

---

## Análise de repetição de exames em radiologia convencional

### *Repeat examinations in conventional radiology analysis*

Artur Freitas <sup>1,2</sup>, MSc

José Manuel Pereira <sup>3,4</sup>, MSc

1 Licenciatura em Imagem Médica e Radioterapia, Escola Superior de Saúde do Politécnico do Porto, Portugal

2 Técnico de Radiologia, Hospital da Luz - Arrábida, Porto, Portugal

3 Professor Adjunto Convidado, Escola Superior de Saúde do Politécnico do Porto, Portugal

4 Técnico de Radiologia, Centro Hospitalar Universitário do Porto, Portugal

---

#### Resumo:

**Introdução:** A Radiologia Convencional é o método de primeira linha no diagnóstico de diversas patologias e avaliação da anatomia. A repetição de exames relaciona-se com o não cumprimento de critérios de boa realização que resultem em ausência/insuficiência de valor diagnóstico. A diminuição da taxa de repetição representa um fator importante na área da radiologia e da saúde comunitária, contribuindo para a diminuição da dose recebida pelos doentes e profissionais de saúde. O objetivo principal deste estudo foi determinar os exames de radiologia convencional mais suscetíveis de serem repetidos pelos técnicos de radiologia, e causas associadas.

**Métodos:** Realizou-se um estudo analítico, observacional e transversal. Os dados foram colhidos através da aplicação *online* de um inquérito por questionário aos participantes no estudo. A população em estudo consistiu em técnicos de radiologia portugueses, licenciados em radiologia ou imagem médica e radioterapia, a exercer funções em Portugal ou no estrangeiro. Para o estudo de associações entre variáveis, utilizaram-se os testes estatísticos de Correlação de Pearson e Qui-quadrado da independência.

**Resultados:** A amostra foi constituída por 228 participantes, dos quais 176 (77,2%) do sexo feminino, com média de idade de 33.93 ( $\pm 10.37$ ) anos e tempo médio de experiência profissional de 10.58 ( $\pm 10.34$ ) anos. O exame ao joelho (61%) foi considerado pelos participantes como o mais provável de ser repetido, seguido do tórax (29.4%) e ombro (24.6%). Os participantes apontaram como erro técnico mais comum o posicionamento incorreto, sendo a não colaboração do doente, o principal fator preditor de erro técnico. Observou-se uma correlação negativa de fraca amplitude entre o tempo de experiência dos

#### Abstract:

**Introduction:** CR is the first-line method for diagnosing various pathologies and evaluating anatomy. The repetition of these exams is related to the non-fulfillment of good performance criteria that result in an absence/insufficiency of diagnostic value. The decrease in the repetition rate represents an important factor in the area of radiology and community health, contributing to the decrease in the dose received by patients and health professionals. The main objective of this study was to determine which conventional radiology exams are more likely to be repeated by radiology technicians, and their respective causes.

**Methods:** An analytical, observational, and cross-sectional study was carried out. Data were collected by applying an online questionnaire survey to study participants. The study population consisted of Portuguese radiology technicians, graduated in radiology or medical imaging and radiotherapy, working in Portugal or abroad. For the study of associations between variables, the statistical tests of Pearson's correlation and chi-square of independence were used.

**Results:** The sample consisted of 228 participants, of which 176 (77.2%) were female, with an average age of 33.93 ( $\pm 10.37$ ) years and average length of professional experience of 10.58 ( $\pm 10.34$ ) years. The knee examination (61%) was considered by the participants as the most likely to be repeated, followed by the chest (29.4%) and shoulder (24.6%). The participants mentioned incorrect positioning as the most common technical error, with the patient's non-cooperation being the main predictor of technical error. A weak negative correlation was observed between the length of experience of professionals and the frequency with which they repeat radiological exams.

profissionais e a frequência com que repetem exames radiológicos.

**Conclusão:** Os exames realizados ao joelho, ombro e tórax, são aqueles que apresentam maior taxa de repetição, sendo o erro mais comum o posicionamento incorreto do doente. O fator que mais contribui para o erro é a não colaboração do doente. Os participantes realçam a necessidade do desenvolvimento de programas de formação contínua e a introdução de pequenas pausas durante os turnos.

**Palavras Chave:**

Radiologia convencional; Exames radiológicos, Experiência profissional, controlo de qualidade, Repetição de exames radiológicos.

**Conclusion:** The exams performed on the knee, shoulder and chest are those with the highest repetition rate, and the most common error the patient's incorrect positioning. The factor that most contributes for the technician to make mistakes is the patient's non-cooperation. Participants emphasize the need to develop continuing training programs and the introduction of short breaks during shifts.

**Keywords:**

Conventional radiology, Radiological exams, Professional experience, Quality control, and Repetition of radiological exams.

**Introdução:**

A área da Radiologia Convencional (RC) é uma valência de diagnóstico que envolve o uso e produção de radiação X, na qual se realizam incidências, às diversas estruturas anatómicas, em diferentes planos ortogonais. Devido ao seu baixo custo e fácil acesso, é atualmente, o método de primeira linha de diagnóstico na avaliação da anatomia humana e de inúmeras patologias, apresentando como principal limitação a sobreposição de estruturas<sup>1</sup>.

As lesões osteoarticulares e cardiorrespiratórias, são patologias com grande impacto na qualidade de vida dos doentes e familiares. A RC é a modalidade de primeira linha no diagnóstico da maioria destas lesões, permitindo avaliar a existência de fraturas ósseas, massas malignas/benignas, desvios da coluna vertebral, luxações, entorses, contusões, osteoartrite, entre outras. Ao nível do sistema cardiorrespiratório a RC é útil na avaliação de pneumotórax, derrame pleural, cardiomegalia e monitorização de doença pulmonar obstrutiva crónica<sup>1</sup>. Adicionalmente, a radiografia do tórax assume um importante papel no controlo de drenos torácicos, cateteres venosos centrais e é requisito obrigatório nos estudos pré-operatórios<sup>2</sup>.

