma breve caracterização do local onde foi realizado o presente estudo de investigação.

O quinto capítulo descreve e justifica as opções metodológicas adotadas e os procedimentos seguidos durante a recolha de dados. O sexto capítulo apresenta os resultados obtidos, por meio de uma análise estatística descritiva e inferencial e no sétimo capítulo são discutidos os resultados obtidos relativamente aos objetivos e QI's definidas. Este capítulo faz, ainda uma comparação dos resultados obtidos com outros estudos semelhantes acerca da temática em estudo. Por fim, no oitavo capítulo são apresentadas as considerações finais e por último, as referências bibliográficas.

2. Gestão em Saúde

De forma a proporcionar uma melhor compreensão acerca da temática da presente dissertação, o capítulo dois aborda os principais tópicos e conceitos relativos à importância da gestão no setor da saúde.

Em primeiro lugar, analisa-se o perfil de saúde da população portuguesa e o impacto que este tem nos diferentes prestadores de saúde, particularmente no que diz respeito à prescrição de MCDT, como a RM.

De seguida, aborda-se a importância da gestão no setor da saúde, tendo em consideração o perfil de saúde da população portuguesa. Discute-se o papel do gestor, bem como os níveis hierárquicos da gestão, na otimização de processos, destacando como uma boa organização e uma gestão eficaz podem contribuir para melhorar a qualidade dos serviços prestados, aumentar a eficiência e garantir um melhor atendimento às necessidades em saúde da população.

2.1. Saúde em Portugal

2.1.1. Conceito de Saúde

A saúde é um direito fundamental salvaguardado na Lei Constitucional n.º 1/2005 de 12 de agosto (sétima revisão constitucional), artigo 64.º.

Em 1948, a Organização Mundial de Saúde (OMS) definiu este conceito como um estado de completo bem-estar físico, social e mental e não apenas a ausência de doença (McCartney et al., 2019).

Esta definição foi expandida em 1986, na Carta de *Ottawa* onde se destacou que a saúde deve ser vista como um recurso para a vida diária e a sua promoção deve capacitar as pessoas a identificar as suas necessidades e a mudar/ lidar com o ambiente envolvente, controlando e melhorando a sua saúde (McCartney et al., 2019).

Hoje, mais de sete décadas após essa definição inicial, a saúde continua a ser uma área de grande relevância global, estando entre os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) estabelecidos pelas Nações Unidas em 2015. Os ODS relacionados à saúde têm como principal meta garantir uma vida saudável e promover o bem-estar para todos em todas as idades, implicando ainda a garantia do acesso universal aos cuidados de saúde e a implementação de cuidados integrais em todas as organizações e serviços (Pires et al., 2019).

2.1.2. Perfil de Saúde da População Portuguesa

De acordo com o relatório anual do acesso a cuidados de saúde do Ministério da Saúde (2019), é possível, por meio de indicadores populacionais e demográficos, aferir o estado de saúde de uma população e conhecer de forma sumária as suas necessidades em saúde.

Caracterização demográfica

A população portuguesa tem atravessado diversas transformações ao longo das últimas décadas, refletindo mudanças sociais, económicas e culturais. Depois de ter atingido o seu pico populacional em 2008, de 10,6 milhões de pessoas, a tendência evolutiva crescente da população portuguesa inverteu-se, resultando num decréscimo de - 2,1 % da população, entre 2011 e 2019. Este fenómeno deveu-se a um saldo natural persistentemente negativo, apesar de um saldo migratório positivo desde 2017. Em 2019, a população portuguesa apresenta, pela primeira vez desde 2009, uma taxa de crescimento efetivo positivo da sua população (0,19%) atingindo o valor de 10,3 milhões de pessoas (Direção-Geral da Saúde [DGS], 2022).

De acordo com os dados mais recentes do Instituto Nacional de Estatística (INE), estima-se que em 2024, Portugal tenha atingido uma população de 10 749 635 indivíduos, sendo 5 140 276 do sexo masculino e 5 609 359 mulheres do sexo feminino. Estes valores correspondem a um aumento de 109 909 pessoas relativamente a 2023 e a uma taxa de crescimento efetivo de 1,03% (INE, 2025b).

Informação epidemiológica

A informação epidemiológica constitui uma ferramenta essencial para compreender o estado de saúde da população portuguesa e as suas principais tendências ao longo do tempo. Entre os principais indicadores utilizados para a sua caracterização, destacam-se a distribuição por faixa etária, a esperança média de vida e a mortalidade.

No que diz respeito à distribuição da faixa etária da população portuguesa, nas últimas duas décadas, verificou-se uma significativa alteração demográfica, caracterizada por uma diminuição da taxa de natalidade e um aumento da esperança média de vida, o que conduziu a um envelhecimento demográfico acentuado (DGS, 2022).

De acordo com Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE), a percentagem de população com idade igual ou superior a 65 anos aumentou

de 16 % em 2000 para 22 % em 2021, superando ligeiramente a média da União Europeia (UE) de 21 %. Prevê-se que a percentagem de população idosa atinja os 34% até 2050 (OCDE, 2023).

No Plano Nacional de Saúde (PNS) 2021-2030, observa-se um aumento no índice de envelhecimento, que compara a população com 65 anos ou mais (população idosa) com a população jovem, composta pelas pessoas com idades entre 0 e 14 anos. Em 2011, por cada 100 jovens, residiam em Portugal 127,6 idosos. Este número aumentou em 2019 para 163,2 idosos por cada 100 jovens (DGS, 2022).

Em 2023, o índice de envelhecimento atingiu 188,1 idosos por cada 100 jovens, e em 2024, esse valor subiu para 192,4 idosos por cada 100 jovens, refletindo uma continuidade no acentuar do envelhecimento demográfico (INE, 2025b).

Além disso, a idade mediana da população residente em Portugal, passou de 47,1 anos em 2023 para 47,3 anos em 2024, indicando também uma tendência de envelhecimento da população (INE, 2025b).

No que diz respeito à esperança média de vida, Portugal ultrapassou a média da UE, atingindo quase os 82 anos, na década que antecedeu à pandemia COVID-19. Com o início da pandemia em 2020, a esperança média de vida diminuiu cerca de 0,8 anos, uma redução ligeiramente inferior à média registada na UE, que se apresentou como sendo de 0,9 anos. Nos dois anos seguintes, houve uma recuperação, e em 2022, a esperança média de vida em Portugal atingiu 81,7 anos, com uma recuperação de 0,6 anos em relação ao mínimo registrado durante a pandemia (OCDE, 2023).

Tal como se regista noutros países europeus, a população masculina portuguesa tende a ter uma esperança de vida mais curta do que a população feminina, que registou uma esperança média de vida de 84,5 anos, 6 anos superior à média masculina (78, 9 anos) (INE, 2025a).

É importante ainda considerar os “anos de vida saudável”, que resulta de uma combinação entre a morbilidade e a mortalidade, permitindo relacionar o aumento da esperança média de vida com a existência ou não de limitações na realização de atividades consideradas habituais para a maioria da população. Em Portugal, a estimativa de anos de vida saudável foi de 59,1 anos, sendo inferior nas mulheres (58,0 anos) face aos homens (60,2 anos) (INE, 2025a).

Em 2024, Portugal registou um total de 118 374 óbitos de residentes, o que representa um ligeiro aumento face a 2023, com mais 79 mortes registadas (INE, 2025a). Embora este valor mantenha a tendência relativamente estável da mortalidade

global, as causas específicas de morte revelam padrões consistentes e preocupações contínuas em termos de saúde pública.

As doenças do aparelho circulatório e as doenças oncológicas continuam a ser as principais causas de morte em Portugal. Em conjunto, estes dois grupos de doenças foram responsáveis por 48,9% dos óbitos em 2022. No que diz respeito às doenças do aparelho circulatório, destacaram-se os óbitos por doenças cerebrovasculares (9 656 mortes) e por doença isquémica do coração (6 926 óbitos). A mortalidade por estas causas incide sobretudo em faixas etárias mais avançadas: 91,6% dos óbitos por doenças do aparelho circulatório ocorreram em indivíduos com 65 ou mais anos, com um impacto particularmente elevado entre as mulheres a partir dos 80 anos (INE, 2025a).

Por sua vez, as doenças oncológicas foram responsáveis por 27 933 mortes em 2022, correspondendo a 22,4% do total de óbitos. Os tumores que originaram o maior número de óbitos foram os da laringe, traqueia, brônquios e pulmão, representando 4 667 óbitos, seguidos do tumor de cólon que representou 2 456 óbitos. Ainda que a maioria das mortes por cancro ocorra em idades mais avançadas (76,3% em indivíduos com 65 ou mais anos), a proporção de óbitos em faixas etárias mais jovens é mais expressiva do que no caso das doenças cardiovasculares, o que evidencia um impacto mais transversal ao longo da vida. Além disso, a mortalidade por cancro afeta desproporcionalmente os homens, que representaram 58,7% dos óbitos por tumores malignos (INE, 2025a).

Os dados do INE revelam ainda a relevância de outras condições de saúde. As doenças respiratórias causaram 12 114 mortes em 2022, ou seja, 9,7% do total, com a pneumonia a representar 3,6% dos óbitos. Importa salientar que, de acordo com as normas da OMS, as mortes por COVID-19 foram classificadas separadamente e não integradas neste grupo. Por fim, as doenças endócrinas, nutricionais e metabólicas, com destaque para a diabetes *mellitus*, foram responsáveis por 4,5% dos óbitos, refletindo a persistência de doenças crónicas associadas a fatores comportamentais e socioeconómicos (INE, 2025a).

Embora o envelhecimento da população seja um dos principais fatores contribuintes para o aumento previsto da incidência do cancro nos últimos anos, uma parte significativa desse aumento está relacionado com a prevalência de comportamentos de saúde prejudiciais, tais como o consumo de tabaco, o uso excessivo de álcool e os maus hábitos alimentares. A inatividade física e a obesidade são também um desafio da saúde pública (OCDE, 2023).

Os fatores de risco ambiental para a saúde, tais como a poluição atmosférica nomeadamente a exposição a partículas finas PM2.5 e a exposição ao ozono tiveram também um impacto não negligenciável na mortalidade em Portugal (OCDE, 2023).

2.1.3. Impacto do Perfil de Saúde da População Portuguesa na Prestação dos Cuidados de Saúde

O perfil de saúde da população portuguesa tem vindo a evoluir, refletindo tanto o envelhecimento demográfico como o aumento da prevalência de diversas doenças. (Figuerola et al., 2019) Este panorama reflete um aumento direto na procura por serviços de saúde, originando uma forte pressão a que ocorra uma resposta cada vez mais eficaz e adaptada às necessidades da população, por parte dos diferentes prestadores de saúde (Bernardino, 2017).

Face a isto, Bernardino (2017) destaca como principais problemas no setor da saúde, a elevada afluência de utentes aos serviços de urgência, as longas listas de espera para consultas, exames e intervenções e o crescimento desequilibrado da despesa em cuidados de saúde. Além disso, a insatisfação tanto dos utentes quanto dos profissionais de saúde tem sido uma constante, que enfatiza a pressão que recai sobre os serviços de saúde (Bernardino, 2017).

A adaptação às exigências de saúde atuais exige ainda, um aumento significativo dos recursos humanos, materiais e financeiros dedicados aos cuidados de saúde, bem como uma melhoria geral das condições socioeconómicas (Barros et al., 2011).

Para além das questões demográficas e epidemiológicas, a inovação tecnológica e o acesso crescente à informação por parte dos utentes, têm gerado uma maior exigência e maiores expectativas em relação aos cuidados de saúde que lhes são prestados (Bernardino, 2017).

Segundo Almasabi et al. (2014), um dos maiores desafios para os serviços de saúde é conseguir gerir a procura crescente e variável por diferentes tipos de cuidados, ao mesmo tempo que se controlam os custos.

A crescente complexidade dos cuidados de saúde, associada à diversidade de serviços prestados e à interdependência entre diferentes níveis de cuidado e entre profissionais de saúde das mais variadas categorias (Almasabi et al., 2014), exige que os diferentes prestadores de saúde sejam capazes de se reorganizar constantemente para responder aos desafios internos e externos que afetam a sua prática e a sua gestão, otimizando os processos e controlando os custos (Xia, 2024).

2.2. Gestão no Setor da Saúde

2.2.1. Importância da Gestão no Setor da Saúde

Perante uma série de desafios e mudanças demográficas, a pressão sobre os diferentes prestadores de saúde tem vindo a aumentar, o que exige uma abordagem administrativa robusta que garanta a eficiência, a eficácia e a efetividade na prestação dos serviços, com o objetivo de responder de forma equitativa e eficiente às necessidades da população (Figuerola et al., 2019; Tanaka & Tamaki, 2012).

De acordo com Uddin e Hossain (2015), o conceito de gestão corresponde a um conjunto de atividades que engloba o planeamento, a organização, a direção e a liderança dos recursos. O principal objetivo consiste em alcançar as metas da organização de forma eficiente, maximizando os ganhos e otimizando o uso dos recursos disponíveis (Rego, 2011; Uddin & Hossain, 2015).

A eficiência na gestão é um fator determinante para garantir a sustentabilidade do sistema a longo prazo, especialmente diante da pressão contínua sobre os recursos disponíveis (Xia, 2024).

Deste modo, o grande desafio da gestão em saúde encontra-se na capacidade de criar estratégias e soluções, que permitam dar resposta aos desafios, sem prejudicar os compromissos previamente estabelecidos. Os modelos de gestão devem centrar-se no utente, nas suas expectativas quanto ao seu estado de saúde, nas suas necessidades e nos seus interesses (Bernardino, 2017).

Assim, a gestão dos serviços de saúde constitui uma prática complexa e dinâmica, que requer a integração de um conjunto de vários processos, que precisam de ser coordenados de maneira eficiente por parte dos gestores (Almasabi et al., 2014).

2.2.2. Papel do Gestor em Saúde

Alexander et al. (2007) salientam que os serviços de saúde se tornam vulneráveis e limitados na sua capacidade de melhoria da qualidade e na redução de custos, se não valorizarem e escolherem um líder qualificado na gestão do setor da saúde.

De acordo com Ducker (2019), um gestor é aquele que avalia a organização em que atua e identifica os desafios e as oportunidades, que permitem o desenvolvimento da organização. O seu papel consiste na formulação de estratégias, que devem ser implementadas, acompanhadas e ajustadas conforme necessário para alcançar os objetivos estabelecidos.

O gestor deve considerar tanto as metas estabelecidas pelo PNS em vigor como também as necessidades da população - alvo da organização onde atua. Para isso, é fundamental existir uma caracterização detalhada do perfil de saúde da população, tendo em conta vários fatores, tais como: a distribuição etária, as doenças mais comuns, os indicadores de taxa de mortalidade, entre outros (Rodrigues, 2024).

Neste contexto, a atuação dos gestores é fundamental, sendo estes responsáveis pela coordenação não só dos recursos humanos, mas também dos recursos materiais e financeiros (Rodrigues, 2024).

Os gestores em saúde desempenham diversas funções para alcançar os objetivos organizacionais. Apesar de, na sua atividade diária, existir uma grande diversidade de funções, a gestão engloba quatro funções fundamentais: planeamento, organização, direção e controlo (Teixeira, 2022).

O planeamento é o processo através do qual se define antecipadamente o que deve ser feito e como deve ser feito. Tem como principal objetivo, orientar o desenvolvimento futuro da organização, utilizando técnicas inovadoras para que esta se adapte a um ambiente em constante mudança (Teixeira, 2022).

A organização consiste na reestruturação das relações entre funcionários da organização e os recursos necessários para alcançar os objetivos definidos. Envolve o planeamento das funções de cada elemento, a distribuição dos recursos e a definição da estrutura organizacional, considerando fatores internos e externos. Esta etapa inclui três aspetos fundamentais: estabelecer os objetivos da organização, definir o tipo de funções e atividades necessárias para que sejam atingidos e através de reajustes de funções criar departamentos específicos para o desenvolvimento de cada atividade (Teixeira, 2022).

A direção consiste em influenciar o comportamento dos colaboradores da organização de forma a garantir a execução das ações planeadas e alcançar os objetivos organizacionais. De acordo com Teixeira (2022), a direção assenta em três fatores: motivação, que reforça o empenho e melhora o desempenho dos colaboradores, liderança, que garante o cumprimento das expectativas do líder e a comunicação, essencial na transmissão de informações aos elementos da equipa e no bom funcionamento da organização (Teixeira, 2022).

O controlo compara o desempenho atual da organização com os objetivos definidos, identificando falhas e aplicando medidas corretivas para evitar futuros erros. Envolve três fases: definição de padrões, que estabelece critérios mensuráveis de desempenho, avaliação de desempenho, que analisa desvios relativamente ao

planeado e ações corretivas, que implementam soluções para corrigir os erros identificados (Teixeira, 2022).

As quatro principais funções de um gestor - planeamento, organização, direção e controlo- estão interligadas e influenciam-se mutuamente (Teixeira, 2022).

2.2.3. Níveis de Gestão Organizacional

Na gestão das organizações, o número de níveis hierárquicos pode variar de uma organização para outra. No entanto, geralmente podemos identificar, pelo menos três níveis distintos: a gestão de topo, a gestão intermédia e a gestão de base. Dentro de cada nível, as funções desempenhadas, as responsabilidades e as habilidades exigidas mudam conforme se sobe na hierarquia (Kaiser et al., 2011).

Uma das formas principais de distinguir os diferentes níveis de gestão é pelo período em que os gestores devem considerar as suas atividades. Presume-se que períodos maiores entre ações e as suas consequências indicam maior complexidade do trabalho e por sua vez, maior nível organizacional (Kaiser et al., 2011).

As funções desempenhadas são também distintas em cada nível hierárquico. A função da gestão de topo, está centrada na definição e na criação da estrutura e da política da organização. Essa função envolve atividades de grande complexidade e responsabilidade, sendo responsável pela definição da direção estratégica da organização e pela manutenção da cultura organizacional que apoia essa direção. Além disso, os gestores de topo monitorizam o ambiente externo e identificam ameaças e oportunidades, garantindo que a organização está alinhada com as condições e tendências do ambiente externo (Kaiser et al., 2011). Outra função crucial da gestão de topo é assegurar a alocação de recursos de capital necessários para sustentar a estratégia organizacional. Isso inclui a tomada de decisões de alto nível e a gestão das relações externas (Kaiser et al., 2011).

Por sua vez, a gestão intermédia é responsável por interpretar e comunicar a estratégia e a política organizacional definida pela gestão de topo. Esta função envolve traduzir a visão estratégica em ações e metas operacionais concretas, coordenando a execução e assegurando o alinhamento entre as diferentes áreas. Envolve ainda a distribuição dos recursos entre as diferentes unidades funcionais e a resolução de questões de coordenação organizacional, através da integração interfuncional (Kaiser et al., 2011).

A gestão de base ou de supervisão é caracterizada pela aplicação de procedimentos padronizados já existentes para gerir problemas conhecidos e tarefas

rotineiras. Neste nível, os supervisores não precisam de lidar com a complexidade de novos problemas novos, como acontece na gestão de topo, mas sim com questões que envolvem a execução de atividades já definidas para alcançar as metas estabelecidas (Kaiser et al., 2011). Deste modo, a principal função da gestão de base é distribuir recursos, atribuir tarefas específicas e gerir as equipas que executam o trabalho diário da organização (Kaiser et al., 2011).

Outra maneira de distinguir os três níveis de gestão é através das habilidades necessárias para cada nível de gestão. Katz (1955) propõe uma tipologia de habilidades de gestão onde as classifica em três categorias diferentes: habilidades conceituais, que envolvem pensamento analítico, lógico e sistémico, e a capacidade de lidar com informações complexas; habilidades interpessoais, que são essenciais para a comunicação, formação de relacionamentos e empatia com os outros; e habilidades técnicas, que se referem à proficiência em métodos e técnicas especializadas. Embora todos os gestores usem essas três habilidades, a sua importância varia conforme o nível organizacional. A gestão de base necessita sobretudo de habilidades técnicas para resolver problemas operacionais, a gestão intermédia depende de habilidades interpessoais para coordenar a equipa, enquanto que a gestão de topo precisa de habilidades conceituais para definir estratégias e integrar as capacidades internas com as oportunidades externas (Kaiser et al., 2011).

3. Meios Complementares de Diagnóstico e Terapêutica

Os MCDT desempenham um papel fundamental na prática clínica, uma vez que permitem não apenas a obtenção de diagnósticos precisos, mas também a detecção precoce de doenças, o acompanhamento contínuo de várias condições de saúde, minimizando complicações e o planeamento de tratamentos adequados a cada patologia (Biloglav et al., 2020; Boldor et al., 2021).

No âmbito deste projeto de investigação, descrevem-se os conceitos relativos à modalidade de imagem de RM, uma vez que esta constitui a base do nosso estudo.

3.1. Ressonância Magnética

A RM apresenta-se como uma técnica de imagem avançada, não invasiva e relativamente segura, que se destaca pela sua capacidade de diferenciação tecidual e pela sua aptidão para explorar aspetos morfológicos, funcionais e anatómicos de qualquer parte do corpo humano (Avey et al., 2019). Por estes motivos, a RM constitui hoje uma modalidade de imagem indispensável no diagnóstico e seguimento de múltiplas patologias.

Atualmente a cada ano, são realizados milhões de exames de RM em todo o mundo, e espera-se que esse número continue a crescer face ao aumento da esperança média de vida da população, aos avanços tecnológicos e a expansão das aplicações clínicas desta modalidade de imagem (Almeida et al., 2021).

3.1.1. Princípios físicos

A bobina magnética principal de um equipamento de RM cria um campo magnético forte e constante, medido em Tesla (T) (Currie et al., 2013). Atualmente, os campos magnéticos utilizados em diagnóstico apresentam intensidades de 1.5T ou 3T. A captação de imagens resulta da interação entre o campo magnético produzido pelo equipamento com os átomos de hidrogénio presentes nos tecidos do corpo humano, que apresentam um único protão com carga elétrica positiva. Quando expostos ao campo magnético são alinhados de acordo com a direção do magnetismo, como mostra a figura 3.1. (Currie et al., 2013).

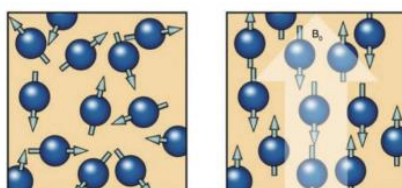


Figura 3.1. Alinhamento dos prótons de hidrogénio na ausência (esquerda) e presença (direita) de campo magnético. Fonte: Ballinger & Frank (2003)

Posteriormente, um pulso de radiofrequência (RF) ajustado a uma determinada frequência – frequência de *Larmor* - é aplicado, estimulando os prótons a saírem desse alinhamento (Currie et al.,2013; Mazzola, 2009). Quando um pulso de RF é aplicado dentro de um campo magnético externo, o vetor de magnetização efetivo (VME) gira da sua direção longitudinal para um ângulo específico, o *flip angle*. Este processo resulta na criação de um VME transverso, que é perpendicular ao campo magnético e de um VME longitudinal, paralelo ao campo magnético. A intensidade e a duração do pulso de RF determinam a magnitude do *flip angle*, isto é, um pulso de 90° alinha o VME num plano perpendicular a campo magnético, enquanto um pulso de 180° alinha o mesmo num plano paralelo ao mesmo, mas na direção oposta (Currie et al., 2013).

Após a remoção do pulso de RF, os spins relaxam levando os prótons a retornarem gradualmente ao seu estado original, recuperando o vetor longitudinal e dissipando o vetor transversal. Este processo libera energia na forma de sinais de radiofrequência, que são captados por uma bobina ou antena recetora, e posteriormente são processados e convertido em imagens que revelam detalhes sobre a estrutura interna do corpo (Currie et al.,2013; Mazzola, 2009).

A dinâmica da magnetização durante e após a aplicação do pulso de RF pode ser observada na figura 3.2, que sintetiza os principais eventos descritos.

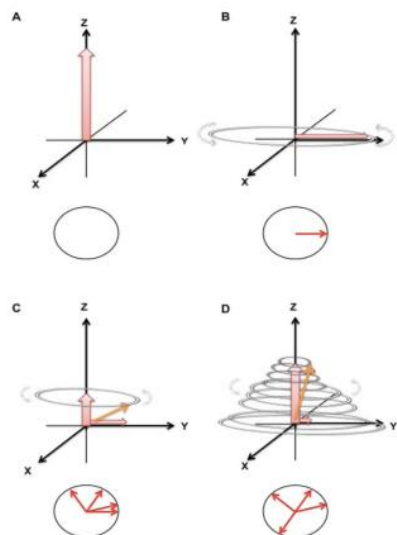


Figura 3.2. Processo de aplicação do pulso de RF *Nota.* A) VME alinhado com campo magnético- magnetização longitudinal; B) Com a aplicação de impulsos de RF de 90° VME com magnetização transversal; C) Após a remoção do pulso de RF a magnetização transversal diminui e a magnetização longitudinal recupera; D) Movimento espiral do VME. Fonte: Currie et al. (2013)

A frequência de ressonância dos prótons está diretamente relacionada ao ambiente molecular onde se encontram inseridos. Isso significa que, dependendo dos átomos vizinhos e da estrutura molecular ao redor dos prótons, a sua resposta ao campo magnético aplicado e aos pulsos de RF's que compõem o sinal de ressonância variam. Deste modo, um átomo de hidrogénio presente numa molécula de gordura ressoa de forma diferente do mesmo átomo numa molécula de água. Devido a este fenómeno, a RM pode ser utilizada para distinguir diferentes tipos de tecidos, como músculo, gordura e água, resultando em imagens com alta resolução e contraste (Nagesh et al., 2021).

Além disso, as sequências da RM podem ser programadas de forma a manipular a magnetização dos tecidos de maneira específica de forma a obter a amplificação ou supressão de características específicas dos tecidos (Nagesh et al., 2021).

3.1.2. Vantagens e Desvantagens da RM

A RM é uma modalidade de imagem que se distingue das demais, pelas inúmeras vantagens que possui, das quais podemos destacar:

- Capacidade de deteção, caracterização e delineamento de lesões (Nagesh et al., 2021);
- Capacidade de diferenciação tecidual, permitindo uma visualização precisa de diversas condições patológicas, desde tumores a doenças neurodegenerativas (Nagesh et al., 2021);
- Não utiliza radiação ionizante, sendo um exame seguro para o utente (Nagesh et al., 2021);
- Pode ser realizado em grávidas. Até ao momento, não foram demonstrados dados reprodutíveis nos fetos em desenvolvimento em utentes grávidas expostas a campos magnéticos de intensidade até 3T, no entanto visto que o embrião é potencialmente mais sensível a eventos térmicos no primeiro trimestre da gravidez, a RM deve ser realizada após o segundo semestre. A decisão de prosseguir com o exame deve ser baseada nos benefícios contra os potenciais riscos desconhecidos (American College of Radiology, 2024). No entanto, deve evitar-se a administração de meio de contraste durante a realização do exame (Shah & Aran, 2023);

Apesar das suas inúmeras vantagens, a RM apresenta também algumas limitações e contraindicações, que podem impactar a experiência do utente e a acessibilidade ao exame (Nagesh et al., 2021).

As principais desvantagens da RM são:

- Duração do exame: a duração necessária para a realização do exame de RM varia de 15 a 90 minutos dependendo da zona anatómica a estudar, da colaboração do utente e do número de imagens a realizar, o que pode ser desconfortável para o utente (Nagesh et al., 2021; NHS, 2022);
- Custo elevado é também um fator limitante, tornando-a uma opção menos acessível em comparação com outras técnicas de imagem (Nagesh et al., 2021). A Portaria nº 839-A/2009, publicada no *Diário da República* nº 147, I Série, de 31 de julho, define a tabela de preços praticados pelo Serviço Nacional de Saúde (SNS) para exames de RM, cujos valores podem variar entre 133,50 euros e 499,70 euros, dependendo da zona anatómica em estudo;
- Pode originar claustrofobia devido ao espaço fechado e restrito do equipamento de RM (Nagesh et al., 2021);
- Exame ruidoso, devido à geração de pulsos de RF, o que pode causar desconforto adicional durante o procedimento (Nagesh et al., 2021);
- Exame inseguro para utentes e/ou profissionais de saúde que apresentem dispositivos biomédicos e implantes cuja constituição contenha materiais ferromagnéticos (ferro, níquel e cobalto) (Shah & Aran, 2023);

3.1.3. Workflow de um exame de RM

A realização de um exame de RM envolve um fluxo de trabalho (*workflow*) estruturado, que visa assegurar tanto a qualidade do exame quanto a segurança do utente. Este processo abrange uma série de etapas fundamentais, cada uma com a sua função específica, mas também está sujeito a várias limitações e restrições, de natureza técnica, clínica e logística, que podem condicionar a realização do exame (Streit et al., 2021).

Face ao aumento na procura destes exames, a gestão do *workflow* em RM tornou-se progressivamente mais complexa. Esta complexidade é gerada pela necessidade de conciliar o elevado número de exames prescritos com a capacidade limitada dos equipamentos e recursos humanos disponíveis. Como resultado, processos ineficientes na gestão do *workflow* podem implicar tempos de espera mais longos para os utentes, o que por sua vez pode atrasar o diagnóstico e/ou o tratamento, resultando no agravamento da situação clínica do mesmo (Hofmann et al., 2023). Para além disso, o *workflow* quando mal gerido pode levar à subutilização do equipamento de RM, comprometendo a eficácia operacional do SI (Streit et al., 2021).

