



MEDICINA

MARLON BORGES DO NASCIMENTO JÚNIOR

**HABILIDADES EM IDENTIFICAÇÃO DE ALTERAÇÕES RADIOGRÁFICAS DO
TÓRAX POR MÉDICOS EM PROGRAMAS DE RESIDÊNCIA DE MEDICINA
INTENSIVA NA CIDADE DE SALVADOR**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

SALVADOR

2024

MARLON BORGES DO NASCIMENTO JÚNIOR

**HABILIDADES EM IDENTIFICAÇÃO DE ALTERAÇÕES RADIOGRÁFICAS DO
TÓRAX POR MÉDICOS EM PROGRAMAS DE RESIDÊNCIA DE MEDICINA
INTENSIVA NA CIDADE DE SALVADOR**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de graduação em Medicina da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública para aprovação parcial no 4º ano de Medicina.

Orientadora: Maristela Rodrigues Sestelo.

SALVADOR

2024

RESUMO

Introdução: A interpretação das radiografias apresenta variabilidade significativa entre diferentes especialidades médicas, o que pode resultar em diagnósticos imprecisos e manejo inadequado de doenças. Diante disso, há uma necessidade de investigar o desempenho dos médicos residentes na identificação de alterações nas radiografias de tórax, visando aprimorar a educação médica e desenvolver estratégias de treinamento eficazes. **Objetivos:** Descrever o desempenho de médicos regularmente inscritos em programas de residência de medicina intensiva na cidade de Salvador - BA quanto à habilidade de avaliação e tomada de decisão através do raio-x de tórax normal e patológico. **Métodos:** Trata-se de um estudo transversal exploratório com coleta de dados, que será preenchido por médicos residentes de medicina intensiva em hospitais sediados na cidade de Salvador, no período de 2024. Foram selecionadas 15 imagens e submetidas 4 perguntas aos residentes de medicina intensiva: “Se a imagem é normal ou patológica”; “Qual a suspeita diagnóstica”; “Gostaria de solicitar Tomografia Computadorizada”; “Após ler a história clínica: deseja alterar sua suspeita diagnóstica”. **Resultados:** Na primeira pergunta, havia 12 imagens alteradas e 3 normais. Os residentes tiveram uma taxa de acertos dentro do esperado em 14 das 15 imagens. Em relação à suspeita, atingiram essa taxa em 8 de 15 casos. Quanto à solicitação de tomografia computadorizada, o êxito foi de 10 em 15 casos analisados. **Conclusão:** No geral, os resultados do estudo não apenas refletem um desempenho positivo dos médicos residentes de medicina intensiva na análise radiográfica e tomada de decisão, mas também mostrou uma maior dificuldade pelos residentes em diagnosticar imagens que não envolviam emergências clínicas

Palavras-Chave: Raio-X de tórax; Programa de Residência; Educação Médica; Medicina Intensiva.

ABSTRACT

Introduction: The interpretation of radiographs presents significant variability between different medical specialties, which can result in inaccurate diagnoses and inadequate disease management. Given this, there is a need to investigate the performance of resident physicians in identifying alterations in advance radiographs, improve medical education and develop effective training strategies. **Objectives:** To describe the performance of physicians regularly enrolled in intensive care medicine residency programs in the city of Salvador - BA regarding the ability to assess and make decisions through normal and pathological chest x-rays. **Methods:** This is a cross-sectional exploratory study with data collection, which will be completed by intensive care medicine resident physicians in sedated hospitals in the city of Salvador, in the period of 2024. Fifteen images were selected and 4 questions were submitted to medical residents: "If the image is normal or pathological"; "What is the diagnostic suspicion"; "I would like to request a CT scan"; "After reading the clinical history: do you want to change your diagnostic suspicion?" **Results:** In the first question, there were 12 altered images and 3 normal images. Residents had a hit rate within the expected range in 14 of the 15 images. Regarding suspicion, they achieved this rate in 8 of 15 cases. Regarding the request for computed tomography, the success rate was 10 out of 15 cases analyzed. **Conclusion:** Overall, the results of the study not only reflect a positive performance of intensive care medicine residents in radiographic analysis and decision-making, but also showed a greater difficulty of residents in diagnosing images that did not involve clinical emergencies.