A RC apresenta, porém, alguns riscos para os envolvidos, decorrentes da exposição à radiação ionizante, traduzidos em efeitos estocásticos e determinísticos. Os profissionais de saúde responsáveis pela realização dos exames radiológicos são os técnicos de radiologia (TR), detentores do curso de radiologia ou de imagem médica e radioterapia (IMR). Estes têm o dever ético de minimizar a exposição à radiação dos doentes e demais envolvidos, cumprindo e fazendo cumprir as regras de radioproteção, atendendo sempre ao princípio ALARA - *As Low as Reasonably Achievable*, que estabelece que cada exame deve ser efetuado com a menor dose de radiação possível mas suficiente para permitir a leitura diagnóstica do exame<sup>3</sup>.

A minimização da exposição em RC obedece a diversos fatores. Inclui a escolha do equipamento mais eficiente e o seu regular controlo de qualidade, a utilização de protocolos de exame adequados à faixa etária e informação clínica, e à formação contínua dos profissionais envolvidos na realização dos exames<sup>4</sup>.

No entanto, a prática não é isenta de erros que podem conduzir à necessidade de repetição de exames, com o consequente aumento da dose de exposição para o doente<sup>5</sup>. A origem do erro pode ser classificada em: a) centrada sobre o indivíduo (erros do TR); b) centrada sobre o sistema (erros relacionados com a aquisição e processamento da imagem) e c) centrada nos erros inerentes ao doente (movimentos voluntários ou não colaboração)<sup>6,7</sup>.

A análise da radiografia é feita de forma qualitativa por parte do TR, através de avaliação objetiva da relação projetada entre as diferentes estruturas; da correta colimação da área em estudo; do posicionamento e apreciação das densidades radiográficas (tons de cinzento) das estruturas presentes, entre outros fatores<sup>7-9</sup>.

A rejeição de exames radiológicos está relacionada com o não cumprimento dos critérios de boa realização (CBR) que resultem numa ausência/insuficiência de valor diagnóstico<sup>10,11</sup>. As causas para o não cumprimento dos CBR variam, podendo denunciar a utilização de valores de exposição inadequados, colimação excessiva, centragem incorreta ou posicionamento incorreto<sup>4,7,12</sup>. Estes erros, da responsabilidade do TR, podem por sua vez estar relacionados com fatores como a sobrecarga do profissional, distração, não colaboração do paciente durante a irradiação ou pelo facto de exercer funções em mais do que uma modalidade radiológica em simultâneo<sup>7,10</sup>.

A literatura indica alguns exames com maior suscetibilidade para a repetição, no entanto não é consensual. Alguns investigadores referem uma ligeira predominância dos exames radiológicos efetuados ao tórax e joelho<sup>4,10,12</sup>. No entanto, exames realizados ao crânio, ombro, coluna cervical, cintura pélvica e tornozelo são também referidos por alguns autores<sup>12,13</sup>.

Na literatura são reportadas taxas de repetição entre os 3,8%<sup>9</sup> e 15,4%<sup>14</sup>, que na sua maioria, se relacionam com erros de posicionamento<sup>15</sup>, má adequação dos valores de exposição<sup>16</sup> ou colimação inadequada<sup>12</sup>. Refere, ainda, que uma maior repetição de exames radiológicos poderá estar associada à menor experiência do TR<sup>9</sup> e maior sobrecarga do profissional<sup>16</sup>.

A diminuição da taxa de repetição de exames radiológicos, assume-se como um fator importante na área da radiologia e da saúde comunitária, contribuindo para a diminuição da dose recebida pelos doentes e profissionais de saúde<sup>3</sup>. É imperioso definir estratégias que minimizem a necessidade de repetição, contribuindo para a melhoria da prestação dos cuidados de saúde, bem como para o aumento da produtividade e redução do desgaste dos equipamentos radiológicos<sup>7</sup>.

O objetivo principal deste estudo foi determinar os exames da modalidade de RC que são mais suscetíveis de repetição pelos TR, e as causas associadas.

Estabeleceram-se, ainda, como objetivos secundários: a) investigar associação entre a repetição de incidências em exames radiológicos e o tempo de experiência do TR que as realizou (recém-licenciados *versus* técnicos a exercer há mais de 15 anos); b) analisar os motivos que levam à repetição de exames entre os dois grupos amostrais; C) propor estratégias para reduzir o número de repetições dos exames radiológicos.

### **Material e Métodos:**

Realizou-se um estudo analítico, observacional e transversal. Os dados foram recolhidos através da aplicação de um inquérito por questionário aos participantes no estudo.

#### **Amostra e participantes**

A população em estudo consistiu nos TR portugueses, licenciados em Radiologia ou IMR, a exercer funções em Portugal ou no estrangeiro. Destes, selecionou-se uma amostra por conveniência, estabelecendo como critérios de inclusão: a) indivíduos de ambos os sexos; b) idade compreendida entre os 21 e os 66 anos e 5 meses, idade da reforma em Portugal; c) com endereço de email ativo; d) que aceitassem participar. Excluíram-se todos aqueles que durante o último ano não exerceram funções na modalidade de RC.

#### **Instrumento de recolha de dados**

O instrumento utilizado para a recolha de dados foi um questionário elaborado pelos investigadores, na plataforma *GoogleForms*, após revisão da literatura mais relevante sobre o tema (*Cf.* Anexo 1).

O questionário foi dividido em duas partes: a primeira dedicada à caracterização da amostra e a segunda composta por questões de escolha múltipla/resposta rápida sobre o tema ‘Repetição de Exames Radiológicos em Radiologia Convencional’. Foi sujeito a um pré-teste, com uma amostra composta por dois profissionais experientes e incorporadas as sugestões deles resultantes. Foi aplicado via *online* e o recrutamento da amostra ocorreu através de convite enviado para o endereço eletrónico da lista de contactos dos investigadores e reencaminhamento destes para outros colegas.