Deste modo, é necessário analisar e ajustar as diversas etapas que compõem o *workflow*, adotando práticas e soluções tecnológicas que possam reduzir ineficiências no mesmo (Streit et al., 2021).

A ordem do *workflow* de um exame de RM pode variar de instituição para instituição, mas todas contemplam as várias etapas essenciais, que se apresentam de seguida.

Etapa 1 – Segurança em RM

A RM é um exame com inúmeros benefícios, mas que, à semelhança de qualquer exame, acarreta certos riscos que têm de ser compreendidos e respeitados. Estes riscos advêm do campo magnético principal, dos gradientes de campo magnético, e do campo de radiofrequência.

O campo magnético gerado durante um exame de RM pode ser inseguro para utentes e/ou profissionais de saúde que apresentem dispositivos biomédicos e implantes cuja constituição contenha materiais ferromagnéticos (ferro, níquel e cobalto) (Shah & Aran, 2023). Estes, quando expostos ao campo magnético gerado pelo equipamento de RM podem sofrer o risco de se movimentarem e/ou deslocarem, aquecerem de forma excessiva ou induzirem uma corrente elétrica. O risco é mais evidente em dispositivos eletrónicos, como é o caso de neuro estimuladores e *pacemarkers* cardíacos (Shellock, 2002). Esses riscos estão associados a fenómenos de atração translacional e torque, que são influenciados e proporcionais à intensidade do campo magnético estático, à força do gradiente espacial, ao peso e forma do objeto e à suscetibilidade magnética (Shellock, 2002). Quanto mais próximos de estruturas neurovasculares e/ou de tecidos moles, maior o risco de lesão para o utente (Shah & Aran, 2023).

Adicionalmente, é fundamental considerar o uso pretendido do implante ou dispositivo em questão. Em alguns casos, podem existir forças de resistência que atuam sobre o objeto, minimizando ou até impedindo o seu movimento ou deslocamento dentro do campo magnético (Shellock, 2002). Neste contexto, os dispositivos médicos ou implantes são categorizados como seguros para RM, inseguros para RM ou condicionais para RM, dependendo da sua constituição (figura 3.3). Para classificar os diferentes dispositivos é necessário considerar a intensidade do campo magnético, o gradiente do mesmo e a absorção específica máxima (Shah & Aran, 2023).

RM Seguro	<ul style="list-style-type: none"> • Dispositivo que não apresenta qualquer risco adicional para o utente quando exposto a um campo magnético;
RM Inseguro	<ul style="list-style-type: none"> • Dispositivo contraindicado a entrar no ambiente da RM;
RM Condicional	<ul style="list-style-type: none"> • Dispositivos que são seguros perante determinadas condições, mas que podem ser inseguros quando expostos a campos magnéticos mais extremos;

Figura 3.3. Classificação de dispositivos médicos ou implantes quanto à segurança em RM

Fonte: Shah & Aran, 2023

Shellock (2002) faz ainda a distinção entre o termo RM Seguro e RM Compatível. De acordo com o autor, o termo "RM Seguro" refere-se a um dispositivo que não apresenta qualquer risco adicional para o utente quando exposto a um campo magnético, mas que pode afetar a qualidade do diagnóstico. Já o termo "RM Compatível" diz respeito a um dispositivo que é seguro quando exposto a um campo magnético e que não influencia a qualidade da imagem diagnóstica.

Face à crescente variedade e complexidade dos dispositivos e implantes médicos é essencial que exista por parte do TR uma preocupação contínua em procurar a informação mais atual relacionada com a segurança de cada um dos dispositivos (Shellock, 2002). Em caso de dúvida, pode ser necessário a realização de uma radiografia bem como consultar as informações e orientações de segurança dos dispositivos disponibilizadas pelos fabricantes (Shah & Aran, 2023).

Deste modo, uma avaliação cuidadosa dos riscos e qualquer contraindicação à realização do exame é da responsabilidade do TR através da verificação do QS institucional, que é preenchido pelo utente antes da realização do exame (Shellock, 2002).

Simultaneamente à revisão cuidadosa do QS, o TR fornece uma explicação detalhada sobre o exame ao utente, assegurando que o mesmo compreende todo o procedimento e possíveis contraindicações e está apto a colaborar, dando o seu consentimento informado, livre e esclarecido para a realização do exame (Westbrook, 2002).

Para além dos dispositivos e implantes ferromagnéticos, o QS permite ao TR verificar a existência de contraindicações relacionadas aos meios de contraste utilizados em alguns exames de RM tais como alergias, gravidez e/ou doenças renais (Sammet, 2017). É necessário ainda, considerar a possibilidade de tatuagens que contenham

pigmentos metálicos, como óxido de ferro, que podem provocar queimaduras térmicas durante a realização do exame (Shah & Aran, 2023).

Etapa 2 – Remoção de vestuário e objetos pessoais

Antes da realização de um exame de RM, é fundamental que o utente retire todas as peças de vestuário e objetos pessoais, vestindo a roupa previamente fornecida pela instituição hospitalar. Durante o exame de RM, os campos de radiofrequência podem causar aquecimento nos tecidos do corpo, e a presença de metal, mesmo em quantidades mínimas nas roupas e objetos pessoais, pode intensificar esse efeito, resultando em queimaduras graves. Deste modo, o uso de vestuário adequado livre de componentes metálicos, é imperativo para evitar eventuais queimaduras térmicas (Shah & Aran, 2023).

Para além dos dispositivos e implantes médicos, o campo magnético pode exercer uma força atrativa sobre objetos ferromagnéticos externos ao utente, tais como moedas, botijas de oxigênio, cadeiras de rodas, tesouras, entre outros. Estes podem ser atraídos e acelerados em direção ao centro do equipamento de RM, provocando graves acidentes (Sammet, 2017).

Deste modo, é fundamental garantir que nenhum objeto ferromagnético entra em contacto com o ambiente da RM, minimizando o risco de complicações e assegurando um ambiente seguro durante a realização do exame (Sammet, 2017).

O TR desempenha um papel crucial neste processo, sendo responsável pela vigilância constante de toda a sala de RM e por garantir que todas as condições de segurança se encontram mantidas (Shellock, 2002).

Etapa 3 – Contraste em RM

O uso de meios de contraste em exames RM é essencial para destacar áreas de interesse, tais como tumores, inflamações ou anomalias vasculares, aumentando a diferenciação entre tecidos normais e anormais nas imagens (Xiao et al., 2016).

Esses agentes podem ser classificados de acordo com várias características, como propriedades magnéticas, composição química, presença ou ausência de metais, forma de administração, impacto nas imagens de RM, biodistribuição e suas aplicações (Xiao et al., 2016).

A administração endovenosa é a mais comum, pois permite a distribuição eficaz do agente de contraste no organismo (Xiao et al., 2016). O meio de contraste endovenoso mais utilizado na RM é a base de gadolínio, devido à sua elevada estabilidade, à suas fortes propriedades paramagnéticas e à sua reduzida toxicidade (Xiao et al., 2016). O gadolínio permanece no “pool sanguíneo” e acumulam-se

principalmente no fígado, baço e linfonodos, sendo excretado principalmente pela urina (Xiao et al., 2016). A dose de gadolínio administrada não deve ser superior a 0,1 mmol/kg de peso corporal por exame e por doente (Franiel et al., 2017).

Para além dos meios de contraste endovenosos, existem ainda outros tipos de contraste, que tem objetivos clínicos específicos e são utilizados de acordo com o tipo de exame e situação clínica a avaliar. O contraste oral é indicado para exames do trato gastrointestinal (Xiao et al., 2016). Já o contraste endovaginal envolve a aplicação de um gel, utilizado na ecografia por via vaginal, com o objetivo de preencher e distender o canal vaginal durante exames ginecológicos, facilitando o diagnóstico e a avaliação de condições ginecológicas (Engelaere et al., 2018). Por fim, o contraste retal consiste na aplicação de um produto de contraste por via retrógrada para preenchimento do cólon, sendo utilizado em exames que envolvem a visualização do trato gastrointestinal inferior.

Para reduzir o peristaltismo intestinal e assim evitar artefactos, um agente antiespasmódico é geralmente administrado por via endovenosa na ausência de contra-indicações em exames abdominais e pélvicos (Engelaere et al., 2018).

Sempre que a administração de meio de contraste permite uma melhoria na qualidade de diagnóstico das imagens obtidas, o TR deve informar o utente quanto aos benefícios associados à sua administração, bem como avaliar todas as possíveis contra-indicações, alertando o utente para os possíveis efeitos adversos, que podem ocorrer durante ou após a administração de meio de contraste. Os meios de contraste endovenosos são contra-indicados em utentes com uma taxa de filtração glomerular (TFG) inferior a 30 ml/min (Franiel et al., 2017).

Para a sua administração é necessário a colocação de um acesso endovenoso periférico num dos membros superiores do utente para a administração do meio de contraste, sendo as veias da fossa cubital o local de acesso venoso preferencial (American College of Radiology, 2024).

Etapa 4 - Posicionamento no equipamento de RM

Antes do exame, o utente é cuidadosamente posicionado no equipamento de RM de acordo com a zona anatómica a estudar, com as bobines e acessórios de imobilização adequados (Westbrook, 2002).

Para a maioria dos exames de RM, o posicionamento envolve uma postura natural e relaxada, isto é, decúbito dorsal com os braços ao longo do corpo. No entanto, RM mamárias e RM de extremidades superiores frequentemente implicam que o utente se posicione em decúbito ventral com os braços acima da cabeça (Westbrook, 2002).

O exame de RM é um exame demorado, pelo que a imobilidade do utente é crucial para garantir a qualidade das imagens obtidas. Deste modo, de forma a minimizar a possibilidade de movimento é fundamental que o posicionamento seja o mais confortável possível (Martinez-Möller et al., 2012).

Durante o exame, o nível de ruído acústico causado pelo sistema de gradiente é elevado pelo que são fornecidos ao utente, protetores auriculares (Shah & Aran, 2023), e uma “campainha”, que tem como principal função permitir que o utente consiga comunicar com o TR, caso sinta qualquer desconforto ou necessidade de interromper o exame (Westbrook, 2002).

Nesta fase, é importante que o TR oriente o utente para se manter imóvel durante todo o procedimento (Nóbrega, 2006).

Etapa 5 - Exame de RM, pós - processamento e envio das imagens

Após o utente ser posicionado no equipamento de RM e o protocolo de exame ser definido, o TR dá início à aquisição das imagens. De seguida, as imagens passam por um processo de pós - processamento, no qual são ajustadas e otimizadas para melhorar a qualidade e a precisão dos resultados, podendo incluir a reconstrução em diferentes planos ou a aplicação de técnicas específicas para realçar áreas de interesse. Uma vez concluído o pós-processamento, as imagens são enviadas para o *Picture Archiving and Communication System (PACS)*, onde serão acedidas pelos médicos radiologistas, que efetuarão o relatório médico (Streit et al., 2021).

Etapa 6 – Saída do Utente da Sala de RM e Remoção do Acesso Endovenoso

Após a realização do exame de RM, o utente é retirado do equipamento de RM. Para os utentes que necessitaram da administração de meio de contraste endovenoso durante o seu exame, o TR procede ainda a uma avaliação clínica imediata do mesmo, a fim de excluir a possibilidade de reações alérgicas e o acesso endovenoso é removido. De seguida, o TR alerta o utente para a possibilidade de reações tardias ao meio de contraste administrado.

Etapa 7 – Higienização: A última etapa de um exame de RM consiste na remoção das bobines e acessórios de imobilização utilizados durante o exame e posterior higienização de acordo com as características e os protocolos estabelecidos (Lin et al., 2024). Posteriormente, a sala é preparada para o exame seguinte (Nóbrega, 2006).

4. Caracterização do Contexto do Estudo: Hospital de Loures, E.P.E.

Integrado na Unidade Local de Saúde Loures-Odivelas E.P. E, o HL, também conhecido como Hospital Beatriz Ângelo (HBA), é um hospital público pertencente ao SNS, localizado na Quinta da Caldeira em Loures (HBA, 2025a). O hospital foi aberto de forma faseada, começando com a abertura de alguns serviços a 19 de janeiro de 2012 e concluindo o processo com a inauguração do Serviço de Urgência Geral a 27 de fevereiro de 2012 (HBA,2025a).

Inicialmente, foi gerido pelo Grupo Luz Saúde, através da Sociedade Gestora do Hospital de Loures, SA. Durante esta fase, o hospital operava dentro do modelo de parceria público-privada, em que o Estado Português financiava a infraestrutura e parte das operações, enquanto a gestão clínica e operacional ficava a cargo do grupo privado (HBA,2025b). O fim da gestão do hospital pelo grupo Luz Saúde e o encerramento do modelo de parceria público-privada ocorreu a 19 de janeiro de 2022 (HBA,2025b).

Em 2023, surge o Decreto-Lei nº102/2023 de 7 de novembro, Série I de 2023-11-07, que visa a criação das Unidades Locais de Saúde (ULS) e estabelece as normas para a sua constituição e funcionamento. A criação das ULS tem como objetivo integrar os cuidados de saúde primários e hospitalares, promovendo uma gestão mais eficaz e integrada às necessidades das populações. O presente decreto procede a reestruturação do HL com a integração do Agrupamento de Centros de Saúde Loures-Odivelas, com exceção do Centro de Saúde de Sacavém, passando a denominar-se Unidade Local de Saúde de Loures- Odivelas, E.P.E. A ULS Loures Odivelas presta cuidados de saúde a uma população aproximada de 242.000 pessoas, residentes nas freguesias cobertas pelos centros de Saúde de Loures-Odivelas (exceto Sacavém) e Pontinha (HBA,2025a).

4.1. Serviço de Imagiologia

O SI do HL encontra-se localizado no piso 0, junto à receção da entrada principal do Hospital. É uma unidade que disponibiliza uma vasta gama de exames de diagnóstico por imagem, fundamentais para o acompanhamento e tratamento de diversos quadros clínicos. Este serviço está equipado com duas salas de Radiologia Convencional, duas salas de Tomografia Computorizada (TC), três salas de Ecografia, uma sala de Mamografia, uma sala para a realização de exames especiais tais como arteriografias e exames digestivos, uma sala de Densitometria Óssea, uma sala de Ortopantomografia e uma sala de RM. Apresenta ainda, uma receção com sala de espera, onde os utentes aguardam para a realização dos seus exames, dois armazéns, onde é guardado todo o

material necessário e uma sala de recobro para os utentes que realizam exames com anestesia e sedação. O SI do HL presta ainda apoio imagiológico no bloco operatório sempre que necessário às especialidades de Cirurgia Vasculuar, Ortopedia e Urologia.

O serviço dispõe de uma equipa altamente qualificada, composta por 37 TR's, responsáveis pela operação dos equipamentos e pela realização dos exames. Além disso, conta com 18 Técnicos Auxiliares de Saúde (TAS) que prestam apoio na organização e preparação das salas de exames. A equipa administrativa é composta por 4 Assistentes Técnicos que se encarregam do registo informático da chegada dos utentes, 1 transcritora e 2 secretárias de unidade. A equipa médica é composta por 14 médicos radiologistas, todos especializados em exames de corpo. Os exames de neurorradiologia são relatados por uma empresa externa, a *Affidea*, por meio de telerradiologia, uma vez que o hospital não dispõe, de momento, de médicos especializados nesta área. A equipa é composta ainda, por um enfermeiro que auxilia no atendimento ao utente, especialmente em exames invasivos tais como biópsias guiadas por TC ou exames que requerem sedação ou anestesia.

4.1.1. Departamento de RM

O presente estudo de investigação tem um foco específico na valência de RM, pelo que será descrita com mais detalhe a sala dedicada a este exame e as respetivas salas que servem de apoio à mesma.

O SI do HL é equipado com um equipamento de RM da marca *Siemens* de 1,5 Tesla, modelo *Magneto Avanto*. Servem de apoio aos exames de RM, uma sala de preparação, utilizada para a colocação de acessos endovenosos sempre que necessário e uma sala de comandos, onde o TR programa todo o exame e a partir da qual adquire as imagens.

4.1.2. Procedimento de Prescrição e Agendamento

No HL, a prescrição de um exame de RM pode ser efetuada por qualquer especialidade médica. Para realizar a prescrição da RM, é utilizada uma plataforma eletrónica denominada *Soarian*, onde se inserem todos os processos dos utentes do hospital. A utilização dessa plataforma é fundamental para o processo de marcação e agendamento dos exames de RM, garantindo a correta documentação e encaminhamento dentro do sistema hospitalar.

Acedendo ao processo clínico do utente no *Soarin*, o médico prescriptor seleciona a RM que pretende que seja realizada e insere a informação clínica, que justifica a

realização do exame, destacando ainda se o pedido é de carácter urgente ou ambulatório. Os utentes podem ser provenientes do serviço de urgência, do internamento ou do exterior, cujo os exames são prescritos durante as consultas de especialidade. No entanto, dependendo da sua proveniência estão definidos circuitos independentes para o agendamento e marcação dos exames de RM. Os exames prescritos em contexto de internamento, quando prescritos em *Soarian* são automaticamente registados na plataforma de trabalho da imagiologia – *Workflow Syngo*, sendo da responsabilidade do TR, que se encontra a realizar os exames de RM de os colocar num *excel* de agendamento criado para o efeito. Posteriormente, este *excel* é acedido pelas secretárias de unidade, que procedem ao seu agendamento. Os exames eletivos, isto é, prescritos em contexto de uma consulta de especialidade são agendados pela unidade de agendamento. Os exames que envolvem sedação ou anestesia são agendados pelas secretárias de unidade, independentemente da proveniência do utente. Os únicos exames que não são passíveis de agendar são os que apresentam carácter urgente. Atualmente as listas de agendamento não contemplam intervalos nas marcações, que possibilitem a realização de exames urgentes, pelo que estes são articulados com o TR, que se encontra responsável pela realização dos exames de RM, no dia. Na figura 4.1 estão representados os períodos de agendamento dos exames de RM no HL.

Horário	2ª Feira	3ª Feira	4ª Feira	5ª Feira	6ª Feira	Sábado	Domingo
8h-14h	Exames com sedação ou anestesia	Exames de internamento de corpo	Exames de neurorradiologia	Exames de neurorradiologia	Exames de neurorradiologia	Exames eletivos de corpo	Exames eletivos de neurorradiologia
14-16h	Exames de internamento de corpo	Exames de internamento de corpo	Exames de internamento de corpo	Exames de internamento de corpo	Exames de internamento		
16-20h	Exames eletivos de corpo	Exames eletivos de corpo	Exames eletivos de corpo	Exames eletivos de corpo			

Figura 4.1. Períodos de Agendamento dos exames de RM no HL. Nota. Autoria própria

Analisando a figura 4.1 é possível verificar que para a elaboração das listas de agendamento, os exames são agrupados em duas especialidades: neurorradiologia e corpo. Os exames de neurorradiologia englobam todos os exames realizados ao

Sistema Nervoso Central (SNC), enquanto que os exames de corpo englobam os exames abdominais, pélvicos, mamários, ginecológicos e osteoarticulares. Os exames de RM são agendados todos os dias da semana, incluindo fins de semana, entre as 8h e as 20h, divididos em três blocos: 8h-14h, 14h-16h e 14h-20h, seguindo a figura 4.1. Independentemente da proveniência do utente e das suas comorbidades, o intervalo de tempo entre as marcações efetuadas é de 40 minutos, para exames de neurorradiologia e para exames de corpo.

4.1.3. Workflow no Serviço de Imagiologia

O workflow que o utente segue para realizar o exame de RM no HL é semelhante ao descrito na literatura. A figura 4.2, ilustra as respetivas etapas por ordem de realização no HL, ilustrando o fluxo de trabalho específico adotado nesta instituição.

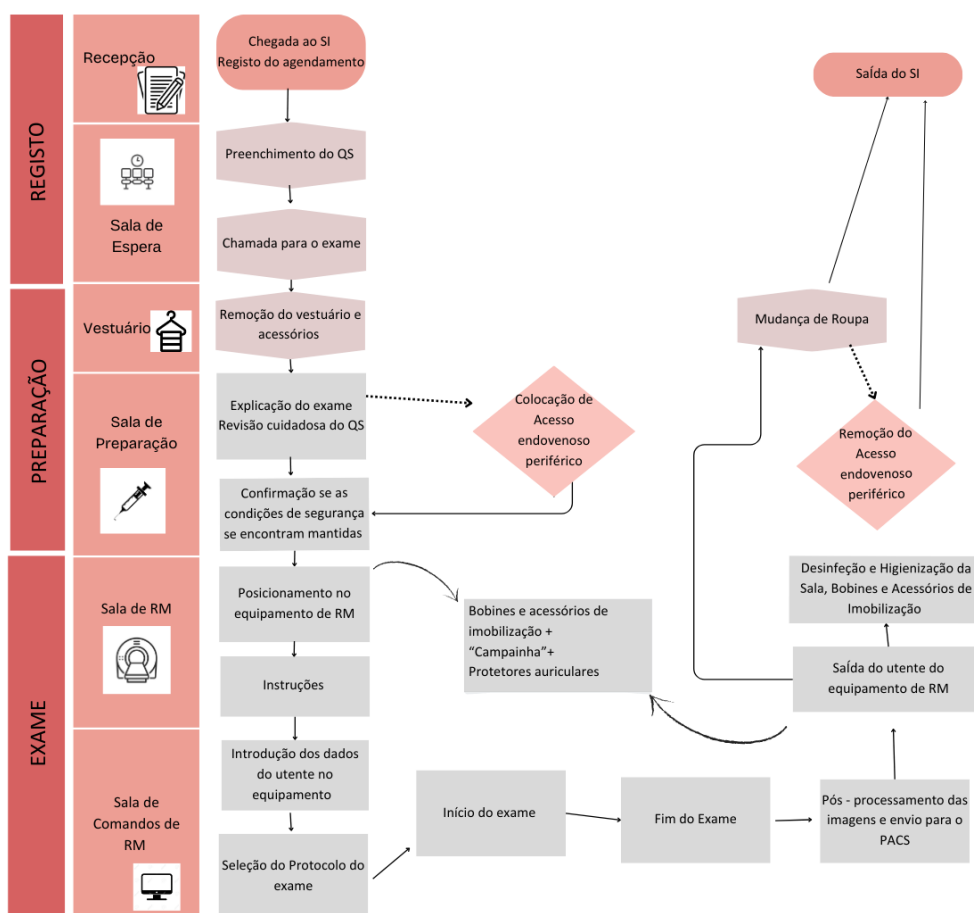


Figura 4.2. Workflow de um exame de RM no HL. Nota: Autoria própria

5. Metodologia

O presente capítulo descreve a metodologia adotada no desenvolvimento deste estudo de investigação, com o objetivo de responder aos objetivos e QI's definidas.

Deste modo, descreve-se de forma articulada a população - alvo, a amostra selecionada, o desenho do estudo metodológico, o tipo de amostragem, as variáveis em análise, bem como os métodos e os instrumentos utilizados para a realização da recolha dos dados. Por fim, apresentaram-se os procedimentos de análise e tratamento estatístico aplicados aos dados recolhidos. Ao longo do capítulo, procurou-se fundamentar todas as opções metodológicas, justificando de forma clara as escolhas efetuadas.

São ainda apresentadas as considerações éticas associadas ao processo de investigação, garantindo o cumprimento dos princípios de confidencialidade, anonimato e integridade científica.

5.1. Tipo de Estudo

Este estudo enquadra-se numa abordagem metodológica quantitativa, de natureza prospetiva e descritiva. Trata-se de um estudo quantitativo por recorrer fundamentalmente à recolha e análise de dados quantitativos com o objetivo de quantificar fenómenos observáveis. A natureza prospetiva do estudo prende-se com o facto de os dados terem sido recolhidos ao longo do tempo, tendo os mesmos sido recolhidos à medida que ocorriam. Por fim, assume um carácter descritivo, uma vez que se procurou identificar e descrever as tarefas realizadas pelos TR durante a execução dos exames de RM, bem como medir os tempos despendidos em cada uma dessas tarefas.

5.2. Local de Estudo

O estudo de investigação foi desenvolvido no Serviço de Imagiologia do Hospital de Loures, E.P.E.

5.3. Objetivos e Questões de Investigação

De acordo com Yin (2009), investigar pressupõe sempre a formulação de um problema.

No HL, são realizados exames de RM a diversas estruturas anatómicas. No entanto, os intervalos utilizados para o agendamento dos vários exames são padronizados em 40 minutos por exame, independentemente da região anatómica a ser

estudada, da experiência do TR, da origem do utente ou do seu grau de autonomia. Esta uniformização levanta uma questão pertinente: **os tempos atualmente definidos estarão verdadeiramente ajustados à realidade do SI do HL?**

De acordo com Fortin (2009), a definição dos objetivos de investigação tem como finalidade orientar o estudo de acordo com o grau de conhecimento existente sobre a temática em estudo. Na sua elaboração, é essencial distinguir entre os objetivos gerais e objetivos específicos (Vilelas,2009).

Os objetivos gerais caracterizam-se como sendo mais abrangentes e representativos do objeto a investigar, refletindo a finalidade do estudo (Vilelas,2009). Por sua vez, os objetivos específicos, detalham diversos aspetos que conduzem à concretização do objetivo geral (Vilelas, 2009).

Tendo em conta estas premissas e com o intuito de responder ao problema identificado, foram definidos um objetivo geral e cinco objetivos específicos.

Objetivo geral: otimizar as listas de agendamento de exames de RM;

Objetivos específicos:

1) Descrever todas as etapas referentes à realização de um exame de RM, nomeadamente: chamada do utente, explicação do exame a realizar e preenchimento do QS e CI, remoção de vestuário e objetos pessoais, procedimento de punção endovenosa (se necessário), posicionamento do utente no equipamento, realização do exame de RM e respetivo pós - processamento, desinfeção e higienização da sala de exame e preparação da sala para o próximo utente;

2) Medir o tempo despendido pelo TR na realização de cada uma das etapas mencionadas;

3) Determinar a duração total de cada exame de RM;

4) Comparar os tempos de duração totais obtidos com os intervalos de tempos utilizados na elaboração da lista de agendamento;

5) Formular recomendações no que diz respeito ao agendamento de exames de RM de forma a permitir ter maior rentabilização do equipamento, minimizando atrasos e melhorando a qualidade do serviço prestado;

Com base no problema identificado e nos objetivos propostos, definiram-se as seguintes QI e respetivas hipóteses de investigação:

QI1: Qual é o tempo médio despendido pelo TR na realização de cada etapa inerente ao *workflow* de um exame de RM?

QI2: Qual é o tempo médio total para cada tipo de exame de RM agendado?

Q13: Existem diferenças significativas entre os tempos reais de execução do exame de RM e o tempo padronizado (40 minutos) para o agendamento dos exames no HL?

- **Hipótese nula (H_0):** O tempo médio real de execução dos exames de RM é igual a 40 minutos;
- **Hipótese alternativa (H_1):** O tempo médio real de execução dos exames de RM é diferente de 40 minutos;

Q14: A proveniência do utente (internamento ou ambulatório) influencia o tempo total de execução do exame de RM?

- **H_0 :** A proveniência do utente não influencia o tempo total de duração do exame de RM;
- **H_1 :** A proveniência do utente influencia o tempo total de duração do exame de RM;

Q15: O exame agendado influencia o tempo total de execução do exame de RM?

- **H_0 :** Não existem diferenças na distribuição do tempo total entre os grupos (exame agendado);
- **H_1 :** Existe pelo menos um grupo onde a distribuição do tempo total é diferente dos restantes;

Q16: O exame agendado influencia o tempo despendido pelo TR nas etapas de um exame de RM, que foram efetivamente realizadas?

- **H_0 :** Não existem diferenças na distribuição do tempo despendido pelo TR em cada etapa do *workflow* do exame de RM entre os diferentes grupos (exame agendado);
- **H_1 :** Existe pelo menos um grupo em que a distribuição do tempo despendido pelo TR em cada etapa difere significativamente das restantes;

Q17: O protocolo técnico utilizado influencia o tempo total de execução do exame de RM?

- **H_0 :** Não existem diferenças na distribuição do tempo total de um exame de RM nos diferentes protocolos técnicos;
- **H_1 :** Existe pelo menos um protocolo técnico onde a distribuição do tempo total é diferente das restantes;

5.4. Amostragem

5.4.1. População-alvo e Critérios de Elegibilidade

No contexto de uma investigação, a população-alvo corresponde ao conjunto de unidades de análise que se pretende estudar e sobre as quais se pretende retirar conclusões. A população acessível representa o subconjunto da população-alvo que está ao alcance do investigador. Por sua vez, a amostra é composta por uma parte da população acessível, sendo este o grupo em que se observam características ou se realizam medições para efeitos do estudo de investigação (Patrício et al., 2017).

A amostra deve ser representativa da população e com base nela e por meio de inferência estatística é possível generalizar os resultados para toda a população (Marotti et al., 2008).

De acordo com Patino e Ferreira (2018), a definição de critérios de inclusão e exclusão para os participantes de uma investigação é uma etapa fundamental e padronizada durante a construção de um desenho de um estudo de investigação. Os critérios de inclusão referem-se a características-chave da população-alvo, necessárias para responder à QI. Por norma, estes critérios englobam aspetos demográficos, clínicos e geográficos.

Neste contexto, foram definidos os seguintes critérios de inclusão: utentes com idade superior a 18 anos plenamente capazes, eletivos ou internados, que se desloquem ao SI do HL para realizar exames de RM agendados durante o período de recolha de dados. A inclusão de participantes com idade superior a 18 anos visa assegurar que o estudo se concentre em adultos, evitando as especificidades clínicas e éticas associadas a crianças e adolescentes, menores de idade. Além disso, a inclusão de doentes eletivos e internados permite uma amostra diversificada e inclusiva da população habitual do HL.

Por outro lado, os critérios de exclusão dizem respeito a características adicionais que, embora presentes em indivíduos que cumprem os critérios de inclusão, podem comprometer o bom desenvolvimento do estudo (Patino & Ferreira, 2018).

Como critérios de exclusão, foram considerados os exames urgentes e aqueles que requerem anestesia ou sedação. Excluíram-se os exames urgentes porque o objetivo do estudo é otimizar a lista de exames agendados e os exames urgentes surgem de forma imprevisível, não sendo possível o seu agendamento. Por fim, os exames que requerem anestesia ou sedação foram excluídos devido à complexidade dos procedimentos envolvidos e às variáveis adicionais que poderiam introduzir vieses nos resultados do estudo.

Transpondo estes pressupostos para o presente estudo de investigação, a população-alvo é constituída por todas as pessoas que se desloquem ao SI do HL, para realizar exames de RM. Dentro deste grupo, considera-se como população acessível os indivíduos que se deslocaram ao SI para realizar exames de RM durante o período em que foi realizada a recolha de dados, isto é, entre março e junho de 2025. Por sua vez, a amostra é composta por todos os utentes que se deslocaram ao SI durante o período em que a recolha de dados ocorreu, para a realização de exames de RM e que simultaneamente cumpriam os critérios de elegibilidade definidos.

5.4.2. Método de Amostragem

A amostragem pode classificar-se como probabilística ou não probabilística. A amostragem probabilística utiliza seleção aleatória, garantindo que todos os elementos da população têm a mesma probabilidade de serem incluídos na amostra. Isso permite que os resultados sejam representativos da população, com possibilidade de estimar erros amostrais de forma estatística (Marotti et al., 2008).

Já a amostragem não probabilística não utiliza métodos aleatórios, sendo baseada em critérios subjetivos do investigador. É aplicada quando não se conhece o tamanho da população e os participantes são selecionados através de critérios predefinidos. (Marotti et al., 2008).

Conforme mencionado anteriormente, os indivíduos que compõem a amostra obedecem a critérios de elegibilidade definidos, pelo que a amostragem utilizada no presente estudo é do tipo não probabilístico por conveniência.

Este método de amostragem foi escolhido devido à natureza da investigação, às limitações temporais impostas pelo calendário académico e devido à viabilidade logística inerente à realização do estudo em contexto hospitalar.

5.4.3. Tamanho da Amostra

De acordo com Carneiro (2003), independentemente de se tratar de um estudo analítico ou descritivo, as características da amostra são determinantes para a validade dos resultados obtidos. Uma das características centrais de uma amostra rigorosa é a sua dimensão adequada, pois mesmo que um estudo esteja metodologicamente bem estruturado pode não conseguir responder às QI propostas se a amostra apresentar uma dimensão muito reduzida. Por outro lado, amostras excessivamente grandes podem tornar o estudo mais complexo, demorado e mais dispendioso.

Deste modo, o cálculo do tamanho da amostra, isto é estabelecer objetivamente qual o número adequado de participantes que é necessário para o estudo em questão deve fazer parte de qualquer projeto de investigação científica (Marotti et al., 2008).

Conforme mencionado anteriormente, o presente estudo de investigação utilizou uma amostragem não probabilística por conveniência. De acordo com Marconi e Lakatos (2017), este tipo de amostragem não permite a aplicação de fórmulas estatísticas para o cálculo da amostra, uma vez que não há aleatoriedade na seleção da amostra.

Ainda assim, procurou-se garantir que o número de participantes fosse suficiente para responder aos objetivos da investigação, permitindo análises estatísticas com um grau razoável de confiança. Deste modo, a definição do tamanho da amostra foi feita com base em dois critérios. Em primeiro lugar, tiveram-se em conta os objetivos do estudo, que envolvem análises descritivas e inferenciais dentro de uma abordagem quantitativa. Tal exige uma amostra numericamente adequada de forma a garantir robustez estatística dos resultados. Neste contexto, de acordo com Andrade (2020), uma amostra maior tende a ser mais representativa da população e permite obter resultados mais precisos, no entanto, o autor alerta para o facto de que, a partir de certo ponto, os ganhos adicionais de precisão podem não compensar o aumento do esforço na recolha de dados. Em segundo lugar, foi analisada a literatura científica existente, onde se verificou que estudos com temática semelhante, como os de Beker et al. (2021) e Streit et al. (2021), utilizaram amostras de 305 e 302 exames de RM, respetivamente. Deste modo, considerando os objetivos estatísticos e os princípios metodológicos e literatura com a mesma temática, optou-se por incluir 343 exames.

5.5. Procedimento de Recolha de Dados

A recolha de dados teve início após a autorização das entidades competentes: a Comissão de Ética da Escola Superior de Tecnologias da Saúde de Lisboa (ESTESL), a Direção Clínica do SI do HL e respetiva Comissão de Ética e Conselho de Administração. A recolha teve início no dia 12 de março de 2025, tendo sido finalizada a 25 de junho de 2025.

Todo o processo de recolha foi conduzido pela investigadora principal, fora do seu horário laboral. Durante este período, a investigadora atuou unicamente enquanto investigadora, sem exercer funções enquanto TR. Os exames de RM foram realizados por TR que não pertencem à equipa de investigação, garantindo assim a imparcialidade da observação.

O procedimento de recolha de dados teve início com a deslocação dos utentes eletivos e internados ao SI para a realização dos exames de RM. Aos participantes que cumpriam os critérios de inclusão e exclusão previamente definidos foi fornecida uma folha informativa relativa ao estudo de investigação (anexo I).

No caso dos utentes eletivos, essa folha informativa foi entregue na receção do serviço, no momento do registo informático da sua chegada, juntamente com o QS e o CI institucional. Os utentes internados foram informados da decorrência do estudo no momento do preenchimento do QS e do CI, sendo estes documentos entregues pelo TAS responsável. Todo o exame de RM foi realizado conforme a prática clínica habitual, sem qualquer alteração no procedimento em virtude da investigação. A participação no estudo não interferiu, em momento algum, na forma como os exames foram conduzidos.

Durante a realização dos exames de RM aos participantes, a investigadora acompanhou o procedimento, limitando-se a observar e a registar o tempo total do exame, bem como o tempo despendido em cada uma das etapas do *workflow*, através da utilização de um cronómetro. O tempo foi medido em minutos e arredondado a duas casas decimais.

As variáveis sociodemográficas e técnicas relativas a cada exame foram determinadas e registadas pelos TR responsáveis pela sua execução, e posteriormente comunicadas à investigadora para análise.

Todos os dados recolhidos foram registados numa base de dados em *Excel* e, posteriormente, organizados e analisados estatisticamente com recurso ao programa *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)*, versão 30.

5.6. Instrumentos de Recolha de Dados

De acordo com Fortin (2009), a seleção do instrumento de recolha de dados deve ser feita de forma a garantir responder às QI's e aos objetivos previamente estabelecidos. Com base nestes pressupostos, o instrumento utilizado para a recolha de dados foi uma folha de registos em formato *Excel*, previamente validada pela instituição e adaptada ao contexto da investigação. Este instrumento permitiu reunir dados relevantes relacionados com as características sociodemográficas dos participantes, variáveis associadas ao exame de RM e à duração de cada etapa do procedimento técnico.

5.7. Variáveis

Primeiramente, foram recolhidas variáveis sociodemográficas com o objetivo de caracterizar a amostra de participantes e possibilitar a análise de eventuais relações entre as características dos participantes e a dinâmica durante a realização dos exames de RM. Estas incluem o sexo, a idade, a proveniência do utente (internamento ou ambulatório/eletivo), a capacidade de compreender e /ou comunicar em língua portuguesa e o grau de dependência relativamente à mobilidade.

O grau de dependência em relação à mobilidade refere-se ao nível de autonomia que uma pessoa possui para realizar atividades relacionadas à locomoção. Uma pessoa considerada independente é capaz de executar todas essas atividades sem qualquer tipo de assistência. Já o dependente parcial consegue realizar algumas ações de locomoção por conta própria, mas necessita de ajuda em determinadas situações específicas. Por fim, o dependente total é aquele que requer auxílio constante para se deslocar, sendo incapaz de realizar essas atividades de forma autónoma.

Em todos os exames de RM foram ainda recolhidas variáveis relacionadas ao próprio exame de RM, tais como o exame agendado, isto é a região anatómica a estudar, o protocolo técnico utilizado, a eventual necessidade de repetir sequências ou realizar sequências adicionais ao protocolo da instituição, a eventual necessidade de meios de contraste e/ ou medicamento antiespasmódico. O número de anos de experiência do TR responsável pela realização do exame foi também recolhido.

Por fim, foram recolhidas variáveis relacionadas com o tempo despendido pelo TR em cada uma das etapas que compõem o *workflow* de um exame de RM. Estas etapas incluem: chamada do utente na receção do SI e verificação do QS e CI, remoção da roupa e objetos pessoais, colocação de acesso endovenoso (quando necessário), posicionamento do utente para o exame, execução do exame de RM e respetivos pós - processamento, saída do utente da sala de exame, troca de roupa, higienização do equipamento e material utilizado (bobines e acessórios) e remoção do acesso endovenoso. O tempo foi medido em minutos e arredondado a duas casas decimais.

5.8. Procedimentos de Análise Estatística e Interpretação de Resultados

A análise estatística teve início com uma exploração descritiva dos dados, com o objetivo de caracterizar a amostra e obter uma visão geral das variáveis em estudo. De seguida, foi realizada a análise estatística inferencial, que oferece os instrumentos necessários para tirar conclusões sobre uma população com determinado nível de confiança, com base nos dados obtidos da amostra (Patrício et al., 2017).

De acordo com Patrício et al. (2017), para que os resultados sejam válidos e interpretáveis, é essencial escolher corretamente os métodos de inferência estatística, ou seja, os testes de hipóteses mais adequados à natureza dos dados em análise.

Mishra et al. (2019) afirma que a escolha do teste estatístico depende de fatores como a natureza dos dados, os objetivos do estudo, a escala de medição e o tamanho da amostra. Os testes paramétricos, como o teste *t de Student* ou o teste de análise de variâncias (ANOVA), assumem que os dados seguem uma distribuição normal, que há homogeneidade de variâncias entre os grupos e que os dados são quantitativos. Quando essas condições são cumpridas, esses testes oferecem maior poder estatístico, ou seja, maior capacidade de detectar diferenças reais entre os grupos. Contudo, quando os dados não apresentam distribuição normal, são ordinais ou as amostras são pequenas, os testes não paramétricos, como o *Mann–Whitney*, *Wilcoxon* ou *Kruskal–Wallis*, são os mais adequados. Estes comparam medianas ou postos (*ranks*) e não dependem dos pressupostos mais rígidos dos testes paramétricos (Mishra et al., 2019).

Com base nestes pressupostos, avaliou-se em primeiro lugar a normalidade das variáveis envolvidas em cada QI. De acordo com Ghasemi e Zahediasl (2012), a avaliação da normalidade pode ser feita por testes formais (por exemplo, *Shapiro-Wilk* e *Kolmogorov-Smirnov*) e pela análise gráfica, como histogramas ou gráficos Quantil-Quantil. No entanto, o Teorema do Limite Central (TLC) oferece uma justificação para a normalidade da média amostral em amostras grandes. Laureano (2013) afirma que, quando o tamanho da amostra é igual ou superior a 30, a distribuição da média das amostras aproxima-se de uma distribuição normal, independentemente da distribuição da população, permitindo assim a aplicação de testes paramétricos mesmo que os dados brutos não sejam normalmente distribuídos.

De seguida, foram aplicados os testes estatísticos mais adequados à natureza dos dados e aos pressupostos verificados para cada análise. Sempre que os pressupostos de normalidade e homogeneidade de variâncias foram cumpridos, recorreu-se a testes paramétricos. Quando tais pressupostos não foram satisfeitos, optou-se por testes não paramétricos, assegurando a robustez e a validade dos resultados. Todas as análises estatísticas foram realizadas no programa SPSS, versão 30. O nível de significância adotado em todas as análises foi de 5%.

5.9. Considerações Éticas

O presente estudo de investigação seguiu os princípios éticos estabelecidos na Declaração de Helsínquia, que orienta a proteção dos direitos, dignidade e segurança dos participantes, garantindo o CI, a confidencialidade e a minimização de riscos.

Em primeiro lugar, foi submetido um pedido de autorização à Comissão de Ética da ESTESL, tendo sido emitido parecer favorável, com a referência CE–ESTeSL N.º.71-2024, no dia 11 de março de 2025 (anexo II). Paralelamente, foi também solicitado parecer à Comissão de Ética do HL, que igualmente aprovou a realização do estudo, sob a referência N.º4620/2025_MJH/CL, no dia 10 de fevereiro de 2025 (anexo III). Adicionalmente, foi obtida autorização formal da Diretor Clínico do SI do HL para a recolha dos dados necessários à investigação (anexo IV).

Dado que o estudo não envolveu o acesso a dados pessoais ou confidenciais dos utentes, a Comissão de Ética da ESTeSL indicou não ser necessário o consentimento informado por parte dos participantes. No entanto, indicou que estes teriam de ser devidamente informados sobre a sua participação, através da disponibilização de uma folha informativa ao participante (anexo I).

Todas as etapas foram ainda conduzidas em conformidade com o Regulamento Geral de Proteção de Dados (RGPD), de 2016/679 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de abril de 2016, que estabelece as normas aplicadas ao tratamento de dados pessoais. O tratamento dos dados respeitou os princípios de licitude, finalidade, minimização, integridade e confidencialidade. Os dados foram recolhidos exclusivamente para fins de investigação científica, sem incluir qualquer informação que permitisse a identificação dos participantes, a partir da informação recolhida. Além disso, foi aplicado o princípio da minimização, recolhendo apenas os dados estritamente necessários para atingir os objetivos da investigação.

A participação no estudo não envolveu qualquer risco, custo ou interferência nos cuidados habituais prestados, cumprindo integralmente os requisitos éticos e legais aplicáveis. Durante a fase de recolha de dados, a investigadora principal assumiu unicamente o papel de observadora, não interferindo em momento algum nos cuidados prestados aos utentes. Deste modo, a investigadora declara não existir qualquer conflito de interesses no âmbito da realização deste estudo.

6. Resultados

Este capítulo é dedicado à apresentação dos resultados obtidos com a análise aos dados recolhidos ao longo da investigação. Assim são apresentadas as estatísticas descritivas e inferenciais, de forma a identificar relações significativas entre as variáveis em estudo consideradas pertinentes. Por forma a facilitar a explicação e posteriormente responder às QI's, os dados são apresentados de forma faseada.

6.1. Caracterização Sociodemográfica da Amostra

A amostra da presente dissertação é constituída por um total de 343 participantes sendo as suas características sociodemográficas descritas de seguida.

Neste estudo, a amostra é predominantemente constituída por utentes do género feminino 61,81% (n=212), sendo 38,19% (n=131) do género masculino (figura 6.1).

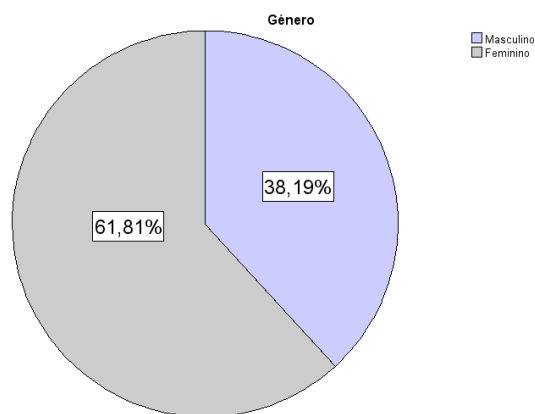


Figura 6.1. Gráfico da distribuição percentual da amostra segundo o género.
Fonte: SPSS

Relativamente à proveniência dos participantes, verifica-se que 80,8 (n=277) dos participantes realizaram o exame em contexto ambulatorio e 19,2% (n=66) em contexto de internamento (tabela 6.1).

Tabela 6.1. Frequências e percentagens da proveniência dos utentes

		Frequência	Percentagem
Válido	Internamento	66	19,2
	Ambulatório	277	80,8
	Total	343	100,0

Fonte SPSS

No que concerne à compreensão da língua portuguesa, observa-se que a moda da distribuição corresponde à resposta "SIM", evidenciado o predomínio desta categoria

na amostra. Dos 343 participantes, apenas 0,6% (n=2) não compreendiam/falavam a língua portuguesa (tabela 6.2).

Tabela 6.2. Frequências e percentagens de participantes que compreendem a língua portuguesa.

		Frequência	Percentagem
Válido	Não	2	0,6
	Sim	341	99,4
	Total	343	100,0

Fonte: SPSS

A idade dos participantes variou entre os 18 e os 97 anos, refletindo uma amostra com uma ampla distribuição etária. A média (M) da idade dos participantes foi de 57,23 anos, com um desvio padrão (DP) de $\pm 18,54$ anos (tabela 6.3)

Tabela 6.3. Estatísticas descritivas da idade dos participantes

	N	Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
Idade	343	57,23	18,54	18	97

Fonte: SPSS

Analisando a figura 6.2, verifica-se que há uma maior concentração de participantes entre os 45 e os 80 anos, evidenciando que estas faixas etárias são as mais representadas na amostra.

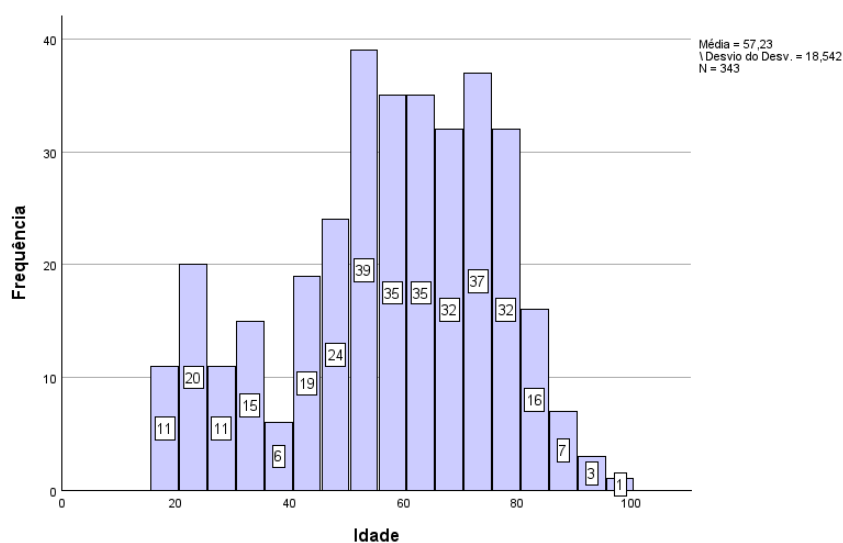


Figura 6.2. Histograma da distribuição da frequência das idades dos participantes. Fonte: SPSS

No que diz respeito ao grau de dependência relativamente à mobilidade, observa-se que 88,63% (n=304) dos participantes realizam todas as atividades de locomoção sem qualquer assistência, 7,29% (n=25) dos participantes requerem ajuda parcial para a realização de atividades de locomoção e 4,08% dos participantes (n=14) precisa de total assistência na locomoção. A categoria mais representativa (moda) corresponde a doentes independentes, refletindo o perfil independente como o predominante na amostra. (Figura 6.3)

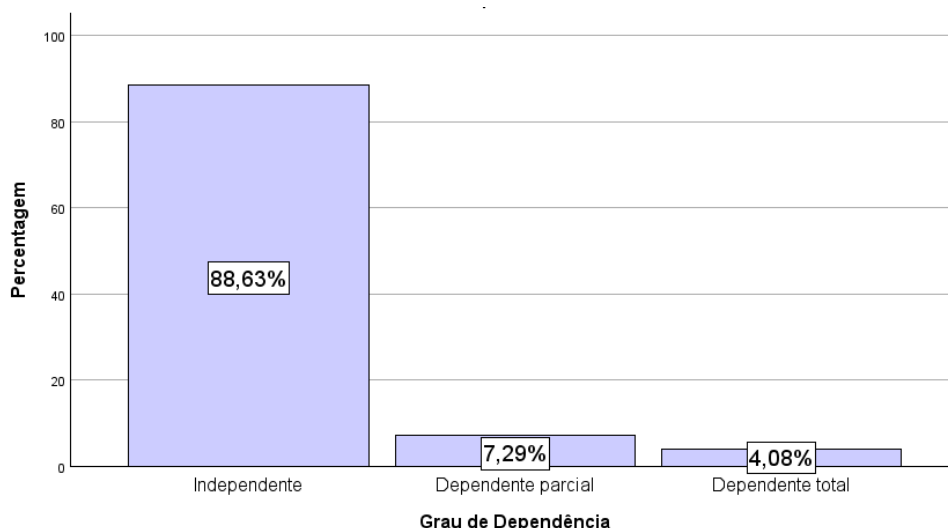


Figura 6.3. Gráfico da distribuição dos participantes de acordo com o grau de dependência
Fonte: SPSS

A variável idade foi ainda analisada de acordo com os três níveis de grau de dependência: independente, dependente parcial e dependente total. Os resultados indicam variações importantes na distribuição da idade entre grupos, tanto em relação à média quanto há dispersão dos dados (tabela 6.4).

Tabela 6.4. Estatísticas descritivas da idade segundo o grau de dependência

	N	Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
Independente	304	56,12	18,45	18	97
Dependente parcial	25	64,76	18,30	30	92
Dependente total	14	67,86	15,29	36	85
Total	343	57,23	18,54	18	97

Fonte: SPSS

Analisando a Tabela 6.4, observa-se que a média de idade aumenta com o grau de dependência: indivíduos independentes apresentam o valor mais baixo para a média

de idades (M=56,12), enquanto os dependentes totais apresentam a mais elevada (M=67,86).

Por fim, foi ainda analisada a experiência do TR na valência de RM, em anos. A tabela 6.5 apresenta as estatísticas descritivas relativas a esta variável.

Tabela 6.5 - Estatísticas descritivas da experiência do TR na valência de RM (em anos)

	N	Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
Experiência do TR (anos)	343	7,48	3,57	1,0	18,0

Fonte SPSS

Os TR's apresentam entre 1 e 18 anos de experiência profissional na valência de RM, com uma M de 7,48 anos e um DP de $\pm 3,57$ anos, refletindo alguma variabilidade na experiência entre os profissionais envolvidos.

6.2. Caracterização Clínica da Amostra

No que respeita aos exames de RM agendados, a região anatómica com maior representação foi o crânio, com 105 exames (30,6%), seguida da região abdominal com 55 exames (16%) e da região pélvica com 48 exames (14%). Por outro lado, as regiões com menor representatividade na amostra — com apenas 1 exame (0,3%) cada — foram: tórax, braço, antebraço, punho e perna (anexo V).

A figura 6.4 ilustra a distribuição percentual dos exames de acordo com a estrutura anatómica avaliada.

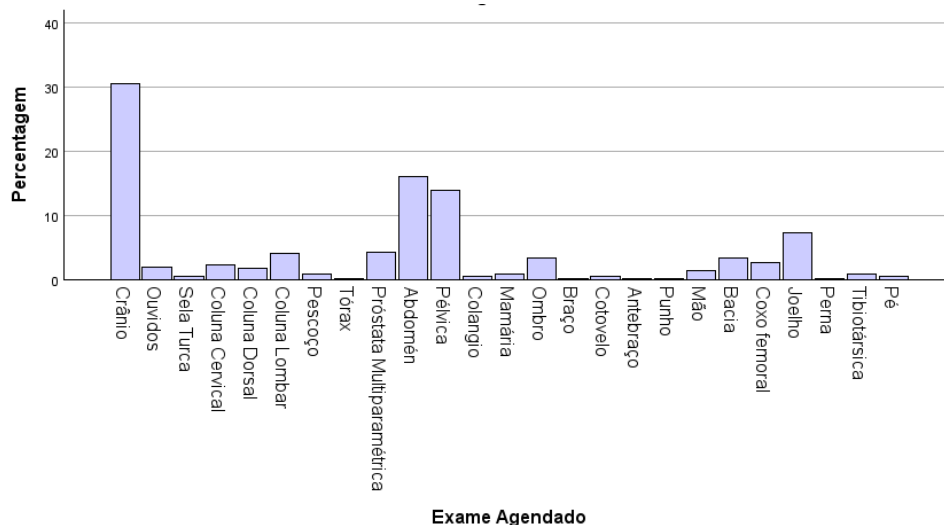


Figura 6.4. Gráfico da distribuição percentual dos tipos de exame agendados.
Fonte: SPSS

Para além da região anatómica avaliada, outro fator relevante na caracterização dos exames de RM prende-se com a necessidade de administração de meios de contraste endovenoso. A utilização de meio de contraste, geralmente à base de gadolínio, visa melhorar a visualização das estruturas anatómicas, caracterizar lesões ou avaliar a vascularização dos tecidos. Deste modo, verificou-se que, dos 343 exames que compõem a amostra, 49,9% (n=171) envolveram a administração de meio de contraste endovenoso (anexo VI).

A RM realizada ao crânio apresenta uma distribuição quase equilibrada entre a administração (n=55; 52,4%) e a não administração de meio de contraste (n=50; 47,6%). Todas as RM mamárias e RM aos ouvidos implicaram a administração de meio de contraste. De seguida, os exames abdominais e exames à próstata foram os exames onde a necessidade de administração de meio de contraste foi mais evidente (83,6% e 86,7%, respetivamente) (anexo VI). A figura 6.5 permite visualizar, de forma sucinta, a frequência de exames realizados com e sem a administração de meio de contraste endovenoso, de acordo com o tipo de exame.

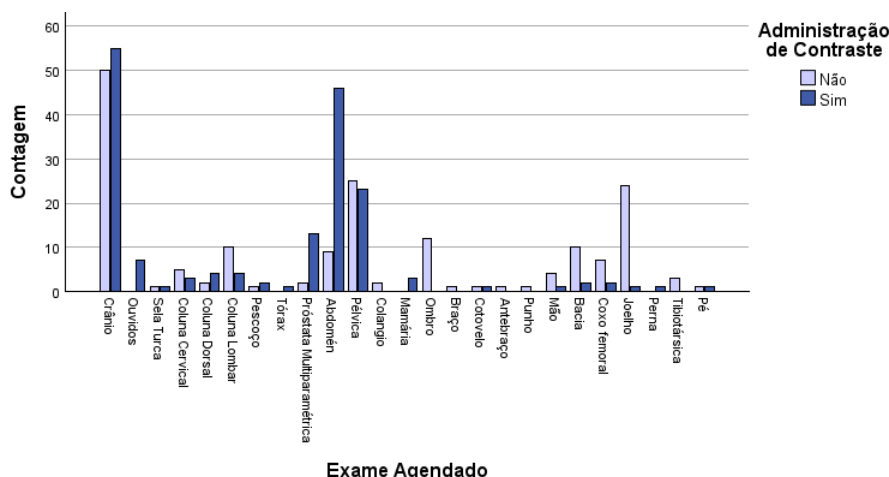


Figura 6.5 – Gráfico da distribuição de frequências de exames realizados com e sem a administração de meio de contraste endovenoso, de acordo com o tipo de exame. Fonte: SPSS

Para além da administração de meio de contraste endovenoso, outro procedimento adicional realizado em determinados exames de RM é a utilização de um fármaco antiespasmódico. Este é particularmente indicado em exames que envolvem a avaliação das regiões abdominal e pélvica, com o objetivo de reduzir os movimentos peristálticos do trato gastrointestinal e, conseqüentemente, melhorar a qualidade das imagens obtidas. No HL, o medicamento utilizado é o butilescopolamina, vulgarmente conhecido como *buscopan*.

Na presente amostra, verificou-se que a utilização deste fármaco foi restrita a exames abdominais, pélvicos e à próstata (figura 6.6). Nos exames de próstata, a administração ocorreu em 73,3% dos casos (n=11), enquanto nos exames pélvicos foi administrado em 60,4% (n=29), e nos exames abdominais em 20% dos casos (n=11) (anexo VII).

A figura 6.6 representa a frequência de exames realizados com e sem a administração deste fármaco, de acordo com o tipo de exame.

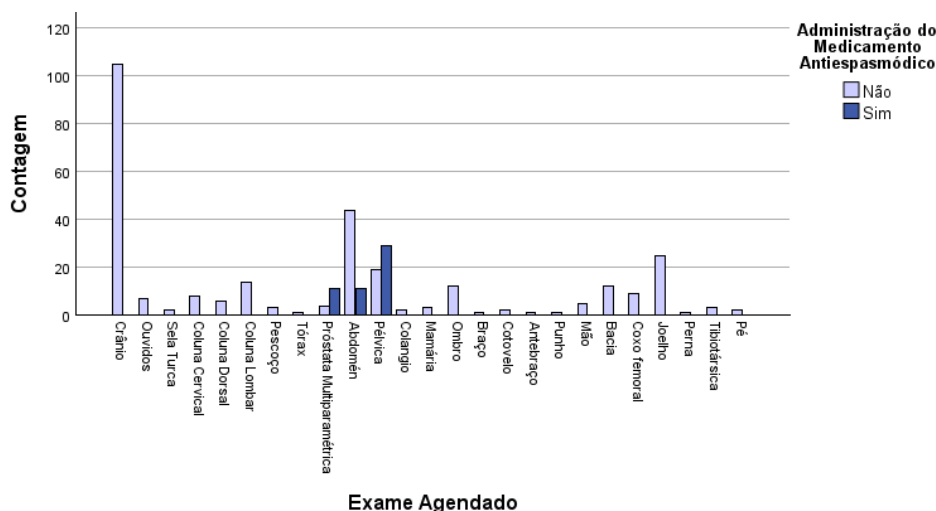


Figura 6.6. Gráfico da distribuição de frequências de exames realizados com e sem a administração do medicamento antiespasmódico, de acordo com o tipo de exame. Fonte: SPSS

No estudo das restantes zonas anatómicas não foi registada qualquer administração do medicamento antiespasmódico, o que reflete a sua utilização criteriosa e dirigida. Estes dados estão de acordo com os protocolos clínicos habituais, reforçando o papel essencial deste fármaco na redução do movimento intestinal (anexo VII).