#### **Questões éticas**

O estudo foi previamente submetido à autorização da Comissão de Ética da Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico do Porto.

#### **Tratamento de Dados**

Utilizou-se o programa IBM SPSS versão 27.0, para o tratamento estatístico dos dados. As variáveis quantitativas foram descritas através de medidas de tendência central e dispersão e as qualitativas pela sua frequência e proporcionalidade.

Posteriormente, a amostra foi dividida em dois grupos. Grupo A - constituído por TR licenciados nas áreas da Radiologia e/ou IMR nos últimos cinco anos; Grupo B - constituído por TR com mais de 15 anos de experiência clínica na área. Foi efetuada análise comparativa entre grupos.

Na associação entre variáveis, utilizaram-se testes de Correlação de *Pearson* e Qui-quadrado da independência. Para todos os resultados considerou-se um nível de significância de 0.05 e intervalo de confiança de 95 %.

### **Resultados:**

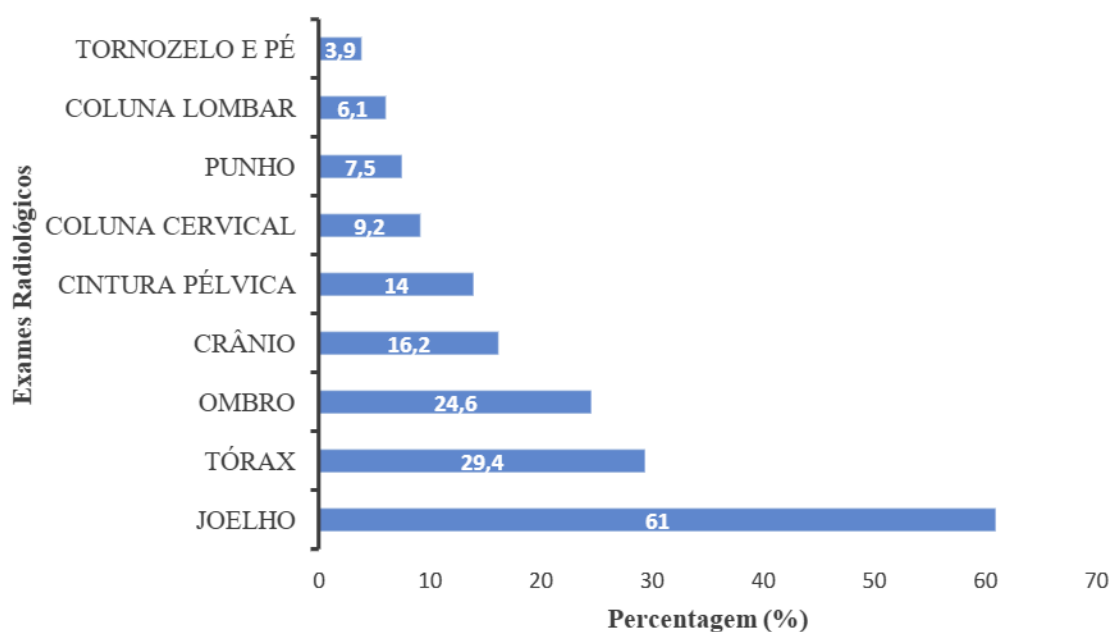
Integraram a amostra 228 participantes, dos quais 176 (77.2%) do sexo feminino, com média de idade de 33.93 ( $\pm 10.37$ ) anos e de tempo de experiência profissional de 10.58 ( $\pm 10.34$ ) anos. Observou-se maior predominância de detentores do curso de Radiologia, face ao IMR (74.1% *vs* 25.9%). Entre os participantes no estudo, verificou-se que 85.5% (n=195) possuíam o grau de licenciado, duzentos e treze (93.4%) exercem a profissão em regime de tempo integral e 55.3% (n=126) trabalham exclusivamente em ambiente hospitalar (*Cf.* Tabela1).

**Tabela I** - Caracterização da amostra e dos dois grupos amostrais.  $P \leq 0,05$ , segundo o teste Qui-quadrado da Independência.

Características		Grupo A	Grupo B		Amostra total
		(Média ± DP)			(Média ± DP)
Idade (anos)		25,20 ± 3,43	46,85 ± 7,46		33,93 ± 10,37
Anos de experiência (anos)		1,69 ± 1,03	23,80 ± 7,32		10,52 ± 10,34
		n (%)		P	n (%)
Sexo	Masculino	13 (16%)	15 (21,1%)	0,42	52 (22,8%)
	Feminino	68 (84%)	56 (78,9%)		176 (77,2%)
Área de Licenciatura	Radiologia	26 (32,1%)	71 (100%)	0,00	169 (74,1%)
	IMR	55 (67,9%)	0		59 (25,9%)
Habilitações Acadêmicas	Bacharelato	0	4 (5,6%)	0,08	4 (1,8%)
	Licenciatura	76 (97,5%)	54 (76,1%)		195 (85,5%)
	Mestrado	2 (2,5%)	13 (18,3%)		28 (12,3%)
	Doutoramento	0	0		1 (0,4%)
Situação Profissional	Tempo Inteiro	71 (87,7%)	69 (97,2%)	0,06	213 (93,4%)
	Tempo-Parcial	8 (9,9%)	1 (1,4%)		11 (4,8%)
	Desempregado	2 (2,5%)	1 (1,4%)		4 (1,8%)
Instituição de Trabalho	Hospital	41 (50,6%)	45 (53,4%)	0,44	126 (55,3%)
	Clinica	33 (40,7%)	11 (15,5%)		61 (26,8%)
	Outro	1 (1,2%)	3 (4,2%)		4 (1,8%)
	Hospital e Clínica	6 (7,4%)	10 (14,1%)		34 (14,9%)
	Hospital e Outro	0	1 (1,4%)		1 (0,4%)
	Clinica e Outro	0	1 (1,4%)		2 (0,9%)
Total		81 (53,29%)	71 (46,71%)		228 (100%)

**Exames Radiológicos suscetíveis de erro**

O gráfico I expressa os resultados dos participantes, quanto ao exame que consideram ser mais suscetível de repetição. O exame ao joelho foi o que obteve o maior número de respostas positivas (61%), seguido do tórax (29,4%) e ombro (24,6%).

**Gráfico I** - Percentagem (%) de exames radiológicos mais repetidos em Radiologia Convencional

### Tipo de erro mais comum e causas subjacentes

A partir das respostas dos participantes, que utilizaram uma escala de Likert de sete níveis, em que zero correspondia a *nunca* e seis a *sempre*, observou-se que o erro técnico mais referenciado como principal causa para a repetição de um exame foi o posicionamento incorreto do doente, com 4.4 % da amostra a referir que é sempre por esse motivo que repetem um exame e 44.7% a cotá-lo com um valor igual ou superior a quatro (Cf. Tabela II).

Tendo como hipóteses a distração, a sobrecarga de trabalho e a não colaboração do doente como possíveis fatores potenciadores de erro, os participantes consideraram que este último seria o mais relevante. Observa-se que 7.5% (n=17) dos indivíduos consideram que os seus erros se devem sempre à não colaboração do doente e que 65.4% (n=149) pontuam esta hipótese com um valor igual ou superior a quatro (Cf. Tabela II).

**Tabela II** – Distribuição percentual (%) dos tipos de erro mais comuns e causas subjacentes para a repetição de um exame (n=228).

%	Posicionamento	Colimação	Subexposição	Sobreexposição	Centragem	Distração	Sobrecarga	Não colaboração doente
0	3,1	40,8	21,1	36,0	18	27,2	15,4	0,9
1	14,9	38,2	35,1	37,3	34,2	46,9	21,5	7,5
2	16,2	12,7	25,9	20,2	27,6	17,1	18,4	7,5
3	21,1	4,8	10,5	3,9	11,8	4,4	20,6	18,9
4	22,8	2,2	5,3	0,9	5,3	2,6	11	24,1
5	17,5	0,4	1,3	1,3	3,1	1,3	11	33,8
6	4,4	0,9	0,9	0,4	0	0,4	2,2	7,5
Total = 100 %								

### Soluções a adotar de modo a diminuir a taxa de repetição de exames

Os participantes foram convidados a classificar com um valor entre zero e seis, em que zero corresponde a *discordo totalmente* e seis a *concordo totalmente*, algumas sugestões de medidas a adotar para minimizar a probabilidade de repetição de exames radiográficos (Cf. Tabela III). A opção que mereceu maior discordância foi a hipótese de recurso à sedação dos pacientes para a realização dos exames. Como medidas que os indivíduos consideraram mais eficazes para a minimizar repetições destacam-se o desenvolvimento de programas de formação contínua e a introdução de pequenas pausas durante os turnos, verificando-se que 61.3% e 58.3% dos participantes lhes atribuíram uma classificação igual ou superior a quatro, respetivamente.

**Tabela III** - Distribuição percentual (%) das soluções a adotar de modo a diminuir a repetição de exames (n=228).

%	Formação Contínua	Sedação	Otimização Estrutural	Otimização Software	Pequenas Pausas	Alternância Modalidades
0	4,4	22,8	10,5	7,5	7,9	17,1
1	5,3	18,4	7,9	7	5,3	8,3
2	8,3	15,8	11,8	13,6	11,4	13,2
3	19,7	17,5	21,5	17,1	17,1	17,5
4	12,3	11	18,9	16,2	21,1	17,5
5	16,2	7,9	16,7	21,9	19,7	16,2
6	32,8	6,6	12,7	16,7	17,5	10,1
Total = 100 %						

### Relação entre anos de experiência e frequência de exames repetidos

Através do teste de correlação de *Pearson* ( $p < 0,001, r = -0,31$ ) observou-se uma correlação negativa de fraca amplitude entre o tempo de experiência dos técnicos de radiologia e a frequência com que repetem exames radiológicos, indicando que à medida que o tempo de experiência aumenta, a frequência de repetição de exames radiológicos tende a diminuir.

### Divisão da amostra em subgrupos

A amostra foi posteriormente, dividida em dois grupos num total de 152 elementos, distribuídos em: grupo A - composto por 81 (53,29%) TR licenciados nos últimos 5 anos; grupo B - composto por 71 (46,71%) TR com mais de 15 anos de experiência.

O grupo A é composto por 68 (84%) elementos do sexo feminino e apresenta uma média de idade de 25,2 ( $\pm 3,43$ ) anos. O grupo B integra 56 (78,9%) participantes do sexo feminino e apresenta uma média de idade de 46,85 ( $\pm 7,46$ ) anos. A totalidade dos indivíduos do Grupo B é formada em Radiologia, enquanto no grupo A, 67,9% (n=55) são licenciados em IMR (Cf. Tabela1).

### Comparação entre grupos quanto aos exames radiológicos mais repetidos

Comparando os dois grupos, verificaram-se diferenças com significância estatística em relação aos exames radiológicos repetidos em três estruturas anatómicas: joelho, ombro e tórax. O exame ao joelho ( $p=0,002$ ) foi selecionado por 57 técnicos do grupo A e 37 do grupo mais experiente (70,4% vs 52,1%), apresentando uma maior taxa de repetição no grupo dos recém-licenciados. Situação semelhante se verificou nos exames realizados ao ombro ( $P=0,02$ ), assinalado por 28 participantes do grupo A (34,6%) e 13 (18,3 %) do grupo B. Nos exames realizados ao tórax ( $P<0,001$ ), verificou-se o inverso, sendo selecionado por 33 TR do grupo B (46,5%) e 13 TR (16%) do grupo A (Cf. Tabela IV).