6.3. Análise Descritiva: Tempos de Realização dos Exames de RM

Nesta secção, são apresentadas três análises complementares relativas aos tempos despendidos na realização dos exames de RM, procurando responder a Q11 e Q12.

Em primeiro lugar e com o intuito de identificar as fases do *workflow* que mais influenciam a duração total do exame de RM é feita uma avaliação detalhada do tempo (em minutos) despendido pelo TR em cada etapa do processo. A tabela 6.6 permite responder à Q11 definida, apresentando as estatísticas descritivas, tais como médias, desvios padrões, os valores mínimos e máximos registados em cada fase, considerando-se separadamente os utentes internados e os utentes de ambulatório, tendo em conta que nem todas as etapas se aplicam a todos os participantes.

Para uma correta interpretação dos resultados apresentados, é importante considerar as particularidades associadas a cada etapa e tipologia de utente. As etapas de troca de roupa pré e pós-exame não se aplicam aos utentes internados, pois estes já se encontram devidamente equipados com a roupa da instituição. A remoção do acesso endovenoso também não é realizada em utentes internados, uma vez que estes continuam internados e necessitam de manter o acesso endovenoso para outros procedimentos clínicos. Estas etapas em contexto de internamento, não foram executadas pelo TR, refletindo-se assim em tempos nulos registados na base de dados para estas variáveis.

Tabela 6.6. Estatísticas descritivas do tempo despendido (em minutos) pelos TR em cada etapa do exame de RM, de acordo com a proveniência dos utentes

		N	Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
Chamada e verificação do CI e QS (minutos)	Internamento	66	3,67	1,35	1,35	7,18
	Ambulatório	277	3,34	1,38	1,03	8,73
	Total	343	3,40	1,37	1,03	8,73
Troca de roupa pré - exame (minutos)	Internamento	66	0	0	0	0
	Ambulatório	277	4,28	1,48	1,18	12,20
	Total	343	3,46	2,15	0	12,20
Punção endovenosa (minutos)	Internamento	66	0,72	0,83	0	4,33
	Ambulatório	277	2,17	2,95	0	23,57
	Total	343	1,89	2,73	0	23,57
Posicionamento (minutos)	Internamento	66	3,86	2,13	1,18	10,97
	Ambulatório	277	3,80	2,28	1,05	16,73
	Total	343	3,82	2,25	1,05	16,73
Execução do exame (minutos)	Internamento	66	32,95	9,17	17,50	54,60
	Ambulatório	277	34,28	11,38	13,53	87,85
	Total	343	34,02	10,99	13,53	87,85
Saída do utente da sala (minutos)	Internamento	66	2,39	1,33	0,65	6,42
	Ambulatório	277	2,08	1,02	0,72	8,68
	Total	343	2,14	1,11	0,65	8,68
Troca de roupa pós - exame (minutos)	Internamento	66	0	0	0	0
	Ambulatório	277	4,50	1,82	1,03	12,93
	Total	343	3,64	2,41	0	12,93
Remoção do acesso endovenoso (minutos)	Internamento	66	0	0	0	0
	Ambulatório	277	0,95	1,01	0	6,12
	Total	343	0,77	0,97	0	6,12
Higienização da sala (minutos)	Internamento	66	1,48	0,97	0,43	5,58
	Ambulatório	277	1,16	0,56	0,25	3,78

Total	343	1,22	0,67	0,25	5,58
-------	-----	------	------	------	------

Fonte: SPSS

A análise dos dados da tabela 6.6 evidencia que os tempos médios despendidos em etapas como a chamada e verificação do CI e do QS (internados: $M = 3,67$ min, $DP = \pm 1,35$; ambulatório: $M = 3,34$ min, $DP = \pm 1,38$), posicionamento do utente (internados: $M = 3,86$ min, $DP = \pm 2,13$; ambulatório: $M = 3,80$ min, $DP = \pm 2,28$) e saída do utente da sala de exames (internados: $M = 2,39$ min, $DP = \pm 1,33$; ambulatório: $M = 2,08$ min, $DP = \pm 1,02$) apresentam valores relativamente semelhantes entre os dois grupos, denotando uma rotina operacional bastante uniforme nestas etapas.

A troca de roupa pré e pós-exame, assim como a remoção do acesso endovenoso, aplicam-se exclusivamente aos utentes de ambulatório. Na amostra analisada, o tempo médio despendido para a troca de roupa pré-exame foi de 4,28 minutos ($DP = \pm 1,48$), enquanto a troca de roupa pós-exame teve uma duração média de 4,50 minutos ($DP = \pm 1,82$). A remoção do acesso endovenoso apresentou um tempo médio de 0,95 minutos ($DP = \pm 1,01$).

Relativamente à punção endovenosa, observou-se um tempo médio inferior no internamento ($M = 0,72$), uma vez que os utentes já dispunham de acesso endovenoso, sendo apenas necessário verificar a sua permeabilidade. Por outro lado, os utentes de ambulatório colocaram um acesso endovenoso no momento do exame, um procedimento que envolve mais tempo e complexidade técnica por parte do TR, refletindo-se numa média superior ($M = 2,17$) nesta etapa.

A execução do exame representa a etapa mais prolongada e variável, com uma média global de aproximadamente 34,02 minutos ($DP = \pm 10,99$), ligeiramente inferior para os utentes internados ($M = 32,95$ min, $DP = \pm 9,17$) em comparação com os de ambulatório ($M = 34,28$ min, $DP = \pm 11,38$). Estes dados podem refletir diferenças no exame agendado, no protocolo técnico realizado, que pode envolver ou não a administração de meio de contraste endovenoso, na colaboração do utente, entre outros.

Por fim, a higienização da sala foi ligeiramente mais demorada no internamento ($M = 1,48$) do que no ambulatório ($M = 1,16$).

De seguida, apresenta-se uma análise dos tempos totais de duração do exame de RM por exame agendado, permitindo uma visão global da variação temporal associada a cada tipo de exame. A tabela 6.7 apresenta as estatísticas descritivas dos tempos médios (em minutos) despendidos na execução dos exames de RM por região

anatômica a ser estudada. Desta forma, foi possível responder à Q12, ao identificar e quantificar as diferenças temporais entre os diversos tipos de exames agendados.

Tabela 6.7 – Estatísticas descritivas dos tempos (em minutos) despendidos na realização da RM por região anatômica.

	N	Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
Crânio	105	49,21	10,55	27,44	80,83
Ouvidos	7	63,01	6,96	56,87	73,19
Sela Turca	2	60,65	2,14	59,13	62,16
Coluna Cervical	8	43,43	15,39	28,06	69,85
Coluna Dorsal	6	58,57	16,48	38,80	81,70
Coluna Lombar	14	51,19	11,93	36,27	78,86
Pescoço	3	75,59	31,95	46,55	109,82
Tórax	1	91,06	.	91,06	91,06
Próstata Multiparamétrica	15	68,53	11,60	55,18	97,66
Abdómen	55	56,63	13,86	31,35	108,83
Pélvica	48	61,73	16,65	39,00	110,71
Colangio	2	32,21	9,77	25,30	39,11
Mamária	3	45,69	8,60	35,76	50,69
Ombro	12	50,38	9,41	36,46	66,73
Braço	1	59,09	.	59,09	59,09
Cotovelo	2	65,98	15,63	54,92	77,03
Antebraço	1	81,21	.	81,21	81,21
Punho	1	41,02	.	41,02	41,02
Mão	5	48,94	7,60	37,80	55,71
Bacia	12	47,75	16,23	35,14	84,06
Coxo femoral	9	65,26	9,81	56,32	85,96
Joelho	25	47,20	8,91	34,45	69,70
Perna	1	62,43	.	62,43	62,43
Tibiotársica	3	56,39	12,04	42,59	64,78
Pé	2	68,41	8,22	62,60	74,22
Total	343	54,35	14,40	25,30	110,71

Fonte: SPSS

Na generalidade, os tempos médios de realização dos exames de RM variam entre 32,21 minutos (tempo médio total mais baixo registado na RM colangio) e 91,06 minutos (tempo médio total mais elevado registado na RM tórax). A média global dos 343 exames analisados foi de aproximadamente 54,35 minutos.

A figura 6.7 apresenta a mediana, os quartis e os valores extremos (*outliers*) do tempo total de execução dos exames de RM, de acordo com a região anatômica avaliada.

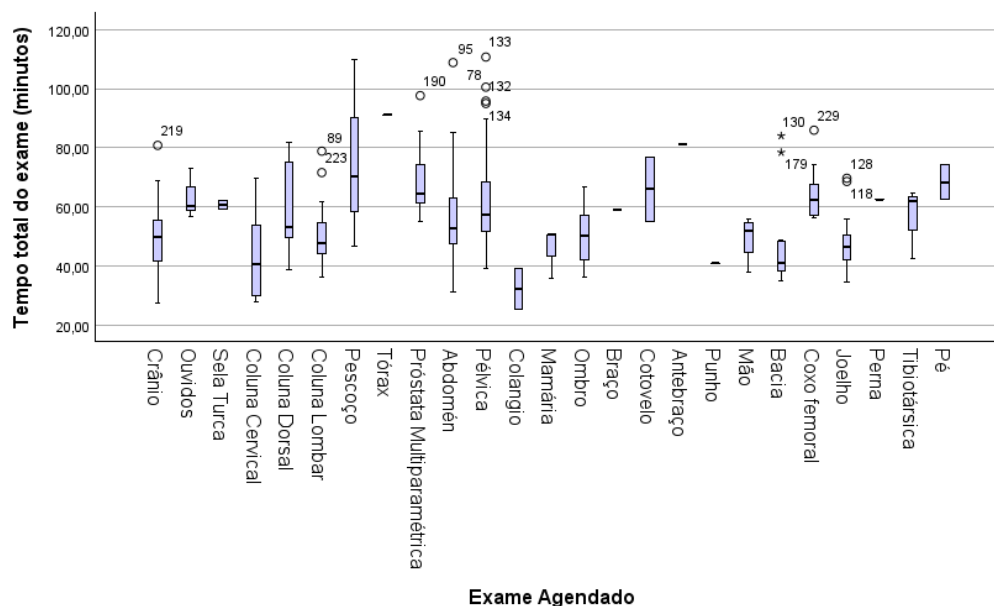


Figura 6.7. Gráfico da distribuição do tempo total de realização dos exames de RM (em minutos), por tipo de exame agendado. Fonte: SPSS

Para uma correta interpretação da tabela 6.7 e da figura 6.7, é importante ter em consideração que, para uma mesma região anatômica, podem existir diferentes tipos de protocolo técnico utilizados na realização dos exames. Estes protocolos variam consoante a indicação clínica, o objetivo do estudo e a complexidade da avaliação requerida e exigem diferentes requisitos técnicos e operacionais, como o uso de meios de contraste, posicionamentos específicos ou sequências adicionais, o que pode influenciar significativamente o tempo total do exame e explicar a dispersão de dados.

Deste modo, procurou-se ainda analisar a distribuição dos tempos médios observados consoante o protocolo técnico utilizado, permitindo uma compreensão mais aprofundada das diferenças temporais entre os exames realizados (anexo VIII).

6.4. Análise Inferencial: Tempos de Realização dos exames de RM

Nesta secção são apresentados diversos testes estatísticos para dar resposta às QI's definidas, sendo os mesmos descritos posteriormente.

Para responder à QI3 — "*Existem diferenças significativas entre os tempos reais de execução do exame de RM e o tempo padronizado (40 minutos) para o agendamento dos exames?*" — foram formuladas as seguintes hipóteses estatísticas:

- **H₀:** O tempo médio real de execução dos exames de RM é igual a 40 minutos;

- H_1 : O tempo médio real de execução dos exames de RM é diferente de 40 minutos;

A tabela 6.8 apresenta a média do tempo total, em minutos para a execução dos exames de RM.

Tabela 6.8. Estatísticas descritivas do tempo total de execução dos exames de RM (em minutos)

	N	Média	Desvio Padrão
Tempo total do exame (minutos)	343	54,35	14,40

Fonte: SPSS

Para testar esta hipótese, aplica-se o teste *t de Student* para uma amostra, uma vez que se pretende comparar a média de uma amostra com um valor de referência conhecido. Como a dimensão da amostra é grande ($N = 343 > 30$), é possível recorrer ao TLC, o qual permite considerar que a distribuição da média amostral é aproximadamente normal. Assim, estão reunidas as condições para a aplicação do teste *t- Student*.

Os resultados obtidos indicam uma estatística $t(342) = 18,447$, com um *p-value* inferior a 0,001. Estes valores permitem rejeitar H_0 , existindo evidências estatísticas para se afirmar que o tempo médio real de execução dos exames de RM é significativamente diferente do tempo padronizado de 40 minutos. A decisão foi tomada para qualquer nível de significância. Dado que a estatística t é positiva, verifica-se que o tempo médio real é, na verdade, superior a 40 minutos (anexo IX). Estima-se com 95% de confiança, que a diferença média entre o tempo real de execução do exame de RM e o tempo padronizado (40 minutos) para o agendamento dos exames está compreendida entre os 12,82 e 15,88 minutos (anexo IX). A figura 6.8 apresenta o tempo médio de execução do exame de RM com o respetivo intervalo de confiança a 95%.

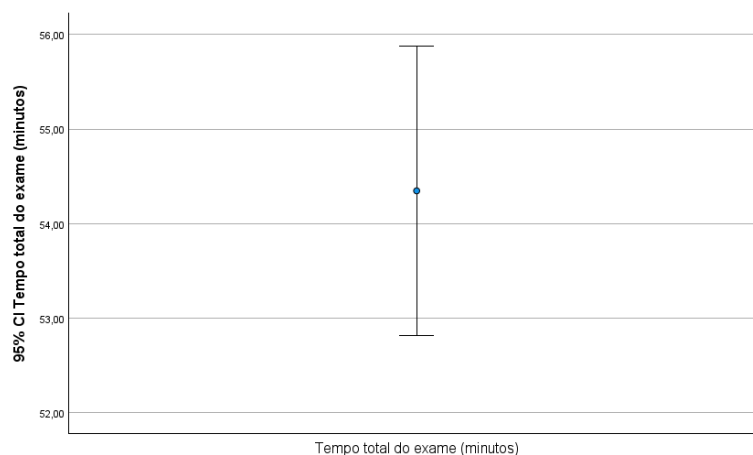


Figura 6.8. Gráfico de barras com média e intervalo de confiança do tempo total de execução do exame de RM em relação ao valor de referência de 40 minutos. Fonte SPSS

Observa-se que o tempo médio real excede o valor de referência de 40 minutos, sustentando a H1.

Relativamente à Q14 – "A proveniência do utente (internamento ou ambulatório) influencia o tempo total de execução do exame de RM?" – foi realizado um teste *t de Student* para duas amostras independentes, com o objetivo de verificar se existem diferenças estatisticamente significativas entre o tempo total de execução do exame de RM consoante a proveniência do utente. As hipóteses de investigação formuladas foram:

- **H₀**: A proveniência do utente não influencia o tempo total de duração do exame de RM;
- **H₁**: A proveniência do utente influencia o tempo total de duração do exame de RM;

Na tabela 6.9 estão representadas as estatísticas descritivas necessárias à interpretação da presente QI.

Tabela 6.9. Estatísticas descritivas do tempo total de execução dos exames de RM (em minutos), por proveniência dos utentes

	Proveniência	N	Média	Desvio Padrão
Tempo total do exame (minutos)	Internamento	66	45,05	10,73
	Ambulatório	277	56,56	14,30

Fonte: SPSS

No que diz respeito ao pressuposto da normalidade, recorre-se ao TLC para justificar a sua validade tendo em conta que ambos os grupos - utentes provenientes do internamento (n = 66) e do ambulatório (n = 277) - apresentam um tamanho superior a 30, pelo que se considera que o pressuposto da normalidade está validado, permitido a aplicação do teste *t de Student* para duas amostras independentes.

Antes da aplicação do teste *t de Student*, procede-se ainda à verificação do pressuposto da homogeneidade das variâncias, utilizando o teste de *Levene*. Com um valor de *Levene* de 3,944 e um *p-value* de 0,048 ($p < 0,05$), concluiu-se que existem

diferenças nas variâncias dos dois grupos, para um nível de significância de 5%. Assim, foi aplicada a versão do teste que não assume igualdade de variâncias (anexo X).

Os resultados do teste t de *Student* indicam que, para qualquer nível de significância, existem evidências estatísticas, para afirmar que a média do tempo total de execução do exame de RM do internamento é diferente da média do tempo total de execução do exame de RM do ambulatório ($t_{(126,330)} = -0,7307$; *p-value* do teste bilateral $<0,001$). Dado que o *p-value* é inferior a 0,05, rejeita-se a H_0 , concluindo-se que a proveniência do utente influencia significativamente o tempo total do exame de RM (anexo X). A média do tempo total de execução do exame de RM do internamento é inferior ao tempo total de um exame do ambulatório ($t_{(126,330)} = -0,7307$; *p-value* do teste unilateral $<0,001$) (anexo X). Assim, considerando a diferença média de -11,51 minutos (M do internamento: 45,05 min; M do ambulatório: 56,56 min) e o intervalo de confiança a 95% situado entre -14,63 e -8,4 minutos, conclui-se que o tempo total de execução do exame de RM é significativamente inferior nos utentes provenientes do internamento, com uma diferença estimada entre 8 e 15 minutos face aos utentes do ambulatório (anexo X). A figura 6.9 apresenta as médias do tempo total de execução do exame de RM de acordo com a proveniência.

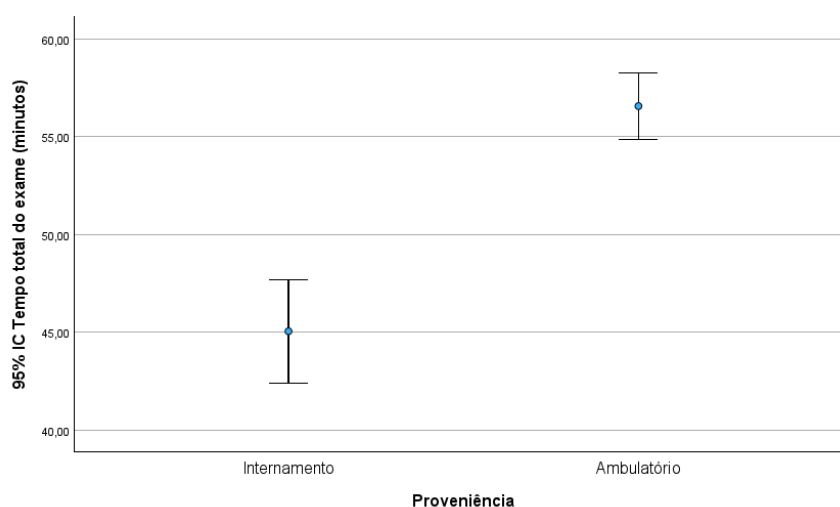


Figura 6.9. Gráfico de barras com médias e intervalos de confiança do tempo total de execução do exame de RM por proveniência do utente. Fonte: SPSS

É possível observar uma diferença visível entre os grupos, com o internamento a apresentar menor tempo médio, reforçando os resultados do teste e apoiando H_1 .

Para responder à Q15— *O exame agendado influencia o tempo total de execução do exame de RM?* — considera-se o tempo total como variável quantitativa

(dependente) e o exame agendado como variável qualitativa (nominal), com 26 categorias (grupos independentes). Para verificar se as médias do tempo total são significativamente diferentes entre os vários tipos de exames agendados, em primeira instância seria apropriado aplicar-se o teste da análise de variância (Laureano, 2013).

Contudo, a aplicação do teste da análise de variância pressupõe que os dados em cada grupo sejam retirados de populações normalmente distribuídas. Testando esse pressuposto verifica-se que foi violado (anexo XI) e que, portanto, para vários tipos de exames, os dados não seguem uma distribuição normal ($p\text{-value} < 0,05$). Como o pressuposto da normalidade não é cumprido em todas as amostras, a aplicação do teste da análise de variâncias fica comprometida (anexo XI).

Deste modo, recorre-se ao teste não paramétrico de *Kruskal-Wallis* como alternativa e as hipóteses de investigação formuladas foram:

- **H₀**: Não existem diferenças na distribuição do tempo total entre os grupos (exame agendado);
- **H₁**: Existe pelo menos um grupo onde a distribuição do tempo total é diferente dos restantes;

Os resultados do teste de *Kruskal-Wallis* permitem rejeitar a H₀. Assim, para qualquer nível de significância, há evidências estatísticas que existe pelo menos um tipo de exame que não apresenta a mesma distribuição dos tempos totais (*Kruskal-Wallis* H₍₂₄₎ = 93,374; $p\text{-value} < 0,001$) (anexo XII).

A figura 6.10 representa a distribuição do tempo total de exame por tipo de exame agendado, permitindo observar a variabilidade, os valores discrepantes (*outliers*), a mediana e o intervalo interquartil de cada grupo.

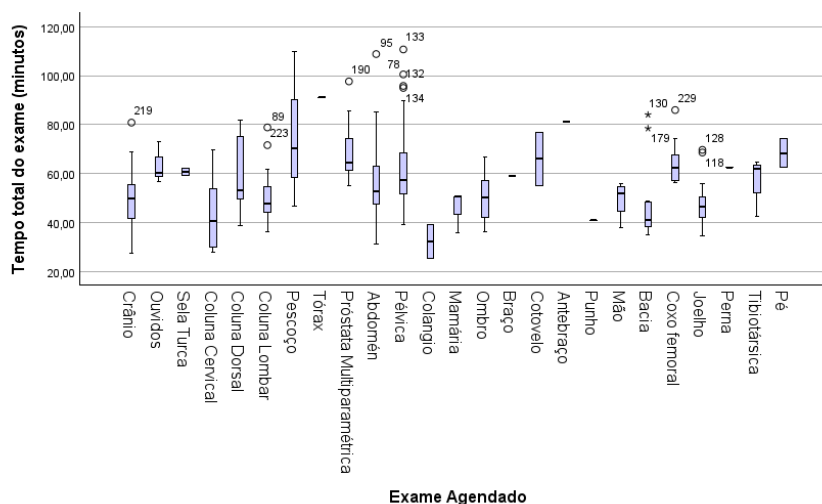


Figura 6.10. Gráfico da distribuição do tempo total de realização do exame (em minutos) por tipo de exame agendado. Fonte: SPSS

Através do gráfico, é visível que algumas regiões anatómicas apresentam maior dispersão e medianas distintas, o que reforça visualmente os resultados obtidos pelo teste de *Kruskal-Wallis*.

Para uma análise mais detalhada da Q16 — "O exame agendado influencia o tempo despendido pelo TR nas etapas de um exame de RM, que foram efetivamente realizadas?" — opta-se por subdividir a análise em nove alíneas, cada uma ilustrando cada etapa do processo de realização de um exame de RM. Com esta questão pretende-se identificar se existem variações significativas no tempo de cada etapa efetivamente realizada nos diferentes exames agendados, contribuindo para uma compreensão mais precisa da gestão do tempo por parte do TR ao longo do exame.

Considerando que a variável dependente em análise — o tempo despendido pelo TR em cada uma das etapas do exame de RM — é quantitativa, e que a variável independente — tipo de exame agendado — é qualitativa com 26 categorias, foi inicialmente ponderada a utilização de testes paramétricos, nomeadamente o teste da análise de variâncias. Contudo, a verificação dos pressupostos de normalidade realizada através dos testes de *Kolmogorov-Smirnov* e *Shapiro-Wilk*, demonstra que, para várias etapas e vários tipos de exame agendados, os dados não seguem uma distribuição normal ($p\text{-value} < 0,05$) (anexo XIII a XXI). Perante a violação do pressuposto da normalidade, opta-se pela utilização do teste não paramétrico de *Kruska-Wallis*, que permite comparar as medianas entre múltiplos grupos independentes sem assumir a normalidade dos dados.

Em todas as análises, foram assumidas as seguintes hipóteses gerais, ajustadas a cada etapa:

- **H₀**: Não existem diferenças na distribuição do tempo despendido pelo TR em cada etapa do *workflow* do exame de RM entre os diferentes grupos (tipo de exame agendado).
- **H₁**: Existe pelo menos um grupo em que a distribuição do tempo despendido pelo TR em cada etapa difere significativamente das restantes.

Conforme enunciado na Q1 proposta, apenas se pretende avaliar o tempo despendido pelo TR quando a etapa se verifica. Neste contexto é importante referir que, as etapas: "troca de roupa pré-exame", "punção endovenosa", "troca de roupa pós-exame" e "remoção do acesso endovenoso" não se aplicam a todos os utentes incluídos no estudo. Assim, na análise estatística inferencial destas variáveis, foram excluídos os

casos em que o tempo registado foi de 0 minutos, uma vez que, no contexto da presente investigação, o valor “0 minutos” representa que o TR não realizou essa etapa, ou seja, que a etapa não foi executada para aquele utente. Esta abordagem permitiu garantir maior fiabilidade na análise, contemplando apenas os indivíduos em que a etapa foi de facto realizada.

A seguir apresentam-se os resultados por etapa:

a) Chamada e verificação do QS e CI: O teste de *Kruskal-Wallis* permite concluir que não existem diferenças estatisticamente significativas no tempo gasto nesta etapa entre os diferentes tipos de exames ($H_{(24)} = 27,669$; $p\text{-value} = 0,274$), não rejeitando a H_0 (anexo XXII).

b) Troca de Roupa pré-exame: Para esta etapa, o teste *Kruskal-Wallis* permite considerar a H_0 ($H_{(23)} = 25,358$; $p\text{-value} = 0,332$), permitindo concluir que não existem diferenças estatisticamente significativas no tempo gasto nesta etapa entre os diferentes tipos de exames agendados (anexo XXIII).

c) Punção Endovenosa: A aplicação do teste de *Kruskal-Wallis* revelou que não existem diferenças estatisticamente significativas no tempo gasto com a punção endovenosa entre os diferentes tipos de exames agendados ($H(18) = 14,810$; $p\text{-value} = 0,675$), não se rejeitando a H_0 (anexo XXIV).

d) Posicionamento: O teste de *Kruskal-Wallis* permite rejeitar a H_0 , concluindo-se que pelo menos um dos tipos de exames agendados difere significativamente dos restantes no tempo despendido nesta fase do exame ($H(24) = 46,986$; $p\text{-value} = 0,003$) (anexo XXV).

e) Execução do Exame: Para esta etapa, a aplicação do teste de *Kruskal-Wallis*, permite rejeitar a H_0 , concluindo-se que pelo menos um tipo de exame agendado difere significativamente dos restantes no tempo despendido na execução do exame. ($H(24) = 89,557$; $p\text{-value} < 0,001$) (anexo XXVI).

f) Saída do utente da Sala de Exame: A aplicação do teste de *Kruskal-Wallis* rejeita a H_0 , concluindo-se que pelo menos um tipo de exame agendado difere significativamente das restantes no tempo despendido nesta etapa ($H(24) = 38,274$; $p\text{-value} = 0,032$) (anexo XXVII).

g) Troca de Roupa Pós - exame: A aplicação do teste de *Kruskal-Wallis* revela a existência de diferenças estatisticamente significativas no tempo despendido nesta etapa entre os diferentes tipos de exames agendados ($H(23) = 36,816$; $p\text{-value} = 0,034$). Este resultado permite rejeitar a H_0 , concluindo-se que, pelo menos num dos

tipos de exames agendados, o tempo gasto na troca de roupa pós-exame difere significativamente das restantes (anexo XXVIII).

h) Remoção de Acesso endovenoso: A análise com o teste de *Kruskal-Wallis* demonstra que não existem diferenças estatisticamente significativas no tempo despendido entre os diferentes tipos de exames ($H(17) = 13,140$; $p\text{-value} = 0,727$). Assim, não se rejeita a H_0 , concluindo-se que o exame agendado não influencia significativamente o tempo gasto pelo TR na remoção do acesso endovenoso (anexo XXIX).

i) Higienização da Sala: O teste de *Kruskal-Wallis* ($H(24) = 22,273$; $p\text{-value} = 0,563$) não permite rejeitar a H_0 , indicando que não existem diferenças estatisticamente significativas no tempo gasto na higienização da sala entre os diferentes exames agendados (anexo XXX).

Para uma melhor visualização da dispersão dos tempos despendidos em cada etapa, apresentam-se nos anexos XXXI a XXXIX, os gráficos *de box plot* correspondentes

Para a correta interpretação da Q17- *O protocolo técnico utilizado influencia o tempo total de execução do exame de RM?* - é importante referir que, dentro de um mesmo exame agendado, podem ser realizados diferentes protocolos técnicos, os quais variam consoante a indicação clínica, a complexidade do caso e os objetivos diagnósticos específicos. Essa diversidade de protocolos pode refletir-se em variações no tempo total de execução do exame e é isso que se pretende estudar nesta QI.