**Tabela IV** – Exames radiológicos mais repetidos pelos técnicos de radiologia entre grupos amostrais.  $P \leq 0,05$ , segundo o teste Qui-quadrado da Independência (n=152)

	Joelho	Tórax	Ombro	Crânio	Cintura Pélvica	Coluna Cervical	Punho	Coluna Lombar	Tornozelo e Pé
<b>Grupo A</b>	57 (70,4%)	13 (16%)	28 (34,6%)	16 (19,8%)	12 (14,8%)	11 (13,6%)	7 (8,6%)	5 (6,2%)	3 (3,7%)
<b>Grupo B</b>	37 (52,1%)	33 (46,5%)	13 (18,3%)	9 (12,7%)	9 (12,7%)	5 (7%)	4 (5,6%)	5 (7%)	2 (2,8%)
<b>P</b>	0,002	0,00	0,02	0,24	0,7	0,19	0,47	0,82	0,76

### Comparação entre grupos quanto ao tipo de erro e a sua origem

O erro mais comum em ambos os grupos, consistiu no posicionamento incorreto do doente, tendo em conta a percentagem de indivíduos que lhe atribuiu uma cotação igual ou superior a quatro, quando comparado com as restantes hipóteses. No entanto, observa-se uma diferença significativa entre grupos em relação a este erro ( $p=0,015$ ), havendo uma percentagem maior de indivíduos do grupo A que atribuíram cotação igual ou superior a quatro do que no grupo B (49,4% vs 38%) (Cf. Tabela V).

O principal fator preditivo de erro, assinalado pelos participantes, foi a não colaboração do doente, com 65,4% dos TR recém-licenciados e 63,4% dos mais experientes a cotarem esta opção com um valor  $\geq 4$ . Adicionalmente, verificou-se uma diferença estatística significativa, entre os dois grupos, ao nível da sobrecarga do profissional ( $p=0,01$ ), com o grupo menos experiente (33,3% vs 19,7%) a valorizar mais este fator (Cf. Tabela V).

**Tabela V** - Análise dos motivos que levam à repetição de exames radiológicos.  $P \leq 0,05$ , segundo o teste Qui-quadrado da Independência (n=152).

Grupos		0	1	2	3	4	5	6	p	
Erros Técnicos	Posicionamento	Grupo A	1,2 %	8,6 %	13,6%	27,2%	24,7%	21,0%	3,7%	0,015
		Grupo B	7,0%	25,4%	15,5%	14,1%	18,3%	12,7%	7,0%	
	Colimação	Grupo A	39,5%	37,0%	14,8%	7,4%	1,2%	0,0%	0,0%	0,57
		Grupo B	39,4%	40,8%	11,3%	2,8%	2,8%	1,4%	1,4%	
	Subexposição	Grupo A	28,4%	34,6%	25,9%	8,6%	2,5%	0,0%	0,0%	0,08
		Grupo B	16,9%	35,2%	21,1%	11,3%	8,5%	4,2%	2,8%	
Sobreexposição	Grupo A	43,2%	38,3%	14,8%	2,5%	1,2%	0,0%	0,0%	0,12	
	Grupo B	31,0%	31,0%	23,9%	7,0%	1,4%	4,2%	1,4%		
Centragem	Grupo A	19,8%	29,6%	32,1%	8,6%	6,2%	3,7%	19,8%	0,90	
	Grupo B	16,9%	36,6%	28,2%	11,3%	4,2%	2,8%	16,9%		
Potenciais causas dos erros técnicos	Distração	Grupo A	33,3%	43,2%	14,8%	4,9%	2,5%	1,2%	0,0%	0,91
		Grupo B	28,2%	40,8%	19,7%	5,6%	2,8%	1,4%	1,4%	
	Sobrecarga	Grupo A	11,1%	19,8%	21,0%	14,8%	18,5%	13,6%	1,2%	0,01
		Grupo B	22,5%	22,5%	9,9%	25,4%	4,2%	9,9%	5,6%	
	Não Colaboração	Grupo A	1,2%	9,9%	6,2%	17,3%	29,6%	29,6%	6,2%	0,29
		Grupo B	1,4%	8,5%	11,3%	15,5%	14,1%	38,0%	11,3%	
Total = 100 %										

**Discussão:**

No presente estudo, o sexo feminino foi predominante na amostra (77.2%), acompanhando a tendência observada na prática clínica, em que 79% dos Técnicos Superiores de Diagnóstico e Terapêutica que exercem funções no Serviço Nacional de Saúde pertencem ao sexo feminino<sup>17</sup>.

Os participantes indicaram o exame do joelho, seguido dos exames ao tórax e ombro como aqueles que mais vezes repetem. Este resultado vai ao encontro dos observados nos estudos conduzidos por Andersen *et al*<sup>14</sup> e Hofmann *et al*<sup>12</sup>, nos quais se verificou uma maior taxa de repetição neste tipo de exames. Vários estudos são convergentes ao reportarem os exames radiológicos ao ombro e tórax, com uma grande taxa de repetição em comparação com os restantes exames<sup>4,18</sup>. Os estudos radiológicos ao tórax são dos exames mais realizados na prática clínica, pelo que há uma maior probabilidade de ocorrer um erro que conduza à sua repetição<sup>4</sup>. Os exames ao ombro apresentam uma taxa de repetição elevada, supondo-se que seja influenciada pela complexidade do posicionamento que estes exames requerem de modo a cumprir integralmente os CBR, originando erros de posicionamento como evidencia o estudo de Andersen *et al*<sup>14</sup>.

O erro técnico, subjacente à necessidade de repetição, mais referenciado pelos inquiridos consistiu no posicionamento incorreto do doente. Este representa o erro mais prevalente referido pela literatura<sup>6,15</sup>.

O fator preditivo de erro que os participantes mais valorizaram foi a não colaboração do doente durante o exame. Num estudo conduzido por Kapur *et al*<sup>18</sup>, com o objetivo de determinar a taxa de repetição e tipo de erros subjacentes, verificaram que 64% das rejeições de imagem se deveu à falta de colaboração do doente, quer pela presença de fluo cinético provocado pelos movimentos do doente no momento da exposição, deficiente inspiração/expiração, ou pela presença de artefactos (roupa, brincos e outros) na imagem em resultado do não cumprimento das instruções dadas pelo TR.

Das soluções sugeridas no questionário que possam ser adotadas para diminuir a taxa de repetição de exames, aquelas que geraram maior consenso entre os indivíduos da amostra foram o desenvolvimento de um programa de formação contínua dos TR e a introdução de pequenas pausas durante o turno, indo de encontro ao referenciado na literatura<sup>4,19</sup>.

Ao verificar se o tempo de experiência do TR seria um preditor do erro, observou-se uma correlação negativa de fraca magnitude, indicando a tendência de que à medida que aumentam os anos de experiência, a probabilidade de ocorrer um erro diminui, e consequentemente diminui a repetição de exames. Este resultado vai de encontro ao observado na literatura em estudos similares<sup>9</sup>.

Observaram-se diferenças significativas entre os dois subgrupos do estudo no que respeita à repetição dos exames de joelho e ombro. O grupo menos experiente afirma repetir mais vezes estes exames do que o grupo dos indivíduos mais experientes. Na literatura não foram encontrados estudos que abordassem este aspeto específico. No entanto, este resultado poderá estar relacionado com o grau de complexidade envolvido na execução técnica dos exames ao joelho - principalmente o perfil - e ao ombro. O posicionamento destes exames apresenta um grau de dificuldade superior ao exigido para a maioria das restantes regiões anatómicas, inerente à complexa relação anatómica que se estabelece entre as estruturas que os compõem, sendo expectável que a perícia dos profissionais vá aumentando com a experiência, diminuindo a probabilidade de erro e a taxa de repetição destes exames.

Nos exames realizados ao tórax, também se observaram diferenças significativas entre os dois grupos, com o grupo mais experiente a assinalar uma maior taxa de repetição destes exames relativamente aos técnicos mais jovens. Apesar de não se terem encontrado evidências na literatura que confirmem ou divirjam dos resultados obtidos, coloca-se a hipótese que tal diferença possa estar relacionada com o tipo de instituição de saúde em que exercem funções. Há uma maior percentagem de TR mais jovens a exercer a sua atividade em clínicas do que os mais experientes (40.7% vs 15.5%). Nestas, regra geral, os utentes são mais autónomos e colaboradores que os que recorrem ao contexto hospitalar, em que um grande número de exames é realizado a doentes acamados ou com maiores dificuldades em cooperar com as instruções do técnico.

Observou-se uma diferença significativa entre os dois subgrupos quanto à necessidade de repetição de exames por erro no posicionamento. Os TR mais jovens assinalaram maior tendência para repetir um exame por posicionamento incorreto do doente comparativamente aos TR mais experientes. Este resultado poderá ser explicado com o auxílio da teoria de aprendizagem através da experiência. O desenvolvimento profissional é um processo contínuo e ocorre em grande medida pela incorporação de novos saberes derivados das experiências significativas que vão ocorrendo no seu exercício profissional. Estas permitem um reconstruir constante do seu quadro teórico, através de um processo reflexivo sobre as práticas e o desenvolvimento de competências técnicas e destreza de execução<sup>18</sup>.

Para os inquiridos de ambos os grupos, a não colaboração do doente, representa a principal causa que potencia o erro que leva à repetição do exame, o que também é evidenciado pela bibliografia consultada<sup>20</sup>.

A principal limitação deste estudo reside no seu método de seleção da amostra, que sendo por conveniência, dificulta a generalização das conclusões. De igual modo não é feita a caracterização das condições de trabalho de cada profissional. Os equipamentos de radiologia convencional diferem de local para local, supondo-se que nos equipamentos com recurso a fluoroscopia a taxa de repetição de exame possa ser menor em comparação a outros locais que não usufruam desta técnica.

### **Conclusão:**

Diminuir a taxa repetição deverá ser um objetivo comum a todos os serviços de imagiologia. Estes deverão constituir grupos de trabalho que analisem os fatores que levam os seus profissionais a errar e desenvolver estratégias que minimizem essa probabilidade.

Os participantes no estudo indicam como estratégias o desenvolvimento de programas de formação contínua dos profissionais, bem como a introdução de pequenas pausas durante os turnos.