Em primeiro lugar, procede-se à verificação da normalidade das variáveis. Os testes de normalidade de *Kolmogorov-Smirnov* e *Shapiro-Wilk* indicam que, para várias categorias de protocolo, a distribuição do tempo total do exame não segue uma distribuição normal ($p < 0,05$) (anexo XL). Dado que a condição de normalidade não foi cumprida, realiza-se um teste não paramétrico *Kruskal-Wallis*.

As hipóteses de investigação estabelecidas foram:

- **H₀**: Não existem diferenças na distribuição do tempo total de um exame de RM nos diferentes protocolos técnicos;
- **H₁**: Existe pelo menos um protocolo técnico onde a distribuição do tempo total de um exame de RM é diferente das restantes;

Os resultados evidenciam que existe pelo menos um protocolo técnico cujo tempo total de exame difere significativamente dos restantes ($H(45)= 135,362$; $p\text{-value} < 0,001$) (anexo XLI).

A figura 6.11 permite visualizar a variação do tempo total de execução dos exames de RM nos protocolos técnicos mais significativos.

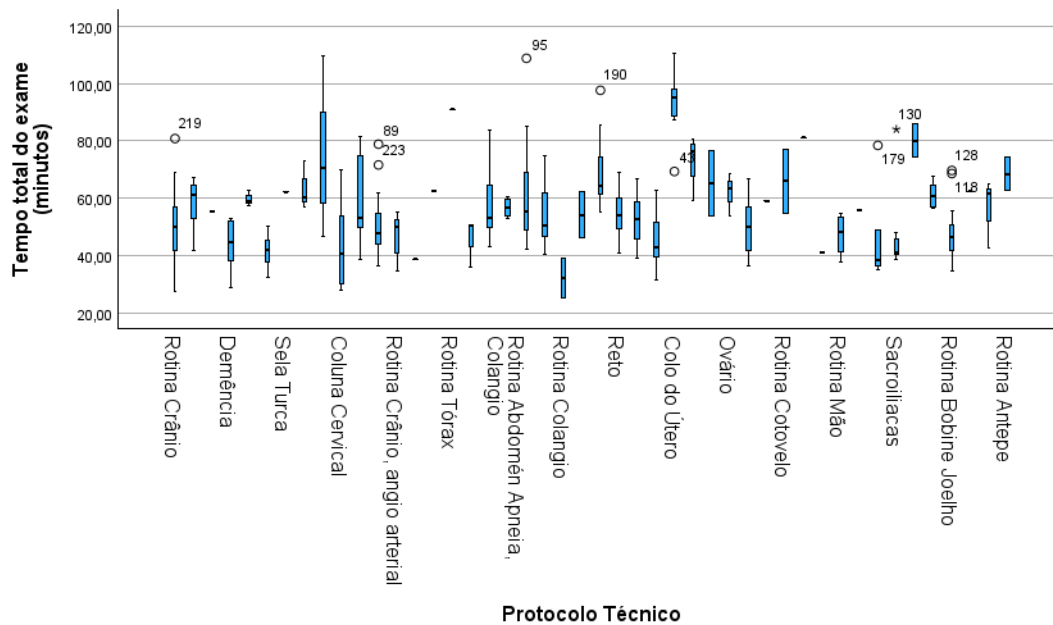


Figura 6.11. Gráfico da distribuição do tempo total do exame (minutos) nos protocolos técnicos mais significativos. Fonte: SPSS

A variabilidade observada reforça a conclusão de que o protocolo técnico influencia significativamente a duração do exame, corroborando os resultados estatísticos obtidos com o teste de *Kruskal-Wallis*.

7. Discussão

Neste capítulo, procura-se interpretar e discutir de forma crítica, o significado dos resultados apresentados no capítulo anterior, com base nas QI's e objetivos definidos. Os resultados são ainda comparados com outros estudos de investigação sobre a mesma temática, analisando-se semelhanças, diferenças e possíveis causas para os achados encontrados. De seguida, aborda-se recomendações práticas para otimizar as listas de agendamento de RM no HL e descrevem-se as limitações sentidas ao longo da realização deste projeto propondo-se, com base nelas, sugestões para futuros estudos. Desta forma, pretende-se neste capítulo situar a presente dissertação no panorama atual de investigação científica, avaliando a sua coerência, originalidade e contributo para uma gestão mais eficiente das listas de agendamento dos exames de RM.

7.1. Interpretação dos Resultados

A caracterização sociodemográfica e clínica da amostra fornece dados relevantes para a compreensão do contexto clínico-operacional dos exames de RM realizados no HL e permite estabelecer uma relação direta com os dados apresentados no primeiro capítulo, no que diz respeito ao envelhecimento demográfico, à distribuição dos utentes por género e às tendências epidemiológicas da população portuguesa.

A predominância de utentes do género feminino (61,80%) está alinhada com os dados do INE (2025b), que indicam uma maior proporção de mulheres na população portuguesa. A média de idades da amostra (57,23 anos) e a maior concentração de participantes entre os 45 e os 80 anos acompanham o envelhecimento demográfico verificado em Portugal, com impacto direto na procura por exames como a RM.

Pela caracterização clínica da amostra, verifica-se que os exames de RM com maior representatividade foram o crânio (30,6%), a zona abdominal (16%) e a zona pélvica (14%). A elevada frequência de exames de RM ao crânio pode estar associada à necessidade de avaliar doenças neurológicas, onde se incluem os acidentes vasculares cerebrais, que constituem uma das principais causas de morte em Portugal. INE (2025a). Do mesmo modo, o elevado número de exames abdominais e pélvicos pode ser justificada pela necessidade de rastreio, diagnóstico e/ou monitorização de doenças oncológicas, cujo impacto é notório nas estatísticas de mortalidade apresentadas no primeiro capítulo da presente dissertação. A elevada proporção de exames com administração de meios de contraste e o uso de fármacos antiespasmódicos reforçam a complexidade e o grau de exigência diagnóstica associados a estas patologias.

Deste modo, a caracterizações sociodemográfica e clínica da amostra recolhida reflete e é coerente com o perfil de saúde da população portuguesa atual, que exige uma resposta diagnóstica cada vez mais precisa e eficaz.

A variável "experiência do TR" foi analisada de forma exploratória, por se considerar que poderia influenciar o tempo de execução dos exames. Contudo, não foi incluída nas análises principais, uma vez que não se revelou determinante para a definição de estratégias de otimização das listas de agendamento.

A análise exploratória de dados relativamente aos tempos inerentes à realização de exames de RM permitiu responder à Q11 e Q12. Analisando a Q11, é possível identificar as etapas mais sensíveis à variação temporal e analisar de forma precisa o tempo médio despendido pelo TR em cada etapa do *workflow*. Os resultados permitem aferir que a etapa mais demorada do processo é a execução do exame (M=34,02 minutos), sendo também a mais suscetível à variabilidade (DP= ±10,99). Esta variabilidade pode ser atribuída a diversos fatores tais como o protocolo técnico utilizado, que consequentemente influencia o número de sequências adquiridas e a necessidade de administração de meios de contraste, à colaboração do utente e à experiência do TR, entre outros. Por sua vez, as etapas menos demoradas foram a remoção do acesso endovenoso (M = 0,77 minutos), a punção endovenosa (M = 1,89 minutos) e a higienização da sala (M = 1,22 minutos). Estas etapas operacionais, por apresentarem curta duração, refletem procedimentos técnicos relativamente simples e bem estabelecidos no *workflow* do SI do HL. A diferença no tempo total verificada entre os utentes internados e os utentes de ambulatório justifica-se pela presença de etapas adicionais nos de ambulatório, como a troca de roupa pré e pós - exame e a colocação e remoção do acesso endovenoso. É importante ainda referir que os resultados obtidos na "chamada e verificação de consentimentos" foram reduzidos face à sua relevância, evidenciando a necessidade de rever este procedimento para assegurar qualidade, segurança e as boas práticas no SI.

Também Streit et al. (2021) procurou analisar as principais etapas do *workflow* de exames de RM e avaliar a sua eficiência para promover melhorias na produtividade e utilização do equipamento. Através de um desenho de estudo prospetivo, contemplou um total de 302 exames de RM realizados num equipamento de RM de 1.5 T, englobando na sua pesquisa exames ao crânio, pescoço e coluna vertebral. Apesar do objetivo semelhante, Streit et al. (2021) dividiu o *workflow* em três grandes blocos: 1) agendamento e registo, 2) organização e preparação do utente e 3) realização do exame, enquanto que, no presente estudo, optou-se por uma segmentação

significativamente mais detalhada do *workflow*, contemplando cada uma das etapas envolvidas no processo de realização do exame. Relativamente aos resultados obtidos, o estudo de Streit et al. (2021) registou um tempo médio de preparação do utente de 18,9 minutos (DP = $\pm 15,1$ minutos). Na presente dissertação, ao somar as etapas correspondentes — nomeadamente a chamada e verificação do QS e do CI (M = 3,40 minutos), a troca de roupa pré-exame (M= 3,46 minutos) e a punção endovenosa (M = 1,89 minutos) — obtém-se um tempo médio total de 8,75 minutos. Este valor é significativamente inferior ao registado por Streit et al. (2021), e esta discrepância pode resultar do facto de aproximadamente 90% (n=272) dos exames incluídos no estudo de Streit et al. (2021) implicarem a administração de meios de contraste, o que naturalmente aumenta o tempo de preparação do paciente. Adicionalmente, cerca de 14% (n = 21) dos utentes internados incluídos no estudo de Streit et al. (2021) não possuíam acesso endovenoso funcional no momento do exame, o que exigiu a colocação de um novo acesso por parte do TR. Relativamente ao tempo de execução do exame, o estudo de Streit et al. apresentou uma média de 39,6 minutos (DP= ± 18 minutos). Na presente dissertação, o tempo médio de execução dos exames foi de 34,02 minutos (DP = $\pm 10,99$ minutos). Streit et al. (2021) apresentou ainda uma média de 50,9 minutos (DP= ± 21 minutos) para o tempo total de ocupação da sala de exame. Na presente dissertação, esse tempo pode ser estimado somando o tempo médio total das seguintes etapas: posicionamento do paciente (M= 3,82 minutos), execução do exame (M= 34,02 minutos), saída do paciente da sala (M= 2,14 minutos) e higienização da sala (M= 1,22 minutos), totalizando aproximadamente 41,2 minutos. Assim, verifica-se uma diferença de cerca de 9,7 minutos a menos no tempo total de ocupação da sala, o que representa uma vantagem operacional relevante e sugere uma maior eficiência na gestão do fluxo de trabalho na SI estudado.

Analisando os resultados obtidos na Q12, verifica-se que os tempos totais médios dos exames de RM variam entre 32,21 e os 91,06 minutos, refletindo a longa duração destes exames, tal como já evidenciado na literatura por Nagesh et al. (2021) e NHS (2022), que apontam uma variação entre os 15 e os 90 minutos. A RM do tórax foi o que apresentou maior tempo médio de duração, com 91,06 minutos, sendo o mais demorado do estudo. Este resultado pode estar relacionado com a complexidade anatómica da região, um protocolo técnico institucional composto por múltiplas sequências e a necessidade de administração de meios de contraste endovenosos. Por outro lado, a RM colangio foi o exame que registou menor tempo médio, com 32,21 minutos. O protocolo técnico deste exame é relativamente simples, envolvendo apenas duas

sequências e, nos casos analisados, não implicou a administração de meio de contraste, o que contribui significativamente para a sua menor duração. Estes resultados reforçam a importância de considerar a variabilidade relativa a cada tipo de exame na elaboração das listas de agendamento dos exames de RM.

Relacionando ainda os resultados obtidos em Q12 com a necessidade de administração de meio de contraste, verifica-se que a maioria dos exames que requerem administração de meio de contraste tendem a apresentar um tempo médio superior. Este facto pode ser explicado pela maior complexidade dos protocolos associados, que frequentemente incluem múltiplas sequências de aquisição após a injeção e ainda mais tempo de preparação antes e após o exame tais como a colocação e a remoção de um acesso endovenoso.

O'Brien et al. (2017) no seu estudo, procurou descrever e avaliar o efeito de pequenas melhorias no agendamento dos exames de RM de um hospital universitário. Apesar do seu estudo não apresentar o mesmo objetivo que a presente dissertação, é possível estabelecer uma comparação relevante entre os tempos médios de realização dos exames de RM dos dois estudos. No presente estudo, verificou-se um tempo total médio de 54,35 minutos por exame, valores que se revelam superiores à média inicialmente registada por O'Brien et al., de 43 minutos e 24 segundos. Esta diferença poderá ser justificada, pela maior diversidade de exames incluídos nesta amostra, abrangendo um leque mais alargado de regiões anatómicas, o que naturalmente contribui para uma maior variabilidade dos tempos de aquisição. De facto, O'Brien et al. analisou apenas exames de RM ao joelho, ombro, tibiotársica, coluna lombar, crânio, colangiopancreatografia por RM, RM abdominal e mamária, o que favorece uma maior homogeneidade dos tempos de execução do exame.

Com o mesmo objetivo de avaliar a eficiência do *workflow* em exames de RM, Beker et al. (2017) conduziram um estudo de investigação a 305 exames de RM no mesmo departamento de radiologia que O'Brien et al. (2017). Beker et al. (2017) registou um tempo total médio de 50,97 minutos (DP = $\pm 24,4$ min), valor ligeiramente inferior quando comparado ao presente estudo, que registou 54,35 minutos. Também Brito (2023), procurou analisar a gestão de exames de RM num SI do Hospital Particular do Algarve. Com uma amostra de 151 exames de RM, concluiu que o tempo total médio de um exame de RM foi de 42,16 minutos. Uma das razões que pode justificar a diferença de 12,19 minutos relativamente à presente dissertação prende-se com o grau de dependência dos utentes incluídos nas duas amostras. No estudo de Brito (2023), 98,7% dos utentes eram independentes, enquanto no presente estudo observa-se uma

maior diversidade nos níveis de dependência onde 7,29% requeriam ajuda parcial e 4,08% necessitavam de assistência total para locomoção.

Os resultados obtidos por meio da análise inferencial realizada revelam que a execução dos exames de RM está sujeita a múltiplas variáveis que afetam diretamente a sua duração.

No HL, o tempo utilizado para o agendamento dos exames de RM está padronizado em 40 minutos. No entanto, a Q13 permite demonstrar que o tempo médio real de execução dos exames é significativamente superior ao valor padronizado, evidenciado que esse valor está desajustado à realidade verificada e reforçando a necessidade de uma revisão e reformulação dos tempos para o agendamento dos exames.

Gonçalves (2019) no seu trabalho, procurou minimizar o tempo de espera para realização de exames de RM no Hospital de Braga. Ao longo do seu estudo, identificou que o modelo de agendamento utilizado — *slots* fixas de 30 minutos por exame — não permitia uma rentabilização eficaz das 12 horas diárias disponíveis para a realização destes exames. A análise dos resultados revelou que cerca de 62% dos exames tinham uma duração igual ou inferior a 30 minutos. Apesar disso, apenas um exame era agendado por slot, o que resultava num subaproveitamento significativo do equipamento de RM.

No que diz respeito à proveniência dos utentes (internamento vs. ambulatório), confirmou-se através da Q14, a hipótese de que os exames realizados em contexto de internamento são, em média, mais curtos. Este resultado era expectável, uma vez que estes utentes internados já se encontram preparados para o exame, não sendo necessário realizar algumas das etapas inerentes à realização de um exame de RM, tais como a troca de roupa pré e pós - exame e a colocação e remoção do acesso endovenoso. No entanto, a diferença de 11,51 minutos entre os grupos superou o esperado, o que reforça a necessidade de considerar a proveniência do utente no planeamento da lista de exames de RM.

De acordo com os resultados obtidos na Q15, constatou-se que o exame agendado, isto é a região anatómica a estudar, influencia o tempo total de execução dos exames de RM no HL. Este facto é particularmente relevante para o objetivo geral definido na presente dissertação – otimizar as listas de agendamento dos exames de RM no HL – pois evidencia que a utilização de um valor de tempo padronizado para todos os exames, independentemente da região anatómica a ser estudada, é desajustada à realidade prática. Este resultado vai ao encontro da expectativa inicial de

que diferentes regiões anatómicas implicam diferentes níveis de complexidade técnica e conseqüentemente influenciam o tempo médio total para a realização do exame.

Analisando os resultados da QI6, verificou-se que existem algumas etapas do *workflow* de RM que não apresentam diferenças estatisticamente significativas entre os diferentes tipos de exames. Estas etapas incluem: a chamada e verificação de QS e CI, a troca de roupa pré - exame, a punção endovenosa, a remoção do acesso endovenoso e a higienização da sala. Estes resultados refletem a natureza relativamente padronizada destes procedimentos, que tendem a seguir um protocolo uniforme independentemente da região anatómica a ser estudada, o que justifica a consistência nos tempos registados entre as diferentes regiões anatómicas.

Por outro lado, algumas etapas do *workflow* de um exame de RM evidenciam diferenças estatisticamente significativas no tempo despendido pelo TR, consoante o tipo de exame. Estas etapas são: o posicionamento do utente no equipamento, a execução do exame, a saída do utente da sala e a troca de roupa pós - exame. No que diz respeito ao posicionamento do utente, a variabilidade observada entre regiões anatómicas é facilmente justificável. O tempo necessário para esta etapa depende diretamente da complexidade e especificidade do posicionamento exigido por cada tipo de exame. Por exemplo, exames ao crânio ou à coluna costumam envolver posicionamentos mais simples, geralmente bem tolerados pelos utentes e com menor necessidade de ajustes. Em contrapartida, exames como RM mamária ou RM osteoarticular requerem maior cuidado no alinhamento anatómico, utilização de apoios específicos, posicionamentos menos confortáveis e, frequentemente, múltiplos reajustes para garantir a qualidade diagnóstica das imagens e o conforto do utente durante o exame. A execução do exame, isto é, o tempo em que o utente permanece dentro do equipamento de RM e são adquiridas as imagens necessárias, foi a etapa que apresentou a maior disparidade entre as diferentes regiões anatómicas analisadas. Este resultado corresponde ao esperado, dado que o tempo de aquisição das imagens depende diretamente de vários fatores: protocolo técnico utilizado que está diretamente relacionado ao número de sequências a realizar e à necessidade ou não da administração de qualquer tipo de meio de contraste, medicamento antiespasmódico ou outro, da colaboração do utente, entre outros. Também a etapa de saída do utente da sala de exame revelou diferenças significativas entre as diferentes regiões anatómicas analisadas. Apesar de esta etapa parecer uma fase rápida e uniforme, o tempo despendido nesta fase, está frequentemente condicionada pelas exigências do posicionamento adotado durante o exame, que é diretamente influenciado pela região

anatômica a estudar. A utilização de acessórios de imobilização, bobines específicas ou apoios adicionais pode tornar esta etapa mais demorada. Para além disso, fatores individuais como uma mobilidade reduzida ou a necessidade de assistência por parte da equipa técnica influenciam diretamente a duração desta etapa, contribuindo para a variabilidade observada entre os diferentes tipos de exame. Por fim, a etapa da troca de roupa pós - exame também apresentou diferenças estatisticamente significativas entre os tipos de exames, um resultado que inicialmente não correspondeu ao esperado. Considerando que os utentes, independentemente da região anatômica a estudar, vestem e despem a sua roupa, seria de esperar que o tempo necessário para essa etapa fosse relativamente constante. No entanto, aspetos psicológicos como a ansiedade ou o stress relacionado à realização do exame podem influenciar o comportamento dos utentes, tornando-os mais lentos no momento de se vestirem. Este fenómeno pode ser particularmente relevante em exames considerados mais desconfortáveis ou invasivos. Por exemplo, na RM de crânio, o utente utiliza uma bobina semelhante a um capacete, o que pode provocar maior ansiedade ou sensação de claustrofobia, o que pode afetar a prontidão do utente para se vestir após o exame. Assim, embora se esperasse uniformidade nesta etapa, estes fatores subjetivos ajudam a explicar a variabilidade observada.

A análise da Q17 teve como objetivo verificar se o protocolo técnico utilizado influencia significativamente o tempo total de execução do exame de RM. Este resultado está de acordo com o que era esperado e está de acordo com a prática clínica, uma vez que a diversidade de protocolos técnicos implica exigências diferentes em termos de número de sequências, utilização de meios de contraste, entre outros fatores.

7.2. Recomendações Práticas para a Otimização das Listas de Agendamento

Com base nos resultados obtidos, torna-se evidente que o modelo atual adotado no agendamento dos exames de RM não reflete a complexidade e a variabilidade real dos exames realizados no SI do HL. Esta discrepância tem implicações diretas na gestão operacional, na organização do fluxo de trabalho e, sobretudo, na qualidade do atendimento prestado.

De acordo com os princípios fundamentais da gestão em saúde destacados no capítulo 1 é essencial que os recursos sejam aplicados de forma eficiente, maximizando os ganhos (Rego, 2011; Uddin & Hossain, 2015). Tal como referem Figueroa et al. (2019) e Rego (2011), uma gestão eficiente deve basear-se na adaptação dinâmica às

exigências do sistema e ao perfil de saúde e realidade clínica da população - alvo. No contexto da presente dissertação, isso implica uma análise crítica da logística do SI, do agendamento dos exames de RM no HL e das variáveis que a influenciam, identificando oportunidades de melhoria sustentadas pela evidência.

Os resultados obtidos refletem a influência de três variáveis no tempo médio total dos exames de RM – tipo de exame agendado, proveniência e protocolo técnico a utilizar. Deste modo, a implementação de uma lista de agendamento de exames de RM com tempos ajustados de acordo com estas variáveis seria o modelo mais ajustado e real às exigências clínicas, técnicas e organizacionais do SI do HL. No entanto, a utilização do protocolo técnico e da proveniência do utente como critério orientador para o agendamento dos exames de RM não se revela vantajosa. Tal limitação deve-se, em primeiro lugar, ao facto de o protocolo técnico ser definido apenas no momento da realização do exame, de acordo com a avaliação clínica efetuada pelo médico radiologista. Assim, não é possível prever com antecedência se o exame incluirá ou não meio de contraste, nem qual o protocolo técnico a utilizar. Quanto à proveniência do utente, apesar de se verificar uma diferença média na duração total dos exames comparando os utentes internados e os utentes provenientes do ambulatório, esta variável não comporta a generalidade das várias zonas anatómicas possíveis de serem estudadas, nem a sua complexidade técnica. Assim, a sua utilização como critério principal não é recomendada, podendo, no entanto, ser considerada como um fator complementar.

Deste modo, recomenda-se que a organização das listas de agendamento mantenha como critério preferencial para o agendamento a variável “tipo de exame agendado”, por se tratar de uma variável previamente conhecida e com maior impacto na estimativa da duração média dos exames.

Deste modo, a partir da análise estatística efetuada e por meio de uma estimativa pontual propõem-se tempos de agendamentos para cada região anatómica, com base nas médias obtidas: RM crânio: 50 minutos; colunas (cervical, dorsal ou lombar): entre 45 e 60 minutos; RM abdómen e pélvica: entre 55 e 60 minutos; RM mamária: 45 minutos; RM próstata: 70 minutos e RM osteoarticular: entre 40 a 70 minutos;

A reorganização da lista de agendamento dos exames de RM, configura-se assim, como uma aplicação prática e concreta dos princípios fundamentais da gestão em saúde – planeamento, organização, direção e controlo. Esta mudança não se limita a uma simples alteração administrativa, mas exige uma abordagem estratégica por parte da gestão do SI do HL. Neste contexto, cabe à gestão de base do SI do HL, planear a

nova lista de agendamento com base nos dados obtidos ao longo deste estudo, organizar os recursos humanos em função dos tempos ajustados a cada tipo de exame, direcionar a equipa técnica para uma cultura de melhoria contínua, e, por fim, controlar os impactos da mudança, através da monitorização regular de indicadores-chave como a eficiência do equipamento de RM, os atrasos no atendimento e a satisfação dos utentes e profissionais de saúde. Esta abordagem integra as competências técnicas da gestão de base com a visão estratégica da gestão intermédia e da gestão de topo.

Para além da proposta efetuada, algumas recomendações podem contribuir para otimizar ainda mais os tempos de realização dos exames de RM e melhorar a eficiência global do SI do HL.

Em primeiro lugar, uma revisão e otimização dos protocolos técnicos de aquisição pode diminuir significativamente o tempo total dos exames, sem comprometer a qualidade de imagem diagnóstica. De acordo com Glazer et al. (2018), pequenos ajustes nos protocolos técnicos pode reduzir a duração dos exames em cerca de 21%, aumentando substancialmente a produtividade do serviço. Outra recomendação importante é a formação contínua e periódica da equipa técnica em serviço, especialmente em procedimentos que tendem a impactar a duração total do exame, tais como a execução técnica do mesmo, que inclui a correta delimitação da zona anatómica a estudar e a realização eficiente das sequências de RM previstas no protocolo. Além disso, organizar a lista de agendamento de forma a agrupar exames por região anatómica, pode evitar trocas frequentes na configuração da sala e nas bobines e acessórios de imobilização utilizadas durante o exame. De facto, Sun et al. (2023) demonstrou que, com a implementação deste simples ajuste na lista de agendamento, foi possível ganhar 91,17 minutos por dia. Esse ganho de tempo traduziu-se na realização de três exames adicionais por mês, sem necessidade de aumentar os recursos humanos ou materiais. Adicionalmente, seria importante começar a contactar previamente os utentes, com o objetivo de confirmar a sua presença antes da data de exame agendado, de forma a reduzir o número de faltas e, conseqüentemente, evitar a subutilização do equipamento de RM e dos recursos disponíveis. Por fim, a realização de uma triagem prévia pelo médico prescriptor relativamente à segurança em RM pode diminuir o número de exames cancelados ou não realizados devido a uma deteção tardia de contra-indicações que impossibilitam a realização do exame, promovendo um aproveitamento mais eficaz dos recursos disponíveis.

7.3. Limitações e Recomendações Futuras

Ao longo da realização do presente estudo de investigação foram identificadas diversas limitações, que devem ser consideradas para a correta interpretação dos resultados e para o desenvolvimento de possíveis investigações futuras.

Durante a fase de recolha de dados, a investigadora enfrentou várias dificuldades, que impactaram todo o processo. Ocorreram faltas dos utentes aos exames agendados, bem como desmarcações frequentes devido a manutenções programadas no equipamento de RM e avarias inesperadas do mesmo. Verificou-se ainda o cancelamento de exames por não estarem reunidas as condições de segurança necessárias à realização do exame (por exemplo: utentes com *pacemakers* cardíacos). Além disso, vários exames não foram concluídos na sua totalidade, uma vez que tiveram de ser interrompidos por causa de episódios de claustrofobia por parte dos utentes, não permitindo incluí-los no estudo, pois não foi possível registar o tempo total do exame de forma completa.

A recolha de dados foi realizada maioritariamente por um processo de observação e cronometração dos tempos despendidos pelos TR na realização dos exames pela investigadora. Deste modo, é possível que tenha ocorrido o efeito *Hawthorne*, contudo, considera-se que este impacto foi positivo e não compromete a validade dos resultados.

Apesar do tamanho da amostra ter sido semelhante à utilizada por outros estudos de investigação com a mesma temática e represente o fluxo habitual de exames de RM no HL, a distribuição desigual dos exames por região anatómica, com algumas zonas representadas por apenas um exame, limita a generalização de alguns resultados.

Por fim, os resultados obtidos refletem a realidade específica do SI do HL, não sendo por isso diretamente generalizáveis para outros contextos hospitalares com diferentes equipamentos de RM, estruturas organizacionais, recursos disponíveis ou dinâmicas de funcionamento.

De forma a ultrapassar estas limitações, recomenda-se para estudos futuros a realização de investigações com objetivos semelhantes em diferentes instituições de saúde, com características organizacionais distintas, de forma a permitir a comparação entre contextos. Seria igualmente pertinente o aumento do tamanho da amostra de algumas regiões anatómicas de forma a permitir mitigar os efeitos de eventos pontuais. Outra recomendação passa pela inclusão da perspetiva dos TR e dos próprios utentes, por meio de questionários ou entrevistas, de forma a complementar os dados

quantitativos com uma abordagem qualitativa que permita compreender melhor os fatores subjetivos que influenciam o tempo despendido e a experiência do utente.

8. Conclusão

Com a presente dissertação, procurou-se dar resposta a uma problemática relevante na gestão do SI do HL - os tempos atualmente definidos para o agendamento das listas dos exames de RM estão verdadeiramente ajustados à realidade do SI do HL? - Com vista a uma proposta de otimização das listas de agendamento, baseada em evidência empírica e adaptada à realidade do HL.

Através de uma abordagem quantitativa, foram analisadas variáveis sociodemográficas, clínicas e técnicas procurando compreender de forma aprofundada os fatores que influenciam a duração total dos exames e, conseqüentemente, o desempenho organizacional do SI. Os dados recolhidos e analisados ao longo do estudo permitiram concluir que o modelo atual de agendamento, onde se utiliza um tempo padronizado de 40 minutos para cada exame de RM, não reflete a complexidade e diversidades de exames realizados nem a tipologia de utentes atendidos no SI do HL. O tempo médio real de execução revelou-se significativamente superior, confirmando a necessidade de uma revisão dos tempos de agendamento adotados atualmente. Foram ainda analisadas outras variáveis, tais como a proveniência do utente, a região anatómica a estudar e o protocolo técnico utilizado e estes mostraram-se determinantes na variabilidade da duração dos exames. Adicionalmente, a análise detalhada das várias etapas do *workflow* permitiu identificar quais as mais sensíveis a variações de tempo -- posicionamento do utente, a execução do exame, a saída da sala e a troca de roupa pós-exame -- fornecendo um ponto de partida sólido para intervenções práticas orientadas para a eficiência. A comparação com estudos semelhantes, ainda que limitados em número, reforçou a validade dos resultados e destacou a relevância desta investigação no contexto da gestão do SI do HL.