**Referências:**

1. Oliveira R. Traumatologia Do Desporto [Internet]. Insituto P. Manual de Curso de Treinadores – Grau II. Porto: Insituto Português do Desporto e Juventude; 2016. 1–39 p. [https://ipdj.gov.pt/documents/20123/123444/GrauII\\_09\\_Traumatologia.pdf/d6d3e175-7930-ad06-e344-d25384d49f1a?t=1574941673238](https://ipdj.gov.pt/documents/20123/123444/GrauII_09_Traumatologia.pdf/d6d3e175-7930-ad06-e344-d25384d49f1a?t=1574941673238)
2. Schaefer-Prokop C, Neitzel U, Venema HW, Uffmann M, Prokop M. Digital chest radiography: An update on modern technology, dose containment and control of image quality. *Eur Radiol.* 2008;18(9):1818–30. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2516181/>
3. Alghamdi A, Alsharari Z, Almatari M, Alkhalailah M, Alamri S, Alghamdi A, et al. Radiation Risk Awareness Among Health Care Professionals: An Online Survey. *J Radiol Nurs.* 2020;39(2):132–8. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S154608431930207X>
4. Benza C, Radiography B, Medical CD, Sciences R, Daniels ER, Mondjila R, et al. The causes of reject images in a radiology department at a state hospital in Windhoek , Namibia. *South African Radiogr.* 2018;56(1):35–9. <https://www.sar.org.za/index.php/sar/article/view/424>
5. Jabbari N, Zeinali A, Rahmatnezhad L. Patient dose from radiographic rejects/repeats in radiology centers of Urmia University of Medical Sciences, Iran. *Health (Irvine Calif).* 2012;04(02):94–100. <https://www.scirp.org/journal/paperinformation.aspx?paperid=17487>
6. Awo M, Cumber S, Nchanji K, Akumbom G. An Assessment of the Practice of Computerised Digital Radiography At the Bafoussam Regional Hospital. *Int J Adv Res.* 2017;5(5):26–32. <https://www.journalijar.com/article/16391/an-assessment-of-the-practice-of-computerised-digital-radiography-at-the-bafoussam-regional-hospital/>
7. Gonçalves F, Carvalhais J, Serranheira F. Análise da Repetição de Exames Radiológicos : Um Contributo para a Segurança do Doente na Radiologia da Urgência Hospitalar. *Acta Radiol Port.* 2013;25(97):21–30. <https://www.sprmn.pt/arp/acta97/sumario.html>
8. Kjelle E, Schanche AK, Hafskjold L. To keep or reject, that is the question - A survey on radiologists and radiographers' assessments of plain radiography images. *Radiography.* 2021;27(1):115–9. <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1078817420301243>
9. Khoshinani HM, Heidari S. Evaluation of related factors to repeated radiographs in radiology centers of Hamadan hospitals. *J Paramed Sci.* 2014;5(4):45–9. [https://www.researchgate.net/publication/319872961\\_Evaluation\\_of\\_related\\_factors\\_to\\_repeated\\_radiographs\\_in\\_radiology\\_centers\\_of\\_Hamadan\\_hospitals](https://www.researchgate.net/publication/319872961_Evaluation_of_related_factors_to_repeated_radiographs_in_radiology_centers_of_Hamadan_hospitals)
10. Yurt A, Tintas M, Yuksel R. Reject Analysis in Digital Radiography A Prospective Study. *Int J Anatomy, Radiol Surg.* 2018;7(4):31–4. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6708103/>
11. Atkinson S, Neep M, Starkey D. Reject rate analysis in digital radiography: an Australian emergency imaging department case study. *J Med Radiat Sci.* 2020;67(1):72–9. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31318181/>
12. Hofmann B, Rosanowsky TB, Jensen C, Wah KHC. Image rejects in general direct digital radiography. *Acta Radiol Open.* 2015;4(10):205846011560433. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4601124/>
13. Rastegar S, Beigi J, Saeidi E, Dezhkam A, Mobaderi T, Mehdipour A, et al. Reject analysis in digital radiography: A local study on radiographers and students' attitude in Iran. *Medical Journal of the Islamic Republic Iran.* 2019;33:49. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6708103/>
14. Andersen ER, Jorde J, Taoussi N, Yaqoob SH, Konst B, Seierstad T. Reject analysis in direct digital radiography. *Acta radiol.* 2012;53(2):174–8. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22287147/>

15. Little KJ, Reiser I, Liu L, Kinsey T, Sánchez AA, Haas K, et al. Unified Database for Rejected Image Analysis Across Multiple Vendors in Radiography. *J Am Coll Radiol.* 2017;14(2):208–16. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27663061/>
16. Barbosa De Oliveira LC, Chaves-Maia EM. Saúde psíquica dos profissionais de saúde em hospitais públicos. *Rev Salud Publica.* 2008;10(3):405–13. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=42210305>
17. Ministério da Saúde. Relatório Social do Ministério da Saúde e do Serviço Nacional de Saúde. Portugal; 2018. <https://www.sns.gov.pt/transparencia/relatorio-social-do-ministerio-da-saude-e-do-servico-nacional-de-saude/>
18. Kapur N, Nargotra N, Singh T, Dhaka R, Rajak R, Virmani N, et al. Study of proper technique to avoid repeat radiography with proper instructions and positioning. *Int J Radiol Res.* 2018;2(1):33–7. <http://www.radiologyjournal.in/archives/2019/vol1/issue1/1-3-17>
19. Larouzee J, Guarnieri F. Huit idées reçues sur le(s) modèle(s) de l’erreur humaine de James Reason. *Rev d’électricité d’électronique.* 2014;5(1):83–90. <https://hal-mines-paristech.archives-ouvertes.fr/hal-01097470>
20. Pimentel A. A teoria da aprendizagem experiencial como alicerce de estudos sobre desenvolvimento profissional. *Estud Psicol.* 2007;12(2):159–68. <https://www.scielo.br/j/epsic/a/rWD86DC4gfC5JKHTR7BSf3j/abstract/?lang=pt>

**Anexos ou Apêndices****Questionário**

O seguinte questionário tem como objetivo a recolha de dados que se destina à realização de projeto no âmbito da Licenciatura em Imagem Médica e Radioterapia da Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico do Porto (ESS/PP). É conduzido por Artur Freitas, estudante do 4º ano da Licenciatura em Imagem Médica e Radioterapia da ESS/PP sob orientação de José Manuel Pereira, Professor Adjunto Convidado da ESS/PP

A principal finalidade deste questionário é avaliar quais os exames radiológicos que atualmente são mais repetidos pelos técnicos em contexto de radiologia convencional, e os motivos que levam a essa repetição, comparando recém-licenciados e técnicos a exercer há mais de 15 anos.

A sua colaboração para este estudo é indispensável, pelo que solicitamos que responda a todas as questões com a máxima sinceridade e até ao fim. O questionário é composto por duas partes: uma primeira para a identificação e caracterização da amostra em estudo e uma segunda parte com questões de escolha múltipla/resposta rápida acerca da temática 'Repetição de Exames Radiológicos em Radiologia Convencional'. O tempo médio de resposta é de 4 minutos.

A sua resposta é anónima e voluntária. A plataforma não regista nenhum dado que o possa identificar.