Com base nisto, propôs-se um modelo de agendamento mais flexível, que contempla tempos diferenciados de acordo com a região anatómica a estudar. Esta dissertação reflete a importância da utilização da evidência empírica na gestão das tecnologias da saúde e contribui para o conhecimento aplicado na gestão dos tempos de exames de RM, apresentando-se como uma ferramenta objetiva de apoio à decisão com potencial para otimizar os recursos técnicos e humanos, reduzir tempos de espera e melhorar a qualidade do atendimento nos exames de RM do HL.

Referências Bibliográficas

- Alexander, J. A., Hearld, L.R., Jiang, H. J., & Fraser, I. (2007). Increasing the relevance of research to health care managers: Hospital CEO imperatives for improving quality and lowering costs. *Health Care Management Review*, 32 (2), 150- 159. DOI: 10.1097/01.HMR.0000267792.09686.e3
- Almasabi, M., Alabbas, Y., Alhazobar, M., Alsharedah, M., & Alwaily, H. (2014). Conceptualizing health services management. *World Applied Sciences Journal*, 32(2), 214–216. <https://doi.org/10.5829/idosi.wasj.2014.32.02.8530>
- Almeida, A. G., António, N., Saraiva, C., Ferreira, A. M., Reis, A. H., Marques, H., Ferreira, N. D., & Oliveira, M. (2021). Documento de Consenso sobre a realização de ressonância magnética em doentes com dispositivos cardíacos eletrónicos implantados. *Revista Portuguesa de Cardiologia*, 40, 41–52. 10.1016/j.repc.2020.05.009
- Alrowaili, M. O., Ahmed, A. E., & Areabi, H. A. (2016). Factors associated with No-Shows and rescheduling MRI appointments. *BMC Health Services Research*, 1–7. <https://doi.org/10.1186/s12913-016-1927-z>
- American College of Radiology. (2024). *ACR Manual on MR Safety 2024*. ACR Committee on Drugs and Contrast Media <https://www.acr.org/-/media/ACR/Files/Radiology-Safety/MR-Safety/Manual-on-MR-Safety.pdf>
- Andrade, C. (2020). Sample size and its importance in research. *Indian Journal of Psychological Medicine*, 42(1), 102–103. https://doi.org/10.4103/IJPSYM.IJPSYM_504_19
- Avey, G. D., Belden, D. S., Zea, R. D., & Yu, J.-P. J. (2019). Factors Predicting the Time-Length Variability of Identically Protocolled MRI exams. *J Magn Reson Imaging*, 49(7), 265–270. <https://doi.org/10.4049/jimmunol.1801473>.The
- Ballinger, P., & Frank, E. (2003). *Merrill's Atlas of Radiographic Position & Radiologic Procedures* (10^ªed., Vol.3). Mosby
- Barros, P. P., Machado, S. R., & Simões, J. de A. (2011). Portugal: Health System Review. *Health Systems in Transition*, 19(2), 1–184. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22222781/>
- Bernardino, M. (2017). *Gestão em Saúde: Organização Interna dos Serviços* (1^ªed). Almedina.
- Beker, K. Garces-Descovich, A. Mangosing, J. Gonçalves, I. Hallet, D. & Morteale, K. (2017) Optimizing MRI Logistics: Prospective Analysis of Performance, Efficiency, and Patient Throughput. *AJR Am J Roentgenol*. 209(4): p. 836– 844. doi: 10.2214/AJR.16.17698
- Biloglav, Z., Medaković, P., Buljević, J., Žuvela, F., Padjen, I., Vrkić, D., & Ćurić, J. (2020). The analysis of waiting time and utilization of computed tomography and magnetic resonance imaging in Croatia: A nationwide survey. *Croatian Medical Journal*, 61(6), 538–546. <https://doi.org/10.3325/CMJ.2020.61.538>
- Boldor, N., Vaknin, S., Myers, V., Hakak, N., Somekh, M., Wilf-Miron, R., & Luxenburg, O. (2021). Reforming the MRI system: the Israeli National Program to shorten waiting times and increase efficiency. *Israel Journal of Health Policy Research*, 10(1), 1–8.

<https://doi.org/10.1186/s13584-021-00493-7>

Brito, A., (2023). *Gestão de Exames em Ressonância Magnética num Serviço de Radiologia do Setor Privado: Um estudo de caso* [Dissertação de Mestrado, Instituto Politécnico de Lisboa]. Repositório Científico do Instituto Politécnico de Lisboa.

Carneiro, A. (2003). Estimating Sample Size in Clinical Studies: Basic Methodological Principles. *Revista Portuguesa de Cardiologia*, 22(12), 1513–1521. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15008067/>

Currie, S., Hoggard, N., Craven, I. J., Hadjivassiliou, M., & Wilkinson, I. D. (2013). Understanding MRI: Basic MR physics for physicians. *Postgraduate Medical Journal*, 89(1050), 209–223. <https://doi.org/10.1136/postgradmedj-2012-131342>

Decreto Lei nº102/2023 de 7 de novembro. (2023). Diário de República, 1.ª série - nº215/2023. <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/102-2023-223906278>

Direção-Geral da Saúde. (2022). *Plano Nacional de Saúde 2021-2030 Saúde Sustentável: de tod@s para tod@s, saúde da população em Portugal*. Direção-Geral da Saúde. https://pns.dgs.pt/files/2022/03/PNS-21-30_Versao-editada-1_Final_DGS.pdf

Drucker, P. F. (2019). *O gestor eficaz* (1ª ed). Actual Editora.

Engelaere, C., Poncelet, E., Durot, C., Dohan, A., Rousset, P., & Hoeffel, C. (2018). Pelvic MRI: Is endovaginal or rectal filling needed? *Korean Journal of Radiology*, 19(3), 397–409. <https://doi.org/10.3348/kjr.2018.19.3.397>

Figuroa, C. A., Harrison, R., Chauhan, A., & Meyer, L. (2019). Priorities and challenges for health leadership and workforce management globally: A rapid review. *BMC Health Services Research*, 19(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/s12913-019-40807>

Fortin, M. F. (2009). *O Processo de Investigação da concepção à realização* (1ª ed). Lusodidacta

Franiel, T., Quentin, M., Mueller-lisse, U. G., Schimmoeller, L., Asbach, P., Rödel, S., Willinek, W., Hueper, K., Beyersdorff, D., & Röthke, M. (2017). MRI of the Prostate: Recommendations on Patient Preparation and Scanning Protocol. *Thieme*, 189, 21–28. <https://doi.org/10.1055/s-0042-119451>

Ghasemi, A., & Zahediasl, S. (2012). Normality tests for statistical analysis: A guide for non-statisticians. *International Journal of Endocrinology and Metabolism*, 10(2), 486–489. <https://doi.org/10.5812/ijem.3505>

Glazer, D. I., DiPiro, P. J., Shinagare, A. B., Huang, R. Y., Wang, A., Boland, G. W., & Khorasani, R. (2018). CT and MRI Protocol Variation and Optimization at an Academic Medical Center. *Journal of the American College of Radiology*, 15(9), 1254–1258. <https://doi.org/10.1016/j.jacr.2018.06.002>

Gonçalves, M. (2019). *Aplicação de técnicas de otimização no agendamento de Ressonâncias Magnéticas num hospital público* [Dissertação de Mestrado. Universidade do Minho]. Repositório da Universidade do Minho.

Hofmann, B., Brandsaeter, I. Ø., & Kjelle, E. (2023). Variations in wait times for imaging

services: a register-based study of self-reported wait times for specific examinations in Norway. *BMC Health Services Research*, 23(1), 1–8. <https://doi.org/10.1186/s12913-023-10284-2>

Hospital Beatriz Ângelo. (2025a). *Hospital Beatriz Ângelo*. HBA. <https://www.hbeatrizangelo.pt/pt/institucional/hospital-beatriz-angelo/>

Hospital Beatriz Ângelo. (2025b). *Perguntas Frequentes*. HBA. <https://www.hbeatrizangelo.pt/pt/perguntas-frequentes/geral/>

Instituto Nacional de Estatística. (2025a). *Estatísticas da saúde - 2023* (Edição digital). Instituto Nacional de Estatística. https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_publicacoes&PUBLICACOESpub_boui=720545740&PUBLICACOESmodo=2

Instituto Nacional de Estatística. (2025b). *ESTIMATIVAS DE POPULAÇÃO RESIDENTE EM PORTUGAL - População residente aumenta, mas envelhecimento continua a agravar-se – 2024*. Instituto Nacional de Estatística. https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_destaques&DESTAQUESdest_boui=707078398&DESTAQUESmodo=2

Kaiser, R. B., Craig, S. B., Overfield, D. V., & Yarborough, P. (2011). Differences in managerial jobs at the bottom, middle, and top: A review of empirical research. *Psychologist-Manager Journal*, 14(2), 76–91. <https://doi.org/10.1080/10887156.2011.570137>

Katz, R.L. (1955). *Skills of an effective administrator*. Harvard Business Review, 33 (1), 33-42

Laureano, R. M. S. (2013). *Teste de Hipóteses com SPSS – O Meu Manual de Consulta Rápida* (2ªed.). Edições Sílabo, LDA

Lei Constitucional nº 1/2005, de 12 de agosto: Sétima revisão constitucional (Artigo 64º)(2005). Diário da República, n.º 155/2005, Série I-A, 12 de agosto de 2005. <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/lei-constitucional/1-2005-243729>

Lin, D. J., Doshi, A. M., Fritz, J., & Recht, M. P. (2024). Designing Clinical MRI for Enhanced Workflow and Value. *Journal of Magnetic Resonance Imaging*, 60(1), 29–39. <https://doi.org/10.1002/jmri.29038>

Marconi, M. A., & Lakatos, E. M. (2017). *Metodologia do trabalho científico: Projetos de pesquisa, pesquisa bibliográfica, teses de doutorado, dissertações de mestrado, trabalhos de conclusão de curso* (8ª ed.). Atlas

Marotti, J., Galhardo, A. P. M., Furuyama, R. J., Pigozzo, M. N., Campos, N. T., & Laganá, D. C. (2008). Amostragem em Pesquisa Clínica: Tamanho da Amostra. *Revista de Odontologia Da Universidade Cidade de São Paulo*, 20(2), 186–194.

Martinez-Möller, A., Eiber, M., Nekolla, S. G., Souvatzoglou, M., Drzezga, A., Ziegler, S., Rummeny, E. J., Schwaiger, M., & Beer, A. J. (2012). Workflow and scan protocol considerations for integrated whole-body PET/MRI in oncology. *Journal of Nuclear Medicine*, 53(9), 1415–1426. <https://doi.org/10.2967/jnumed.112.109348>

Mazzola, A. A. (2009). Ressonância magnética: princípios de formação da imagem e aplicações em imagem funcional. *Revista Brasileira de Física Médica*, 3(1), 117–129.

<https://doi.org/10.29384/rbfm.2009.v3.n1.p117-129>

McCartney, G., Popham, F., McMaster, R., & Cumbers, A. (2019). Defining health and health inequalities. *Public Health*, 172, 22–30. <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2019.03.023>

Ministério da Saúde (2019). *Relatório Anual - Acesso a cuidados de saúde nos estabelecimentos do SNS e entidades convencionadas*. Serviço Nacional de Saúde. https://www.sns.gov.pt/wp-content/uploads/2020/09/Relatorio_Anual_Acesso_2019.pdf

Mishra, P., Pandey, C., Singh, U., Keshri, A., & Sabaretnam, M. (2019). Selection of appropriate statistical methods for data analysis. *Annals of Cardiac Anaesthesia*, 22(3), 297–301. https://doi.org/10.4103/aca.ACA_248_18

Nagesh, C. P., Rao, R., Hiremath, S. B., & Honavar, S. G. (2021). Magnetic resonance imaging of the orbit, Part 1: Basic principles and radiological approach. *Indian Journal of Ophthalmology*, 69(10), 2574–2584. <https://doi.org/10.4103/ijo.IJO>

NHS. (2022). *MRI scan - How it's performed - NHS*. NHS. <https://www.nhs.uk/conditions/mri-scan/what-happens/>

Nóbrega, A., I. (2006). *Técnicas em Ressonância Magnética Nuclear* (1ªed). Editora Athene.

O'Brien, J. J., Stormann, J., Roche, K., Cabral-Goncalves, I., Monks, A., Hallett, D., & Mortelet, K. J. (2017). Optimizing MRI logistics: Focused process improvements can increase throughput in an academic radiology department. *American Journal of Roentgenology*, 208(2), W38–W44. <https://doi.org/10.2214/AJR.16.16680>

Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico. (2023). State of Health in the EU: Portugal Perfil de saúde do país 2023. OCDE. <https://doi.org/10.1787/6be7d83c-pt>

Patino, C. M., & Ferreira, J. C. (2018). Critérios de inclusão e exclusão em estudos de pesquisa: definições e porque eles importam. *Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia*, 44(2), 84–84. http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-37132018000200084&lng=en&tlng=en

Patrício, M., Loureiro, M., Caramelo, F. (2017). *Bioestatística com SPSS: abordagem prática* (1ªed). Platano Editora.

Pires, D. E. P., Vandresen, L., Forte, E. C. N., Machado, R. R., & de Melo, T. A. P. (2019). Management in primary health care: implications on managers workloads. *Revista Gaucha de Enfermagem*, 40, 1-12. <https://doi.org/10.1590/1983-1447.2019.20180216>

Portaria n.º 839-A/2009, de 31 de julho do Ministério da Saúde (2009). Diário da República, I Série, n.º 147/2009 (1º Suplemento), Série I de 2009-07-31, Artigo 8.º, pp. 4978-(114) a 4978-(115). <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/portaria/839-a-2009-242066>

Regulamento (UE) 2016/679 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de abril de 2016, relativo à proteção das pessoas singulares no que diz respeito ao tratamento de dados pessoais e à livre circulação desses dados, e que revoga a Diretiva 95/46/CE (Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados). (2016). Jornal Oficial da União Europeia. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016R0679>

Rego, G. (2011). *Gestão empresarial dos serviços públicos. Uma aplicação ao sector da*

saúde (2ªed). Vida Económica

Rodrigues., C. (2024). *Gestão em saúde: contributos para a melhoria do SNS* (2ªed). Edições Sílabo.

Sammet, S. (2017). Magnetic Resonance Safety. *Abdom Radiol (NY)*., 41(3), 444–451. <https://doi.org/10.1007/s00261-016-0680-4>.Magnetic

Shah, A., & Aran, S. (2023). A Review of Magnetic Resonance (MR) Safety: The Essentials to Patient Safety. *Cureus*, 15(10). <https://doi.org/10.7759/cureus.47345>

Shellock, F., G. (2002). Magnetic Resonance Safety Update 2002: Implants and Devices. *Journal of Magnetic Resonance Imagin*, 16(5) ,485-49. <https://doi.org/10.1002/jmri.10196>

Streit, U., Uhlig, J., Lotz, J., Panahi, B., & Seif Amir Hosseini, A. (2021). Analysis of core processes of the MRI workflow for improved capacity utilization. *European Journal of Radiology*, 138(2021), 109648. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2021.109648>

Sun, Y. C., Wu, H. M., Guo, W. Y., Ou, Y. Y., Yao, M. J., & Lee, L. H. (2023). Simulation and evaluation of increased imaging service capacity at the MRI department using reduced coil-setting times. *Journal Plos one*, 18(7 JULY), 1–15. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0288546>

Tanaka, O. Y., & Tamaki, E. M. (2012). O papel da avaliação para a tomada de decisão na gestão de serviços de saúde. *Ciencia e Saude Coletiva*, 17(4), 821–828. <https://doi.org/10.1590/S1413-81232012000400002>

Teixeira, S. (2022). *Gestão das Organizações* (4ªed). Escolar Editora.

Uddin, N., & Hossain, F. (2015). Evolution of modern management through taylorism: An adjustment of scientific management comprising behavioral science. *Procedia Computer Science*, 62, 578–584. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.08.537>

Westbrook, C. (2002). *Manual de Técnicas de Ressonância Magnética* (2ªed). Guanabara Koogan.

Vilelas, J. (2009). *Investigação – O Processo de Construção do Conhecimento*.(1ªed.). Edições Sílabo ISBN: 9789726185574

Xia, M. (2024). Features Of The Modern Healthcare Management System. *Public Administration and Regional Development*, 25, 900–920. <https://doi.org/10.34132/pard2024.25.09>

Xiao, Y. D., Paudel, R., Liu, J., Ma, C., Zhang, Z. S., & Zhou, S. K. (2016). MRI contrast agents: Classification and application (Review). *International Journal of Molecular Medicine*, 38(5), 1319–1326. <https://doi.org/10.3892/ijmm.2016.2744>

Yin, R. K. (2009). *Case Study Research: Design and Methods* (4ª ed.) Sage

Anexos

Anexo I - Folha de informação ao participante para estudo de investigação

FOLHA DE INFORMAÇÃO AO PARTICIPANTE PARA ESTUDO DE INVESTIGAÇÃO

Título do estudo de investigação: Otimização das Listas de Agendamento de Ressonância Magnética: Estudo Caso num Hospital Público”

Está a decorrer um estudo de investigação no Serviço de Imagiologia do Hospital de Loures, no âmbito do mestrado em Gestão e Avaliação de Tecnologias da Saúde da Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa. Esta investigação tem como investigadora principal, a estudante Catarina Marques Pereira sob orientação da Professora Doutora Anabela Ribeiro.

O objetivo do estudo consiste em otimizar as listas de agendamento dos exames de Ressonância Magnética a fim de melhorar o sistema de agendamento e reduzir os tempos de espera na realização dos exames.

Para a realização do presente estudo, a investigadora principal irá medir o tempo total de duração do seu exame, com recurso a um cronómetro. Será ainda, cronometrado o tempo de cada uma das etapas que antecedem e procedem o seu exame, desde que é chamado até que finaliza o mesmo. Isto inclui o tempo que demora a remover o seu vestuário e acessórios antes do seu exame, o tempo necessário para que seja posicionado corretamente para a realização do seu exame, o tempo necessário para a colocação de um acesso endovenoso (se aplicável), entre outros.

Serão ainda recolhidos dados que influenciam a duração do exame tais como: qual o exame a realizar, qual o protocolo técnico feito e a sua necessidade de colaboração para se movimentar. A idade, o sexo e a sua proveniência (se está internado ou é um doente externo) serão também dados a recolher. Será também recolhida informação sobre a sua capacidade de falar/perceber a língua portuguesa.

Não serão recolhidos quaisquer dados pessoais que torne possível a sua identificação tais como nome, data de nascimento ou endereço. Deste modo, os dados recolhidos serão anónimos, não sendo possível efetuar a correspondência entre os mesmos e o participante.

A sua participação no estudo não implica qualquer risco ou inconveniente adicional no procedimento normal do exame de Ressonância Magnética, que vem realizar. Não haverá qualquer alteração no modo como o exame é realizado nem nos resultados obtidos. Também não haverá qualquer custo financeiro associado à sua participação.

Os dados recolhidos serão apenas utilizados para os fins da análise estatística e de investigação.

Mais se declara ainda, que o presente estudo foi analisado e aprovado pela Comissão de Ética do Hospital de Loures a 10 de fevereiro de 2025 e pela Comissão de Ética da Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa a 11 de março de 2025.

A investigadora principal, Catarina Pereira, está à disposição para esclarecer qualquer dúvida ou fornecer informações adicionais, que considere necessário. Para entrar em contacto, poderá utilizar os seguintes meios: telefone: 912006682 e email: 2023036@alunos.estesl.ipl.pt

A presente folha de informação deverá ficar na sua posse para que possa consultar a qualquer momento.

Catarina Marques Pereira
Catarina Marques Pereira

Investigadora Principal

Anexo II - Parecer favorável da Comissão de Ética da ESTESL

PROJETO: CE-ESTeSL-Nº.71-2024 – Catarina Marques Pereira



From Comissão de Ética <conselhodeetica@estesl.ipl.pt> on 2025-03-11 13:51

 Details  Headers  Plain text

REFERÊNCIA INTERNA DO PROJETO: CE-ESTeSL-Nº.71-2024 – Catarina Marques Pereira

TÍTULO DO PROJETO: Otimização das Listas de Agendamento dos Exames de Ressonância Magnética: Estudo de Caso num Hospital Público

TIPO de Projeto/Estudo: Dissertação de Mestrado em Gestão e Avaliação das Tecnologias da Saúde

ORIENTADOR: Professora Anabela de Magalhães Ribeiro (UAlg)

INSTITUIÇÃO PROMOTORA: Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa, do Instituto Politécnico de Lisboa (ESTeSL-IPL) e Universidade do Algarve (UAlg)

INSTITUIÇÃO(ÕES) ENVOLVIDAS: Hospital Beatriz Ângelo

Exma. Senhora Professora Doutora Anabela Ribeiro

Exma. Senhora Dra. Catarina Pereira, estudante de mestrado

A Comissão de Ética da Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa (CE-ESTeSL) aprovou por unanimidade a emissão de parecer favorável.

O presente parecer tem em consideração a versão submetida do projeto e demais documentação enviada. Eventuais alterações nestes documentos determinam a necessidade de revisão do presente parecer.

Lembramos que todos os estudos que envolvem a autorização dos participantes e a recolha de amostras e dados anonimizados e/ou codificados têm de cumprir com o estabelecido no Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados de 27 de abril de 2016.

Por último, solicita-se que, ao abrigo do artº 19 da Lei 21/2014 de 16 de abril e do disposto no nº 23 da atual versão da Declaração de Helsínquia, seja dado conhecimento à CE-ESTeSL do relatório final, com as conclusões do estudo, bem como de eventuais alterações ao protocolo de investigação e demais informações tidas por relevantes.

Aproveitamos ainda para desejar o maior sucesso no desenvolvimento deste trabalho.

Com os melhores cumprimentos,

Rute Borrego

Rute Borrego | Professora Adjunta
Presidente da Comissão de Ética

Av. D. João II, lote 4.69.01- Parque das Nações
1990-096 Lisboa | Portugal

Anexo III – Declaração de autorização do HL



Exma. Senhora

Técnica Catarina Pereira

Técnico Superior de Diagnóstico e Terapêutica -

Radiologia da ULSLOD- Hospital Beatriz Ângelo

Loures, 10 de Fevereiro de 2025

N/Ref.º 4620/2025_MJH/CL

Estudo HBA n.º 76B

Correio eletrónico e PMP

Assunto: “Otimização das Listas de Agendamentos de Exames de Ressonância Magnética: Estudo de Caso num Hospital Público”

Exma. Senhora Técnica Catarina Pereira

No seguimento da submissão a este Hospital do estudo melhor identificado em epígrafe, no qual V. Exa. participa na qualidade de Investigador Principal, temos o prazer de informar que a Comissão de Ética para a Saúde (CES) da ULSLOD considera asseguradas as questões éticas relacionadas com a realização do estudo, pelo que deliberou a sua aprovação em reunião ordinária do dia 17 de janeiro de 2025.

Com os nossos melhores cumprimentos,

A Presidente da Comissão de Ética para a Saúde da ULSLOD

Maria João Heitor

Anexo IV - Declaração de parecer favorável do Diretor Clínico do SI do HL



DECLARAÇÃO

Título do Estudo: "Otimização das Listas de Agendamentos de Exames de Ressonância Magnética: Estudo de Caso num Hospital Público"

Na qualidade de Diretor do Serviço de Imagiologia do Hospital Beatriz Ângelo, venho por este meio declarar que o Serviço que dirijo tem condições para a realização do ensaio acima citado.

O Serviço de Imagiologia do Hospital Beatriz Ângelo, possui as infraestruturas e os equipamentos necessários à realização deste estudo.

Autorizo que a equipa de investigação seja constituída por 2 elementos, nomeadamente a Técnica de Imagiologia Catarina Pereira e a Professora Doutora Anabela Ribeiro, equipa esta que apresenta a competência técnica necessária para a realização deste estudo em cumprimento com as Boas Práticas Clínicas.

O Serviço dispõe de capacidade de arquivo e armazenamento de toda a documentação e material de investigação dedicado à realização de ensaios clínicos, bem como de uma sala apropriada para efeitos de monitorização onde serão consultadas informações pertinentes para o efeito, sob a supervisão de um elemento da equipa de investigação que estará disponível para acompanhar o Monitor durante a Visita de Monitorização.

Perante o acima exposto, e na qualidade de Diretor do Serviço de Imagiologia do Hospital Beatriz Ângelo, venho afirmar que, na minha opinião, o Serviço cumpre os requisitos para ser um dos centros de investigação.

Loures, 9 de Maio de 2024

Dr.ª Jaime Calha
Diretor do Serviço de Imagiologia,
do Hospital de Loures, E.P.E. – Hospital Beatriz Ângelo

Anexo V - Distribuição dos participantes (n = 343) de acordo com o tipo de exame agendado

		Frequência	Porcentagem
Válido	Crânio	105	30,6
	Ouvidos	7	2,0
	Sela Turca	2	0,6
	Coluna Cervical	8	2,3
	Coluna Dorsal	6	1,7
	Coluna Lombar	14	4,1
	Pescoço	3	0,9
	Tórax	1	0,3
	Próstata Multiparamétrica	15	4,4
	Abdômen	55	16,0
	Pélvica	48	14,0
	Colangio	2	0,6
	Mamária	3	0,9
	Ombro	12	3,5
	Braço	1	0,3
	Cotovelo	2	0,6
	Antebraço	1	0,3
	Punho	1	0,3
	Mão	5	1,5
	Bacia	12	3,5
	Coxo femoral	9	2,6
	Joelho	25	7,3
	Perna	1	0,3
	Tibiotársica	3	0,9
	Pé	2	0,6
	Total	343	100,0

Fonte SPSS

Anexo VI – Tabela cruzada entre exame agendado e a administração de meios de contraste

Exame Agendado		Administração de meios de contraste		Total
		Não	Sim	
Crânio	Contagem/	50	55	105
	% em Exame Agendado	47,6%	52,4%	100,0%
Ouvidos	Contagem	0	7	7
	% em Exame Agendado	0,0%	100,0%	100,0%
Sela Turca	Contagem	1	1	2
	% em Exame Agendado	50,0%	50,0%	100,0%
Coluna Cervical	Contagem	5	3	8
	% em Exame Agendado	62,5%	37,5%	100,0%
Coluna Dorsal	Contagem	2	4	6
	% em Exame Agendado	33,3%	66,7%	100,0%
Coluna Lombar	Contagem	10	4	14
	% em Exame Agendado	71,4%	28,6%	100,0%
Pescoço	Contagem	1	2	3
	% em Exame Agendado	33,3%	66,7%	100,0%
Tórax	Contagem	0	1	1
	% em Exame Agendado	0,0%	100,0%	100,0%
Próstata Multiparamétrica	Contagem	2	13	15
	% em Exame Agendado	13,3%	86,7%	100,0%
Abdómen	Contagem	9	46	55
	% em Exame Agendado	16,4%	83,6%	100,0%
Pélvica	Contagem	25	23	48
	% em Exame Agendado	52,1%	47,9%	100,0%
Colangio	Contagem	2	0	2
	% em Exame Agendado	100,0%	0,0%	100,0%
Mamária	Contagem	0	3	3
	% em Exame Agendado	0,0%	100,0%	100,0%
Ombro	Contagem	12	0	12
	% em Exame Agendado	100,0%	0,0%	100,0%
Braço	Contagem	1	0	1
	% em Exame Agendado	100,0%	0,0%	100,0%
Cotovelo	Contagem	1	1	2
	% em Exame Agendado	50,0%	50,0%	100,0%
Antebraço	Contagem	1	0	1
	% em Exame Agendado	100,0%	0,0%	100,0%
Punho	Contagem	1	0	1
	% em Exame Agendado	100,0%	0,0%	100,0%
Mão	Contagem	4	1	5
	% em Exame Agendado	80,0%	20,0%	100,0%
Bacia	Contagem	10	2	12
	% em Exame Agendado	83,3%	16,7%	100,0%
Coxo femoral	Contagem	7	2	9
	% em Exame Agendado	77,8%	22,2%	100,0%
Joelho	Contagem	24	1	25
	% em Exame Agendado	96,0%	4,0%	100,0%
Perna	Contagem	0	1	1
	% em Exame Agendado	0,0%	100,0%	100,0%
Tibiotársica	Contagem	3	0	3
	% em Exame Agendado	100,0%	0,0%	100,0%
Pé	Contagem	1	1	2
	% em Exame Agendado	50,0%	50,0%	100,0%
Total	Contagem	172	171	343
	% em Exame Agendado	50,1%	49,9%	100,0%

Fonte SPSS

Anexo VII - Tabela cruzada entre o exame Agendado e a Administração do Medicamento Antiespasmódico

Exame Agendado		Administração de Medicamento Antiespasmódico		Total
		Não	Sim	
Crânio	Contagem	105	0	105
	% em Exame Agendado	100,0%	0,0%	100,0%
Ouvidos	Contagem	7	0	7
	% em Exame Agendado	100,0%	0,0%	100,0%
Sela Turca	Contagem	2	0	2
	% em Exame Agendado	100,0%	0,0%	100,0%
Coluna Cervical	Contagem	8	0	8
	% em Exame Agendado	100,0%	0,0%	100,0%
Coluna Dorsal	Contagem	6	0	6
	% em Exame Agendado	100,0%	0,0%	100,0%
Coluna Lombar	Contagem	14	0	14
	% em Exame Agendado	100,0%	0,0%	100,0%
Pescoço	Contagem	3	0	3
	% em Exame Agendado	100,0%	0,0%	100,0%
Tórax	Contagem	1	0	1
	% em Exame Agendado	100,0%	0,0%	100,0%
Próstata	Contagem	4	11	15
	% em Exame Agendado	26,7%	73,3%	100,0%
Multiparamétrica	Contagem	44	11	55
	% em Exame Agendado	80,0%	20,0%	100,0%
Abdomén	Contagem	19	29	48
	% em Exame Agendado	39,6%	60,4%	100,0%
Pélvica	Contagem	2	0	2
	% em Exame Agendado	100,0%	0,0%	100,0%
Colangio	Contagem	3	0	3
	% em Exame Agendado	100,0%	0,0%	100,0%
Mamária	Contagem	12	0	12
	% em Exame Agendado	100,0%	0,0%	100,0%
Ombro	Contagem	1	0	1
	% em Exame Agendado	100,0%	0,0%	100,0%
Braço	Contagem	2	0	2
	% em Exame Agendado	100,0%	0,0%	100,0%
Cotovelo	Contagem	1	0	1
	% em Exame Agendado	100,0%	0,0%	100,0%
Antebraço	Contagem	1	0	1
	% em Exame Agendado	100,0%	0,0%	100,0%
Punho	Contagem	1	0	1
	% em Exame Agendado	100,0%	0,0%	100,0%
Mão	Contagem	5	0	5
	% em Exame Agendado	100,0%	0,0%	100,0%
Bacia	Contagem	12	0	12
	% em Exame Agendado	100,0%	0,0%	100,0%
Coxo femoral	Contagem	9	0	9
	% em Exame Agendado	100,0%	0,0%	100,0%
Joelho	Contagem	25	0	25
	% em Exame Agendado	100,0%	0,0%	100,0%
Perna	Contagem	1	0	1
	% em Exame Agendado	100,0%	0,0%	100,0%
Tibiotársica	Contagem	3	0	3
	% em Exame Agendado	100,0%	0,0%	100,0%
Pé	Contagem	2	0	2
	% em Exame Agendado	100,0%	0,0%	100,0%
Total	Contagem	292	51	343
	% em Exame Agendado	85,1%	14,9%	100,0%

Fonte SPSS

Anexo VIII – Estatísticas descritivas do tempo total por protocolo técnico

	N	Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
Rotina Crânio	66	49,70	10,97	27,44	80,83
Esclerose Múltipla	8	58,31	8,66	41,84	67,12
Epilepsia	1	55,26	.	55,26	55,26
Demência	8	43,92	8,52	28,64	52,83
Hipófise	3	59,89	2,80	57,54	62,99
AVC	10	41,61	5,22	32,29	50,18
Sela Turca	1	62,16	.	62,16	62,16
Ouvidos	7	63,01	6,96	56,87	73,19
Rotina Pescoço	3	75,59	31,95	46,55	109,82
Coluna Cervical	8	43,41	15,39	28,06	69,85
Coluna Dorsal	6	58,57	16,48	38,80	81,70
Coluna Lombar	14	51,19	11,93	36,27	78,86
Rotina Crânio, angio arterial	8	47,05	7,32	34,78	55,01
Rotina Crânio, angio venosa	1	38,68	.	38,68	38,68
Rotina Crânio, angio arterial e venosa	1	62,56	.	62,56	62,56
Rotina Tórax	1	91,06	.	91,06	91,06
Rotina Mama	3	45,69	8,60	35,76	50,69
Rotina Abdómen Apneia	15	58,79	12,94	43,11	83,68
Rotina Abdómen Apneia, Colangio	4	56,68	3,42	52,86	60,56
Rotina Abdómen Trigger	17	60,45	16,91	42,24	108,83
Rotina Abdómen Trigger, Colangio	12	54,89	11,49	40,61	74,91
Rotina Colangio	2	32,20	9,77	25,30	39,11
Defecografia	2	54,23	11,58	46,05	62,42
Rotina Próstata	15	68,53	11,60	55,18	97,66
Reto	19	54,81	8,69	40,68	68,85
Fistula Perianal	12	52,65	8,86	39,00	66,75
Enteroclise	7	45,65	11,35	31,35	62,91
Colo do Útero	7	92,63	12,81	69,34	110,71
Endométrio	3	72,10	11,53	59,01	80,77
Mioma	2	65,36	16,14	53,94	76,77
Ovário	3	61,96	7,49	53,81	68,54
Rotina Small	12	50,38	9,41	36,46	66,73
Rotina Braço	1	59,09	.	59,09	59,09
Rotina Cotovelo	2	65,98	15,63	54,92	77,03
Rotina Antebraço	1	81,21	.	81,21	81,21
Rotina Punho	1	41,02	.	41,02	41,02
Rotina Mão	4	47,25	7,61	37,80	54,74
Rotina Dedo	1	55,71	.	55,71	55,71
Rotina Bacia	5	47,44	18,15	35,14	78,44
Sacroilíacas	7	47,98	16,22	38,53	84,06
Rotina Radial	2	80,19	8,17	74,41	85,96
Rotina Não Radial	7	70,00	4,67	56,32	67,51
Rotina Bobine Joelho	25	47,20	8,91	34,45	69,70
Rotina Perna	1	62,43	.	62,43	62,43
Rotina Tibiotársica	3	56,39	12,04	42,59	64,78
Rotina Antepe	2	68,41	8,22	62,60	74,22
Total	343	54,35	14,40	25,30	110,71

Fonte SPSS

Anexo IX: Resultados do teste *t de Student* para uma amostra, comparando o tempo médio observado com o tempo padronizado (40 minutos)

Teste de uma amostra

Valor de Teste = 40

	t	Df	Significância		Diferença média	95% Intervalo de Confiança da Diferença	
			Unilateral p	Bilateral p		Inferior	Superior
Tempo total do exame (minutos)	18,447342	<,001	<,001	<,001	14,34691	12,8171	15,8767

Fonte SPSS

Anexo X: Resultados do teste *t de Student* para duas amostras independentes

Teste de amostras independentes

		Teste de Levene para igualdade de variâncias		teste-t para Igualdade de Médias							
		Z	Sig.	T	Df	Significância		Diferença média	Erro de diferença padrão	95% Intervalo de Confiança da Diferença	
						Unilateral p	Bilateral p			Inferior	Superior
Tempo total do exame (minutos)	Variâncias iguais assumidas	3,944	,048	-	341	<,001	<,001	-11,51074	1,87497	-	-
				6,139						15,19872	7,82277
	Variâncias iguais não assumidas			-	126,330	<,001	<,001	-11,51074	1,57531	-	-
				7,307						14,62815	8,39334

Fonte SPSS

Anexo XI - Testes de Normalidade para o tempo médio total do exame agendado, por tipo de exame

Testes de Normalidade^{c,d,e,f,g}

	Exame Agendado	Kolmogorov-Smirnov ^a		Shapiro-Wilk	
		Estatística	gl Sig.	Estatística	gl Sig.
Tempo total do exame (minutos)	Crânio	0,058	105 0,200*	0,989	105 0,517
	Ouvidos	0,346	7 0,011	0,758	7 0,015
	Sela Turca	0,260	2 .		
	Coluna Cervical	0,183	8 0,200*	0,894	8 0,256
	Coluna Dorsal	0,218	6 0,200*	0,917	6 0,485
	Coluna Lombar	0,248	14 0,020	0,858	14 0,029
	Pescoço	0,231	3 .	0,980	3 0,730
	Próstata Multiparamétrica	0,229	15 0,033	0,888	15 0,062
	Abdomén	0,129	55 0,024	0,924	55 0,002
	Pélvica	0,136	48 0,026	0,907	48 0,001
	Colangio	0,260	2 .		
	Mamária	0,384	3 .	0,753	3 0,007
	Ombro	0,107	12 0,200*	0,974	12 0,947
	Cotovelo	0,260	2 .		
	Mão	0,249	5 0,200*	0,892	5 0,368
	Bacia	0,309	12 0,002	0,702	12 <,001
	Coxo femoral	0,187	9 0,200*	0,866	9 0,112
	Joelho	0,110	25 0,200*	0,918	25 0,047
	Tibiotársica	0,340	3 .	0,849	3 0,237
	Pé	0,260	2 .		

*. Este é um limite inferior da significância verdadeira.

a. Correlação de Significância de Lilliefors

c. Tempo total do exame (minutos) é constante quando Exame Agendado = Tórax. Foi omitida.

d. Tempo total do exame (minutos) é constante quando Exame Agendado = Braço. Foi omitida.

e. Tempo total do exame (minutos) é constante quando Exame Agendado = Antebraço. Foi omitida.

f. Tempo total do exame (minutos) é constante quando Exame Agendado = Punho. Foi omitida.

g. Tempo total do exame (minutos) é constante quando Exame Agendado = Perna. Foi omitida.

Fonte SPSS

Anexo XII- Teste *Kruskal-Wallis* para o tempo total de exame para diferentes tipos de exames agendados

Estatísticas de teste^{a,b}

	Tempo total do exame (minutos)
H de Kruskal-Wallis	93,374
Df	24
Significância Sig.	<,001

a. Teste Kruskal Wallis

b. Variável de Agrupamento: Exame Agendado

Fonte SPSS

Anexo XIII- Teste de normalidade para a etapa “Chamada e verificação de QS e CI”

Testes de Normalidade^{c,d,e,f,g}

Exame Agendado	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			
	Estatística	gl	Sig.	Estatística	gl	Sig.	
Chamada e verificação QS e CI (minutos)	Crânio	0,092	105	0,028	0,952	105	<,001
	Ouvidos	0,191	7	0,200*	0,949	7	0,722
	Sela Turca	0,260	2	.			
	Coluna Cervical	0,141	8	0,200*	0,939	8	0,603
	Coluna Dorsal	0,220	6	0,200*	0,937	6	0,631
	Coluna Lombar	0,153	14	0,200*	0,948	14	0,533
	Pescoço	0,217	3	.	0,988	3	0,789
	Próstata	0,106	15	0,200*	0,969	15	0,843
	Multiparamétrica						
	Abdomén	0,113	55	0,076	0,948	55	0,018
	Pélvica	0,063	48	0,200*	0,974	48	0,364
	Colangio	0,260	2	.			
	Mamária	0,283	3	.	0,934	3	0,504
	Ombro	0,097	12	0,200*	0,954	12	0,693
	Cotovelo	0,260	2	.			
	Mão	0,339	5	0,062	0,825	5	0,128
	Bacia	0,118	12	0,200*	0,963	12	0,823
	Coxo femoral	0,275	9	0,049	0,849	9	0,073
	Joelho	0,181	25	0,034	0,858	25	0,002
	Tibiotársica	0,304	3	.	0,908	3	0,411
Pé	0,260	2	.				

*. Este é um limite inferior da significância verdadeira.

a. Correlação de Significância de Lilliefors

c. Chamada e verificação de QS e CI (minutos) é constante quando Exame Agendado = Tórax. Foi omitida.

d. Chamada e verificação de QS e CI (minutos) é constante quando Exame Agendado = Braço. Foi omitida.

e. Chamada e verificação de QS e CI (minutos) é constante quando Exame Agendado = Antebraço. Foi omitida.

f. Chamada e verificação de QS e CI (minutos) é constante quando Exame Agendado = Punho. Foi omitida.

g. Chamada e verificação de QS e CI (minutos) é constante quando Exame Agendado = Perna. Foi omitida.

Fonte SPSS

Anexo XIV – Teste de Normalidade para “Troca de roupa pré-exame”

Testes de Normalidade^{c,d,e,f,g}

Exame Agendado	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			
	Estatística	gl	Sig.	Estatística	gl	Sig.	
Troca de roupa pré exame (minutos)	Crânio	0,085	72	0,200*	0,978	72	0,227
	Ouvidos	0,239	7	0,200*	0,945	7	0,681
	Sela Turca	0,260	2	.			
	Coluna Cervical	0,330	6	0,040	0,769	6	0,030
	Coluna Dorsal	0,330	3	.	0,866	3	0,284
	Coluna Lombar	0,151	10	0,200*	0,926	10	0,407
	Pescoço	0,301	3	.	0,912	3	0,424
	Próstata	0,215	14	0,079	0,886	14	0,071
	Multiparamétrica						
	Abdomén	0,078	43	0,200*	0,976	43	0,482
	Pélvica	0,134	44	0,047	0,817	44	<,001
	Mamária	0,193	3	.	0,997	3	0,890
	Ombro	0,147	12	0,200*	0,961	12	0,793
	Cotovelo	0,260	2	.			
	Mão	0,283	4	.	0,876	4	0,323
	Bacia	0,184	9	0,200*	0,947	9	0,661
	Coxo femoral	0,168	8	0,200*	0,947	8	0,685
	Joelho	0,215	25	0,004	0,904	25	0,022
	Tibiotársica	0,207	3	.	0,992	3	0,831
	Pé	0,260	2	.			

*. Este é um limite inferior da significância verdadeira.

a. Correlação de Significância de Lilliefors

c. Troca de roupa pré exame (minutos) é constante quando Exame Agendado = Tórax. Foi omitida.

d. Troca de roupa pré exame (minutos) é constante quando Exame Agendado = Colângio. Foi omitida.

e. Troca de roupa pré exame (minutos) é constante quando Exame Agendado = Braço. Foi omitida.

f. Troca de roupa pré exame (minutos) é constante quando Exame Agendado = Antebraço. Foi omitida.

g. Troca de roupa pré exame (minutos) é constante quando Exame Agendado = Punho. Foi omitida.

Fonte SPSS

Anexo XV- Teste de normalidade para a etapa “Punção endovenosa”

Testes de Normalidade^{c,d,e,f,g,h,i}

	Exame Agendado	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estatística	Gl	Sig.	Estatística	gl	Sig.
Punção endovenosa (minutos)	Crânio	,0210	55	<,001	0,600	55	<,001
	Ouvidos	0,190	7	0,200*	0,965	7	0,860
	Coluna Cervical	0,334	3	.	0,859	3	0,265
	Coluna Dorsal	0,309	4	.	0,800	4	0,103
	Coluna Lombar	0,408	4	.	0,709	4	0,015
	Pescoço	0,260	2	.			
	Próstata	0,128	15	0,200*	0,952	15	0,554
	Multiparamétrica						
	Abdomén	0,193	49	<,001	0,694	49	<,001
	Pélvica	0,139	40	0,049	0,963	40	0,217
	Mamária	0,236	3	.	0,977	3	0,709
	Bacia	0,305	3	.	0,906	3	0,405
	Coxo femoral	0,260	2	.			

*. Este é um limite inferior da significância verdadeira.

a. Correlação de Significância de Lilliefors

c. Punção endovenosa (minutos) é constante quando Exame Agendado = Sela Turca. Foi omitida.

d. Punção endovenosa (minutos) é constante quando Exame Agendado = Tórax. Foi omitida.

e. Punção endovenosa (minutos) é constante quando Exame Agendado = Cotovelo. Foi omitida.

f. Punção endovenosa (minutos) é constante quando Exame Agendado = Mão. Foi omitida.

g. Punção endovenosa (minutos) é constante quando Exame Agendado = Joelho. Foi omitida.

h. Punção endovenosa (minutos) é constante quando Exame Agendado = Perna. Foi omitida.

i. Punção endovenosa (minutos) é constante quando Exame Agendado = Pé. Foi omitida.

Fonte SPSS

Anexo XVI - Teste de normalidade para a etapa "Posicionamento"

		Testes de Normalidade ^{c,d,e,f,g}					
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Exame Agendado	Estatística	Gl	Sig.	Estatística	gl	Sig.
Posicionamento (minutos)	Crânio	0,128	105	<,001	0,883	105	<,001
	Ouvidos	0,230	7	0,200*	0,894	7	0,298
	Sela Turca	0,260	2	.			
	Coluna Cervical	0,190	8	0,200*	0,856	8	0,109
	Coluna Dorsal	0,164	6	0,200*	0,959	6	0,814
	Coluna Lombar	0,281	14	0,004	0,716	14	<,001
	Pescoço	0,248	3	.	0,968	3	0,657
	Próstata	0,260	15	0,007	0,716	15	<,001
	Multiparamétrica						
	Abdomén	0,186	55	<,001	0,737	55	<,001
	Pélvica	0,140	48	0,019	0,915	48	0,002
	Colangio	0,260	2	.			
	Mamária	0,328	3	.	0,871	3	0,297
	Ombro	0,168	12	0,200*	0,864	12	0,055
	Cotovelo	0,260	2	.			
	Mão	0,251	5	0,200*	0,958	5	0,794
	Bacia	0,277	12	0,012	0,815	12	0,014
	Coxo femoral	0,206	9	0,200*	0,916	9	0,357
	Joelho	0,138	25	0,200*	0,917	25	0,043
	Tibiotársica	0,271	3	.	0,948	3	0,560
Pé	0,260	2	.				

*. Este é um limite inferior da significância verdadeira.

a. Correlação de Significância de Lilliefors

c. Posicionamento (minutos) é constante quando Exame Agendado = Tórax. Foi omitida.

d. Posicionamento (minutos) é constante quando Exame Agendado = Braço. Foi omitida.

e. Posicionamento (minutos) é constante quando Exame Agendado = Antebraço. Foi omitida.

f. Posicionamento (minutos) é constante quando Exame Agendado = Punho. Foi omitida.

g. Posicionamento (minutos) é constante quando Exame Agendado = Perna. Foi omitida.

Fonte SPSS

Anexo XVII - Teste de normalidade para a etapa “Execução do exame”

		Testes de Normalidade ^{c,d,e,f,g}					
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Exame Agendado	Estatística	Gl	Sig.	Estatística	gl	Sig.
Execução do exame (minutos)	Crânio	0,045	105	0,200*	0,991	105	0,691
	Ouvidos	0,266	7	0,144	0,887	7	0,258
	Sela Turca	0,260	2	.			
	Coluna Cervical	0,249	8	0,156	0,846	8	0,087
	Coluna Dorsal	0,172	6	0,200*	0,952	6	0,754
	Coluna Lombar	0,284	14	0,003	0,659	14	<,001
	Pescoço	0,282	3	.	0,935	3	0,509
	Próstata	0,189	15	0,155	0,830	15	0,009
	Multiparamétrica						
	Abdomén	0,074	55	0,200*	0,948	55	0,019
	Pélvica	0,141	48	0,018	0,897	48	<,001
	Colangio	0,260	2	.			
	Mamária	0,312	3	.	0,895	3	0,371
	Ombro	0,176	12	0,200*	0,942	12	0,526
	Cotovelo	0,260	2	.			
	Mão	0,221	5	0,200*	0,879	5	0,303
	Bacia	0,284	12	0,008	0,760	12	0,003
	Coxo femoral	0,176	9	0,200*	0,929	9	0,470
	Joelho	0,188	25	0,023	0,846	25	0,001
	Tibiotársica	0,205	3	.	0,993	3	0,842
Pé	0,260	2	.				

*. Este é um limite inferior da significância verdadeira.

a. Correlação de Significância de Lilliefors

c. Execução do exame (minutos) é constante quando Exame Agendado = Tórax. Foi omitida.

d. Execução do exame (minutos) é constante quando Exame Agendado = Braço. Foi omitida.

e. Execução do exame (minutos) é constante quando Exame Agendado = Antebraço. Foi omitida.

f. Execução do exame (minutos) é constante quando Exame Agendado = Punho. Foi omitida.

g. Execução do exame (minutos) é constante quando Exame Agendado = Perna. Foi omitida.

Fonte SPSS

Anexo XVIII- Teste de normalidade para a etapa “Saída do utente da sala de exame”

		Testes de Normalidadec,d,e,f,g					
		Kolmogorov-Smirnova			Shapiro-Wilk		
Exame Agendado		Estatística	gl	Sig.	Estatística	Gl	Sig.
Saída do utente da sala (minutos)	Crânio	0,162	105	<,001	0,822	105	<,001
	Ouvidos	0,220	7	0,200*	0,960	7	0,815
	Sela Turca	.	2	.			
	Coluna Cervical	0,245	8	0,175	0,839	8	0,074
	Coluna Dorsal	0,174	6	0,200*	0,968	6	0,876
	Coluna Lombar	0,261	14	0,010	0,853	14	0,025
	Pescoço	0,351	3	.	0,827	3	0,181
	Próstata	0,225	15	0,040	0,792	15	0,003
	Multiparamétrica						
	Abdomén	0,127	55	0,028	0,887	55	<,001
	Pélvica	0,136	48	0,027	0,922	48	0,003
	Colangio	0,260	2	.			
	Mamária	0,276	3	.	0,942	3	0,536
	Ombro	0,355	12	<,001	0,733	12	0,002
	Cotovelo	0,260	2	.			
	Mão	0,406	5	0,007	0,659	5	0,003
	Bacia	0,300	12	0,004	0,739	12	0,002
	Coxo femoral	0,154	9	0,200*	0,960	9	0,801
	Joelho	0,310	25	<,001	0,528	25	<,001
	Tibiotársica	0,287	3	.	0,929	3	0,486
Pé	0,260	2	.				

*. Este é um limite inferior da significância verdadeira.

a. Correlação de Significância de Lilliefors

c. Saída do utente da sala (minutos) é constante quando Exame Agendado = Tórax. Foi omitida.

d. Saída do utente da sala (minutos) é constante quando Exame Agendado = Braço. Foi omitida.

e. Saída do utente da sala (minutos) é constante quando Exame Agendado = Antebraço. Foi omitida.

f. Saída do utente da sala (minutos) é constante quando Exame Agendado = Punho. Foi omitida.

g. Saída do utente da sala (minutos) é constante quando Exame Agendado = Perna. Foi omitida.

Fonte SPSS

Anexo XXIX - Teste de normalidade para a etapa “Troca de roupa pós - exame”

Exame Agendado	Testes de Normalidadec,d,e,f,g						
	Kolmogorov-Smirnova			Shapiro-Wilk			
	Estatística	gl	Sig.	Estatística	gl	Sig.	
Troca de roupa pós exame (minutos)	Crânio	0,069	72	0,200*	0,936	72	0,001
	Ouvidos	0,141	7	0,200*	0,957	7	0,792
	Sela Turca	0,260	2	.			
	Coluna Cervical	0,237	6	0,200*	0,956	6	0,792
	Coluna Dorsal	0,339	3	.	0,851	3	0,244
	Coluna Lombar	0,232	10	0,134	0,920	10	0,354
	Pescoço	0,283	3	.	0,935	3	0,506
	Próstata	0,101	14	0,200*	0,983	14	0,987
	Multiparamétrica						
	Abdomén	0,114	43	0,191	0,960	43	0,142
	Pélvica	0,112	44	0,200*	0,921	44	0,005
	Mamária	0,347	3	.	0,835	3	0,200
	Ombro	0,199	12	0,200*	0,960	12	0,783
	Cotovelo	0,260	2	.			
	Mão	0,205	4	.	0,965	4	0,809
	Bacia	0,260	9	0,079	0,872	9	0,130
	Coxo femoral	0,160	8	0,200*	0,966	8	0,861
	Joelho	0,115	25	0,200*	0,948	25	0,220
	Tibiotársica	0,367	3	.	0,794	3	0,100
	Pé	0,260	2	.			

*. Este é um limite inferior da significância verdadeira.

a. Correlação de Significância de Lilliefors

c. Troca de roupa pós exame (minutos) é constante quando Exame Agendado = Tórax. Foi omitida.

d. Troca de roupa pós exame (minutos) é constante quando Exame Agendado = Colângio. Foi omitida.

e. Troca de roupa pós exame (minutos) é constante quando Exame Agendado = Braço. Foi omitida.

f. Troca de roupa pós exame (minutos) é constante quando Exame Agendado = Antebraço. Foi omitida.

g. Troca de roupa pós exame (minutos) é constante quando Exame Agendado = Punho. Foi omitida.

Fonte SPSS

Anexo XX – Teste de normalidade para a etapa “Remoção do acesso endovenoso”

		Testes de Normalidade ^{c,d,e,f,g,h,i,j}					
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Exame Agendado	Estatística	gl	Sig.	Estatística	gl	Sig.
Remoção do acesso endovenoso (minutos)	Crânio	0,123	42	0,114	0,915	42	0,004
	Ouvidos	0,143	7	0,200*	0,942	7	0,657
	Coluna Cervical	0,260	2	.			
	Coluna Dorsal	0,260	2	.			
	Coluna Lombar	0,260	2	.			
	Pescoço	0,260	2	.			
	Próstata	0,189	14	0,190	0,871	14	0,043
	Multiparamétrica						
	Abdomén	0,143	38	0,048	0,835	38	<,001
	Pélvica	0,092	38	0,200*	0,964	38	0,259
	Mamária	0,382	3	.	0,758	3	0,018

*. Este é um limite inferior da significância verdadeira.

a. Correlação de Significância de Lilliefors

c. Remoção do acesso endovenoso (minutos) é constante quando Exame Agendado = Sela Turca. Foi omitida.

d. Remoção do acesso endovenoso (minutos) é constante quando Exame Agendado = Tórax. Foi omitida.

e. Remoção do acesso endovenoso (minutos) é constante quando Exame Agendado = Cotovelo. Foi omitida.

f. Remoção do acesso endovenoso (minutos) é constante quando Exame Agendado = Mão. Foi omitida.

g. Remoção do acesso endovenoso (minutos) é constante quando Exame Agendado = Bacia. Foi omitida.

h. Remoção do acesso endovenoso (minutos) é constante quando Exame Agendado = Coxo femoral. Foi omitida.

i. Remoção do acesso endovenoso (minutos) é constante quando Exame Agendado = Joelho. Foi omitida.

j. Remoção do acesso endovenoso (minutos) é constante quando Exame Agendado = Pé. Foi omitida.

Fonte SPSS

Anexo XXI- Teste de normalidade para a etapa “Higienização da sala”

		Testes de Normalidade^{c,d,e,f,g}					
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
Exame Agendado		Estatística	gl	Sig.	Estatística	gl	Sig.
Higienização da sala (minutos)	Crânio	0,156	105	<,001	0,805	105	<,001
	Ouvidos	0,296	7	0,065	0,883	7	0,239
	Sela Turca	0,260	2	.			
	Coluna Cervical	0,170	8	0,200*	0,924	8	0,461
	Coluna Dorsal	0,238	6	0,200*	0,948	6	0,723
	Coluna Lombar	0,348	14	<,001	0,745	14	0,001
	Pescoço	0,228	3	.	0,982	3	0,745
	Próstata	0,284	15	0,002	0,758	15	0,001
	Multiparamétrica						
	Abdomén	0,151	55	0,003	0,788	55	<,001
	Pélvica	0,154	48	0,006	0,929	48	0,006
	Colangio	0,260	2	.			
	Mamária	0,206	3	.	0,993	3	0,838
	Ombro	0,194	12	0,200*	0,900	12	0,158
	Cotovelo	0,260	2	.			
	Mão	0,207	5	0,200*	0,906	5	0,445
	Bacia	0,192	12	0,200*	0,909	12	0,209
	Coxo femoral	0,171	9	0,200*	0,974	9	0,927
	Joelho	0,186	25	0,026	0,820	25	<,001
	Tibiotársica	0,221	3	.	0,986	3	0,775
Pé	0,260	2	.				

*. Este é um limite inferior da significância verdadeira.

a. Correlação de Significância de Lilliefors

c. Higienização da sala (minutos) é constante quando Exame Agendado = Tórax. Foi omitida.

d. Higienização da sala (minutos) é constante quando Exame Agendado = Braço. Foi omitida.

e. Higienização da sala (minutos) é constante quando Exame Agendado = Antebraço. Foi omitida.

f. Higienização da sala (minutos) é constante quando Exame Agendado = Punho. Foi omitida.

g. Higienização da sala (minutos) é constante quando Exame Agendado = Perna. Foi omitida.