Este questionário destina-se exclusivamente ao estudo em causa, e garantimos o anonimato e total confidencialidade dos dados obtidos, agradecendo desde já a colaboração prestada.

**Sexo**

- Feminino  
 Masculino

**Idade (em anos)****Habilitação Académica mais elevada**

- Licenciatura  
 Mestrado  
 Doutoramento  
 Bacharelato

**Área de Licenciatura**

- Radiologia  
 Imagem Médica e Radioterapia

**Atualmente está empregado e a exercer funções num departamento de Radiologia?**

- Tempo Inteiro  
 Tempo-Parcial  
 Não

**Trabalha na modalidade de Radiologia Convencional, atualmente?**

- Sim  
 Não

**Trabalhou na modalidade de Radiologia Convencional no último ano?**

- Sim  
 Não

**Tipo de Instituição onde trabalha (pode escolher 2 opções)**

- Hospital
- Clínica
- Outro

**Anos de Experiência**

**Ano de término da Licenciatura**

- ≥ 2016
- 2006 – 2016
- < 2006

**Local onde trabalha**

- Porto
- Lisboa
- Aveiro
- Coimbra
- Trás-os-Montes e Alto Douro
- Algarve e Baixo e Alto Alentejo
- Beira Alta e Beira Baixa
- Minho
- Açores
- Madeira
- Leiria
- Santarém
- Setúbal
- Estrangeiro

**Número médio de exames que realiza por semana na modalidade de Radiologia Convencional**

- 100-150
- 200-250
- 250-300
- 300-350
- 350-400
- 400-450
- 450-500

**Com que frequência sente que repete exames radiológicos em Contexto Osteoarticular na Modalidade de Radiologia Convencional?**

- 0-10%
- 10-20%
- 20-30%
- 30-40%
- 40-50%
- 50-60%
- 60-70%
- 70-80%
- 80-90%
- 90-100%

**Atualmente, dentro da mesma modalidade e ao longo da sua prática clínica, que exames radiológicos tem necessidade de repetir mais vezes? (Selecione 2 exames)**

- Tórax
- Joelho
- Crânio
- Tornozelo e Pé
- Punho
- Ombro
- Coluna Cervical
- Coluna Lombar
- Cintura Pélvica

**Segundo a Escala de *Likert*, de 0 a 6, em que “0” corresponde a “nunca” e “6” corresponde a “sempre”, com que frequência a repetição de um exame está relacionada com um posicionamento incorreto?**

**Segundo a Escala de *Likert*, de 0 a 6, em que “0” corresponde a “nunca” e “6” corresponde a “sempre”, com que frequência a repetição de um exame está relacionada com uma colimação inadequada?**

**Segundo a Escala de *Likert*, de 0 a 6, em que “0” corresponde a “nunca” e “6” corresponde a “sempre”, com que frequência a repetição de um exame está relacionada com o uso de valores de exposição incorretos por sub-exposição?**

**Segundo a Escala de *Likert*, de 0 a 6, em que “0” corresponde a “nunca” e “6” corresponde a “sempre”, com que frequência a repetição de um exame está relacionada com o uso de valores de exposição incorretos por sobre-exposição?**

**Segundo a Escala de *Likert*, de 0 a 6, em que “0” corresponde a “nunca” e “6” corresponde a “sempre”, com que frequência a repetição de um exame está relacionada com a distração do profissional?**

**Segundo a Escala de *Likert*, de 0 a 6, em que “0” corresponde a “nunca” e “6” corresponde a “sempre”, com que frequência a repetição de um exame está relacionada com a não colaboração do doente/movimentação do doente durante irradiação?**

**Segundo a Escala de *Likert*, de 0 a 6, em que “0” corresponde a “nunca” e “6” corresponde a “sempre”, com que frequência a repetição de um exame está relacionada com o uso de centragem inadequada?**

**Segundo a Escala de *Likert*, de 0 a 6, em que “0” corresponde a “nunca” e “6” corresponde a “sempre”, com que frequência a repetição de um exame está relacionada com a sobrecarga do profissional?**

**Segundo a Escala de *Likert*, de 0 a 6, em que “0” corresponde a “nunca” e “6” corresponde a “sempre”, com que frequência a repetição de um exame está relacionada com o facto de trabalhar em mais do que uma modalidade radiológica?**

**Segundo a Escala de *Likert*, de 0 a 6, em que “0” corresponde a “nunca” e “6” corresponde a “sempre”, de que modo acha que uma formação contínua dos técnicos de Radiologia é uma possível solução a adotar de modo a diminuir a taxa de repetição de exames?**

Segundo a Escala de *Likert*, de 0 a 6, em que “0” corresponde a “nunca” e “6” corresponde a “sempre”, de que modo acha que a sedação a doentes mais agitados é uma possível solução a adotar de modo a diminuir a taxa de repetição de exames?

Segundo a Escala de *Likert*, de 0 a 6, em que “0” corresponde a “nunca” e “6” corresponde a “sempre”, de que modo acha que uma otimização estrutural do serviço é uma possível solução a adotar de modo a diminuir a taxa de repetição de exames?

Segundo a Escala de *Likert*, de 0 a 6, em que “0” corresponde a “nunca” e “6” corresponde a “sempre”, de que modo acha que uma otimização do *software* é uma possível solução a adotar de modo a diminuir a taxa de repetição de exames?

Segundo a Escala de *Likert*, de 0 a 6, em que “0” corresponde a “nunca” e “6” corresponde a “sempre”, de que modo acha que o recurso a pequenas pausas durante o turno, é uma possível solução a adotar de modo a diminuir a taxa de repetição de exames?

Segundo a Escala de *Likert*, de 0 a 6, em que “0” corresponde a “nunca” e “6” corresponde a “sempre”, de que modo acha que a alternância de modalidades em dias diferentes, é uma possível solução a adotar de modo a diminuir a taxa de repetição de exames?