Fonte SPSS

Anexo XXII – Resultados do teste de *Kruskal – Wallis* para o tempo de “Chamada e verificação de QS e CI” entre os diferentes tipos de exame agendado

Estatísticas de teste^{a,b}

Chamada e verificação de QS e CI (minutos)

H de <i>Kruskal-Wallis</i>	27,669
df	24
Significância Sig.	0,274

a. Teste Kruskal Wallis

b. Variável de Agrupamento: Exame Agendado

Fonte SPSS

Anexo XXIII – Resultados do teste de *Kruskal – Wallis* para o tempo de “Troca de roupa pré-exame” entre os diferentes tipos de exame agendado

Estatísticas de teste^{a,b}

Troca de roupa pré exame (minutos)

H de <i>Kruskal-Wallis</i>	25,358
df	23
Significância Sig.	0,332

a. Teste Kruskal Wallis

b. Variável de Agrupamento: Exame Agendado

Fonte SPSS

Anexo XXIV – Resultados do teste de *Kruskal – Wallis* para o tempo de “Punção endovenosa” entre os diferentes tipos de exame agendado

Estatísticas de teste^{a,b}

Punção endovenosa (minutos)

H de <i>Kruskal-Wallis</i>	14,810
Df	18
Significância Sig.	0,675

a. Teste Kruskal Wallis

b. Variável de Agrupamento: Exame Agendado

Fonte SPSS

Anexo XXV – Resultados do teste de *Kruskal – Wallis* para o tempo de “Posicionamento” entre os diferentes tipos de exame agendado

Estatísticas de teste^{a,b}

Posicionamento (minutos)

H de <i>Kruskal-Wallis</i>	46,986
df	24
Significância Sig.	0,003

a. Teste Kruskal Wallis

b. Variável de Agrupamento: Exame Agendado

Fonte SPSS

Anexo XXVI – Resultados do teste de *Kruskal – Wallis* para o tempo de “Execução do exame” entre os diferentes tipos de exame agendado

Estatísticas de teste^{a,b}

Execução do exame (minutos)

H de <i>Kruskal-Wallis</i>	89,557
Df	24
Significância Sig.	<,001

a. Teste Kruskal Wallis

b. Variável de Agrupamento: Exame Agendado

Fonte SPSS

Anexo XXVII – Resultados do teste de *Kruskal – Wallis* para o tempo de “Saída do utente da sala” entre os diferentes tipos de exame agendado

Estatísticas de teste^{a,b}

Saída do utente da sala (minutos)

H de <i>Kruskal-Wallis</i>	38,274
Df	24
Significância Sig.	0,032

a. Teste Kruskal Wallis

b. Variável de Agrupamento: Exame Agendado

Fonte SPSS

Anexo XXVIII – Resultados do teste de *Kruskal – Wallis* para o tempo de “Troca de roupa pós exame” entre os diferentes tipos de exame agendado

Estatísticas de teste^{a,b}

Troca de roupa pós - exame (minutos)

H de <i>Kruskal-Wallis</i>	36,816
df	23
Significância Sig.	0,034

a. Teste Kruskal Wallis

b. Variável de Agrupamento: Exame Agendado

Fonte SPSS

Anexo XXIX – Resultados do teste de *Kruskal – Wallis* para o tempo de “Remoção do acesso endovenoso” entre os diferentes tipos de exame agendado

Estatísticas de teste^{a,b}

Remoção do acesso endovenoso (minutos)

H de <i>Kruskal-Wallis</i>	13,140
Df	17
Significância Sig.	0,727

a. Teste Kruskal Wallis

b. Variável de Agrupamento: Exame Agendado

Fonte SPSS

Anexo XXX – Resultados do teste de *Kruskal – Wallis* para o tempo de “Higienização da sala” entre os diferentes tipos de exame agendado

Estatísticas de teste^{a,b}

Higienização da sala (minutos)

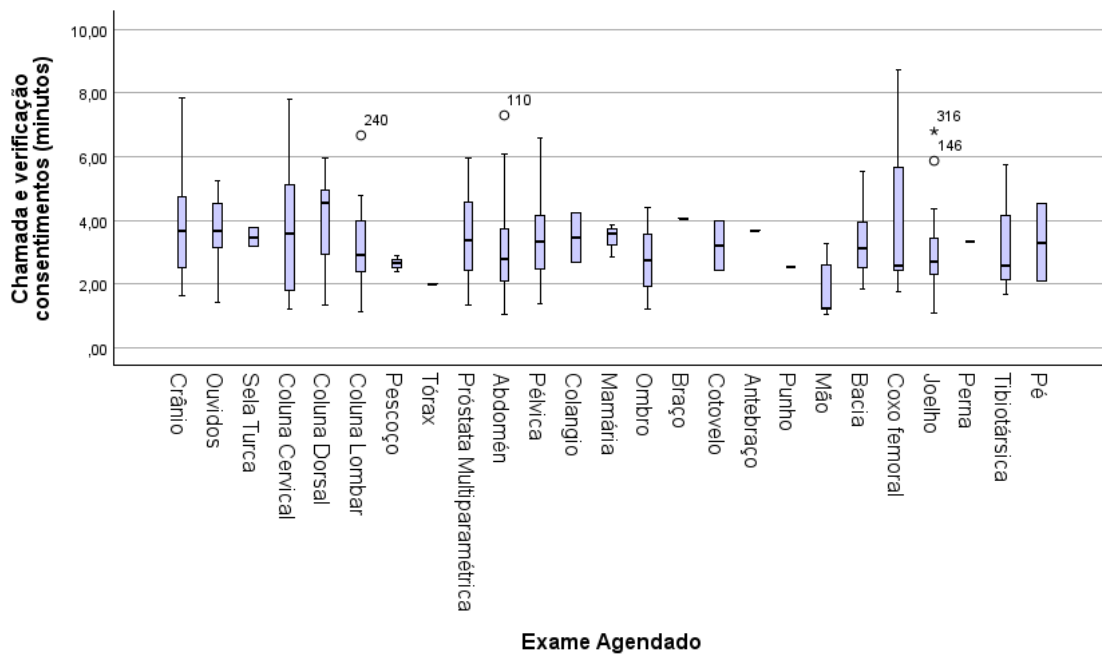
H de <i>Kruskal-Wallis</i>	22,273
Df	24
Significância Sig.	0,563

a. Teste Kruskal Wallis

b. Variável de Agrupamento: Exame Agendado

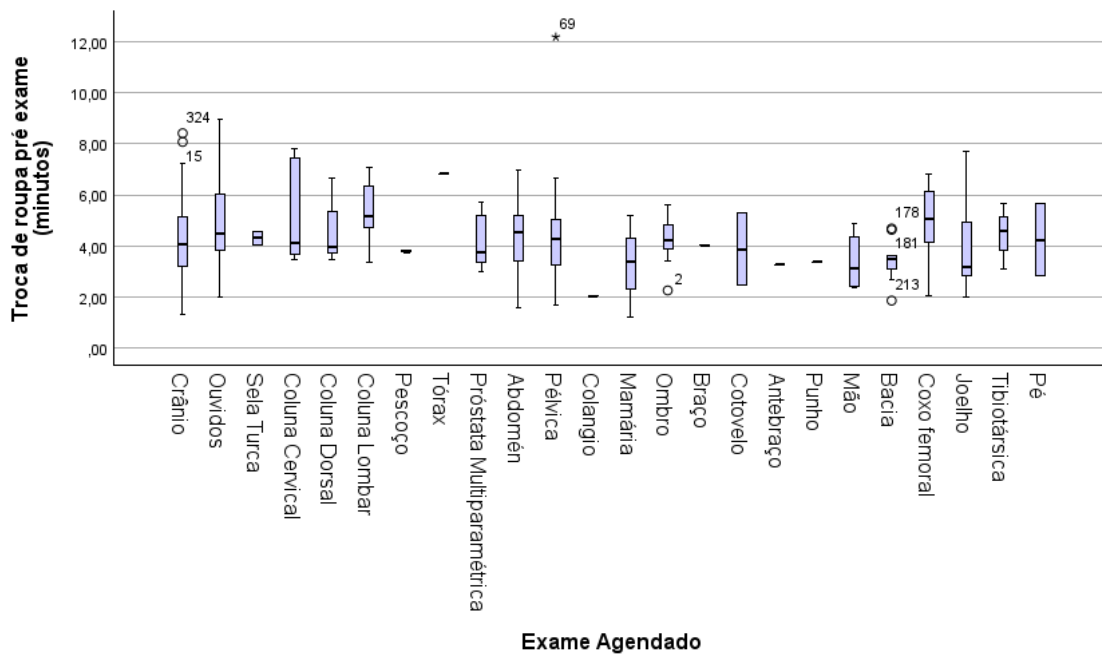
Fonte SPSS

Anexo XXXI – Gráfico *Box plot* da distribuição do tempo (min) despendido pelo TR na chamada e verificação do QS e do CI, por tipo de exame agendado.



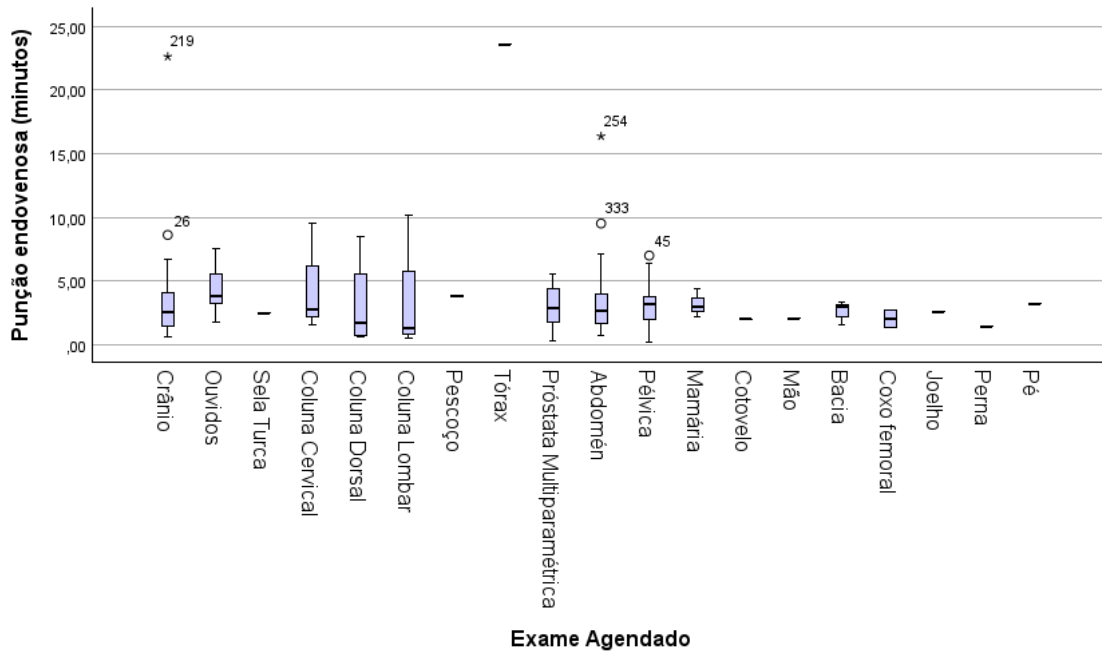
Fonte SPSS

Anexo XXXII – Gráfico *Box plot* da distribuição do tempo (min) despendido na troca de roupa pré - exame, por tipo de exame agendado.



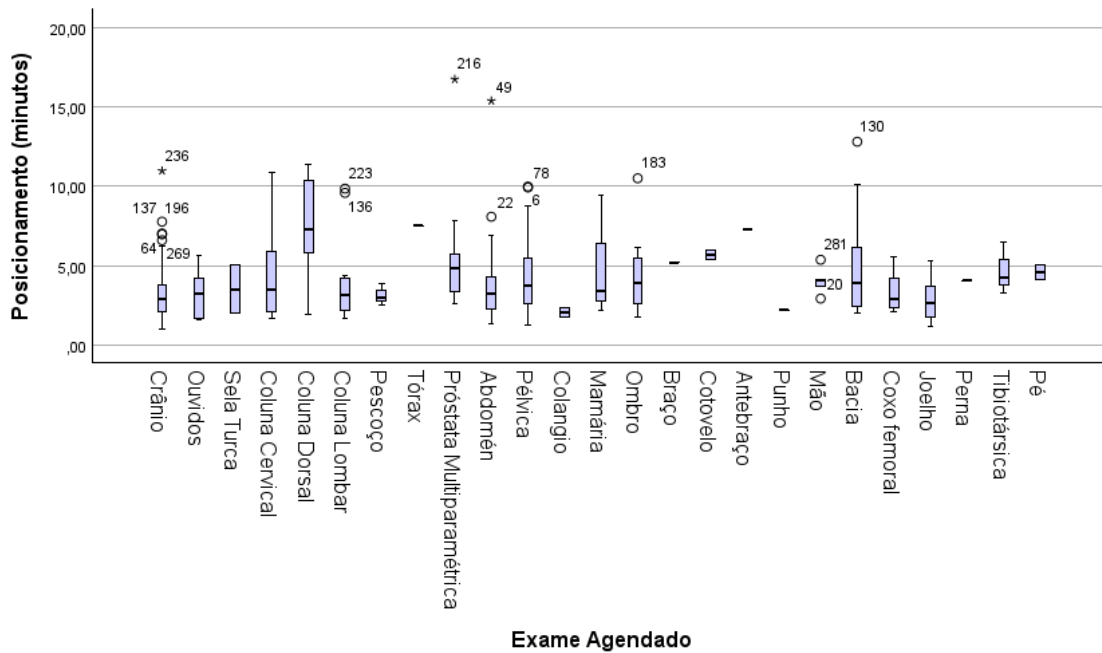
Fonte SPSS

Anexo XXXIII – Gráfico *Box plot* da distribuição do tempo (min) despendido pelo TR na punção endovenosa, por tipo de exame agendado.



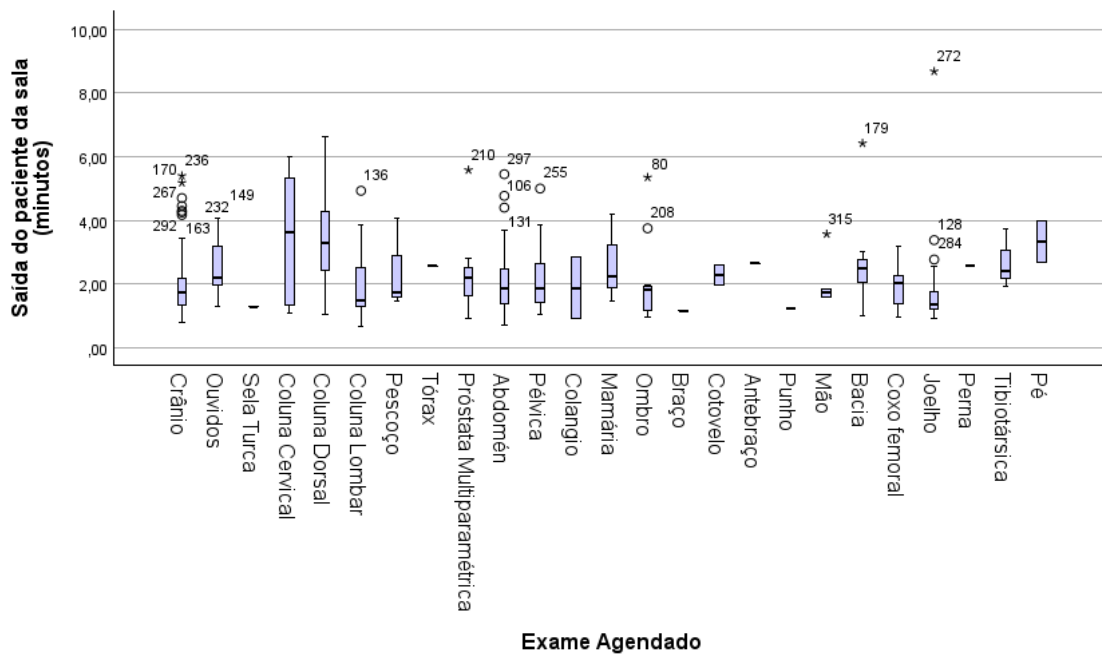
Fonte SPSS

Anexo XXXIV – Gráfico *Box plot* da distribuição do tempo (min) despendido pelo TR no posicionamento do utente, por tipo de exame agendado.



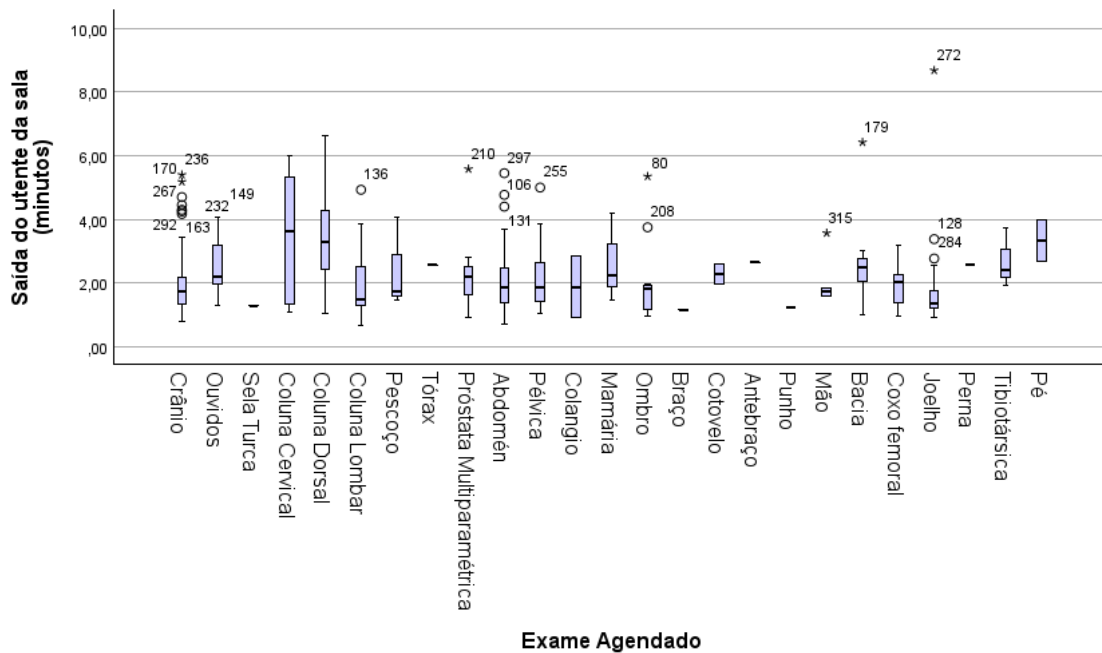
Fonte SPSS

Anexo XXXV – Gráfico *Box plot* da distribuição do tempo (min) despendido pelo TR na execução do exame, por tipo de exame agendado.



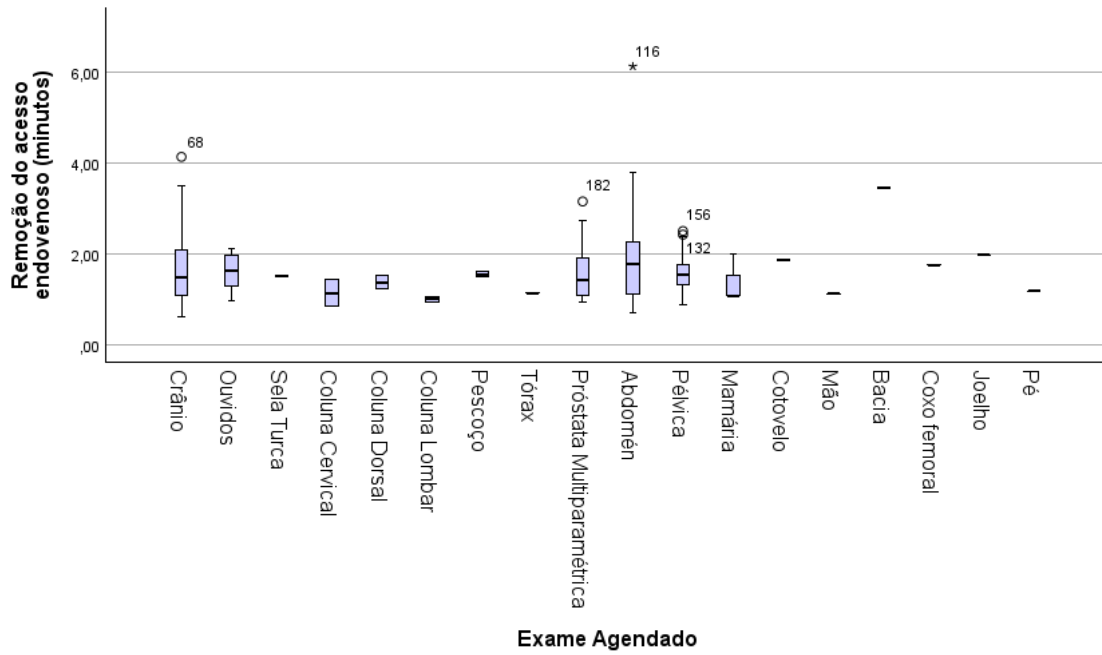
Fonte SPSS

Anexo XXXVI - Gráfico *Box plot* da distribuição do tempo (min) despendido na saída do utente da sala de exame, por tipo de exame agendado.



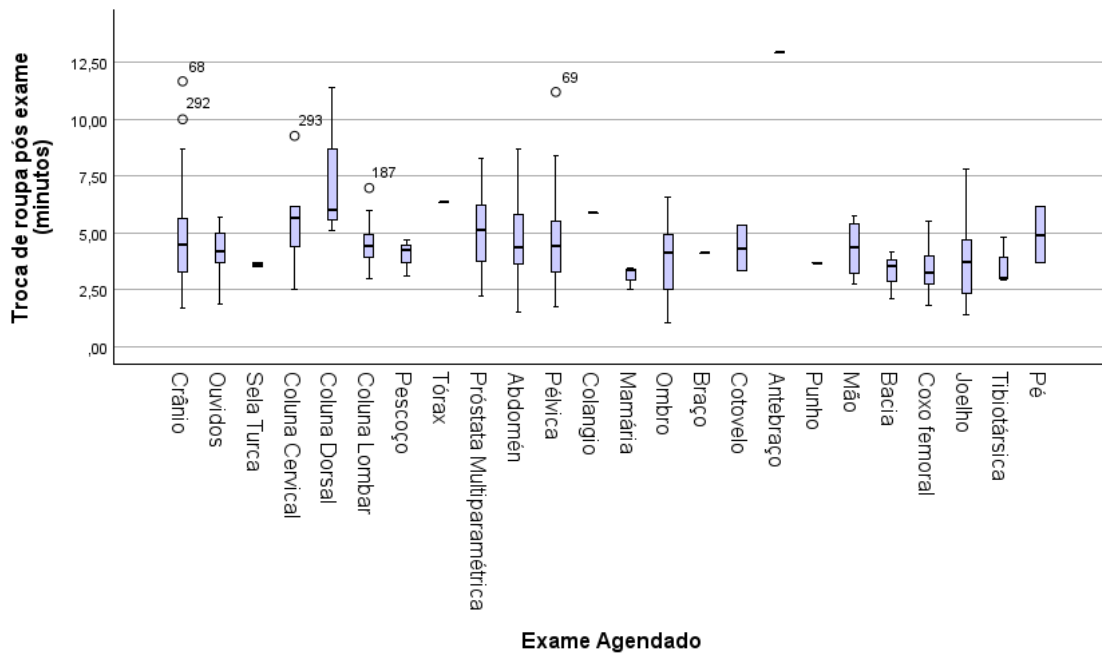
Fonte SPSS

Anexo XXXVII – Gráfico *Box plot* da distribuição do tempo (min) despendido pelo TR na remoção do acesso endovenoso, por tipo de exame agendado.



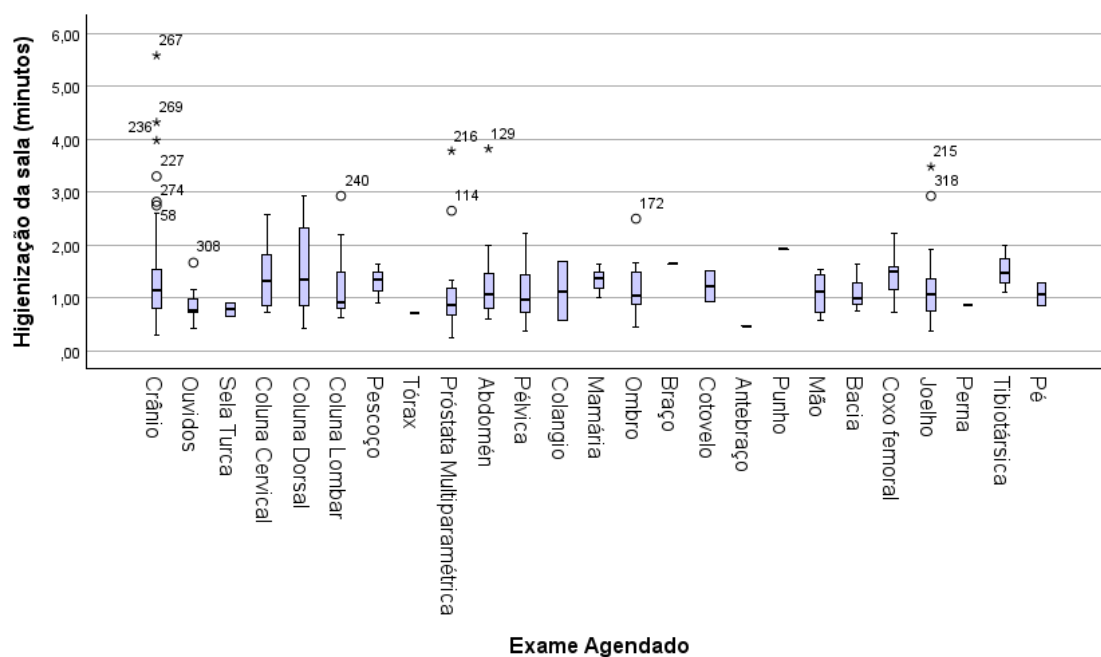
Fonte SPSS

Anexo XXXVIII – Gráfico *Box plot* da distribuição do tempo (min) despendido na troca de roupa pós - exame, por tipo de exame agendado.



Fonte SPSS

Anexo XXXIX – Gráfico *Box plot* da distribuição do tempo (min) despendido na higienização da sala, por tipo de exame agendado.



Fonte SPSS

Anexo XL- Testes de normalidade aplicados ao tempo total do exame (em minutos) para diferentes protocolos técnicos

		Testes de Normalidade ^{c,d,e,f,g,h,i,j,k,l}					
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
Tempo total do exame (minutos)M	Protocolo Técnico	Estatística	gl	Sig.	Estatística	gl	Sig.
	Rotina Crânio	0,049	66	0,200*	0,988	66	0,767
	Esclerose Múltipla	0,207	8	0,200*	0,898	8	0,278
	Demência	0,190	8	0,200*	0,912	8	0,371
	Hipófise	0,273	3	.	0,945	3	0,549
	AVC	0,205	10	0,200*	0,970	10	0,892
	Ouvidos	0,346	7	0,011	0,758	7	0,015
	Rotina Pescoço	0,231	3	.	0,980	3	0,730
	Coluna Cervical	0,183	8	0,200*	0,894	8	0,256
	Coluna Dorsal	0,218	6	0,200*	0,917	6	0,485
	Coluna Lombar	0,248	14	0,020	0,858	14	0,029
	Rotina Crânio, angio arterial	0,266	8	0,099	0,888	8	0,225
	Rotina Mama	0,384	3	.	0,753	3	0,007
	Rotina Abdómen Apneia	0,204	15	0,093	0,903	15	0,104
	Rotina Abdómen Apneia, Colangio	0,187	4	.	0,973	4	0,861
	Rotina Abdómen Trigger	0,181	17	0,140	0,847	17	0,010
	Rotina Abdómen Trigger, Colangio	0,216	12	0,129	0,913	12	0,232
	Rotina Colangio	0,260	2	.			
	Defecografia	0,260	2	.			
	Rotina Prostata	0,229	15	0,033	0,888	15	0,062
	Reto	0,087	19	0,200*	0,958	19	0,540
	Fistula Perianal	0,108	12	0,200*	0,970	12	0,910
	Enteroclise	0,257	7	0,180	0,900	7	0,331
	Colo do Útero	0,192	7	0,200*	0,955	7	0,775
	Endométrio	0,316	3	.	0,890	3	0,354
	Mioma	0,260	2	.			
	Ovário	0,250	3	.	0,967	3	0,651
	Rotina Small	0,107	12	0,200*	0,974	12	0,947
	Rotina Cotovelo	0,260	2	.			
	Rotina Mão	0,227	4	.	0,951	4	0,722
	Rotina Bacia	0,287	5	0,200*	0,767	5	0,043
	Sacroiliacas	0,357	7	0,007	0,622	7	<,001
	Rotina Radial	0,260	2	.			
	Rotina Não Radial	0,233	7	0,200*	0,873	7	0,197
	Rotina Bobine Joelho	0,110	25	0,200*	0,918	25	0,047
	Rotina Tibiotársica	0,340	3	.	0,849	3	0,237
	Rotina Antepe	0,260	2	.			

*. Este é um limite inferior da significância verdadeira.

a. Correlação de Significância de Lilliefors

c. Tempo total do exame (minutos) é constante quando Protocolo Técnico = Epilepsia. Foi omitida.

d. Tempo total do exame (minutos) é constante quando Protocolo Técnico = Sela Turca. Foi omitida.

e. Tempo total do exame (minutos) é constante quando Protocolo Técnico = Rotina Crânio, angio venosa. Foi omitida.

f. Tempo total do exame (minutos) é constante quando Protocolo Técnico = Rotina Crânio, angio arterial e venosa. Foi omitida.

g. Tempo total do exame (minutos) é constante quando Protocolo Técnico = Rotina Tórax. Foi omitida.

h. Tempo total do exame (minutos) é constante quando Protocolo Técnico = Rotina Braço. Foi omitida.

i. Tempo total do exame (minutos) é constante quando Protocolo Técnico = Rotina Antebraço. Foi omitida.

- j. Tempo total do exame (minutos) é constante quando Protocolo Técnico = Rotina Punho. Foi omitida.
 k. Tempo total do exame (minutos) é constante quando Protocolo Técnico = Rotina Dedo. Foi omitida.
 l. Tempo total do exame (minutos) é constante quando Protocolo Técnico = Rotina Perna. Foi omitida.
 Fonte SPSS

Anexo XLI - Resultados do teste de *Kruskal – Wallis* para o tempo total do exame de RM para os diferentes protocolos técnicos

Estatísticas de teste^{a,b}

Tempo total do exame (minutos)

H de <i>Kruskal-Wallis</i>	135,362
Df	45
Significância Sig.	<,001

a. Teste Kruskal Wallis

b. Variável de Agrupamento: Protocolo Técnico

Fonte SPSS