Keywords: Chest X-ray; Residency Program; Medical Education; Intensive Care Medicine.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
2. OBJETIVOS	9
2.1 Geral	9
2.2 Específicos	9
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	9
3.1 Radiografia de Tórax	10
3.1.1 Histórico da Radiografia de Tórax	10
3.1.2 Funcionamento da Radiografia de Tórax	10
3.1.3 Importância da Radiografia de Tórax.....	11
3.2 Formação Médica	12
3.3 Avaliação do Raio-X de Tórax	13
3.3.1 Impacto da interpretação inadequada.....	13
3.3.2 Fatores que afetam a interpretação	14
3.3.3 Estratégias para melhorar a habilidade de interpretação	15
4. METODOLOGIA.....	17
4.1 Desenho de estudo.....	17
4.2 Local e período de estudo.....	17
4.3 Amostra a ser estudada.....	17
4.4 Critérios de inclusão	17
4.5 Critérios de exclusão	17
4.6 Coleta/Fonte de dados	17
4.7 Variáveis de interesse	19
4.8 Análise estatística.....	20
4.9 Considerações éticas	20

5. RESULTADOS	20
5.1 Resultados demográficos.....	20
5.2 Radiografias de Tórax.....	21
Caso 1:	221
Caso 2:	232
Caso 3:	243
Caso 4:	254
Caso 5:	255
Caso 6:	276
Caso 7:	27
Caso 8:	28
Caso 9:	29
Caso 10:	30
Caso 11:	31
Caso 12:	32
Caso 13:	33
Caso 14:	34
Caso 15:	35
6. DISCUSSÃO.....	36
7. CONCLUSÃO.....	40
REFERÊNCIAS:	40

1. INTRODUÇÃO

Hoje em dia, apesar dos excelentes desempenhos da tomografia computadorizada (TC) nas doenças torácicas, a radiografia ainda é a modalidade de imagem mais comumente utilizada mundialmente¹. Os raios-X de tórax são uma ferramenta diagnóstica crucial porque está amplamente disponível, é relativamente barata e apresenta baixa dose de exposição à radiação². A radiografia de tórax continua sendo o ponto de partida, entre as modalidades de imagem, para o diagnóstico e manejo de condições cardíacas e pulmonares. Vários estudos têm demonstrado o papel fundamental da radiografia de tórax na tomada de decisões clínicas^{1,3-6}.

Em centros médicos-acadêmicos, a interpretação precisa de radiografias de tórax são essenciais, pois os médicos tomam condutas clínicas baseadas em suas interpretações⁵. No entanto, existe uma grande variabilidade na capacidade de leitura da radiografia de tórax entre as diferentes especialidades. Como muitas decisões clínicas são afetadas por informações obtidas de radiografias de tórax, a interpretação inadequada pode ter efeitos prejudiciais ao paciente⁷. Vários estudos demonstraram que interpretações imprecisas podem causar diagnósticos incorretos e alterar o manejo da doença. Portanto, o treinamento e a educação são importantes para todos os médicos residentes, independentemente de suas especialidades⁴.

O exame radiográfico do tórax consiste no método de diagnóstico por imagem onde são direcionados raios-X (radiação ionizante em ondas eletromagnéticas de alta frequência, pequeno comprimento, com velocidade da luz e com capacidade de produzirem imagens em superfícies fotossensíveis) em direção ao paciente - no caso específico ao tórax do paciente - e uma quantidade dessa radiação ionizante consegue ultrapassar o corpo do paciente (em maior ou menor quantidade a depender do peso atômico da estrutura que ultrapasse), enquanto outra quantidade é absorvida ou desviada. Os raios que conseguem ultrapassar o paciente chegam ao anteparo com o filme e o sensibilizam, formando imagens com diferentes tons de cinza a depender de cada estrutura que estiveram posteriores ao filme⁸.

O conhecimento da anatomia não patológica e como ela se apresenta no exame radiográfico é fundamental para perceber as diferenças quando ocorrem alterações, possibilitando, nesse caso, a percepção rápida - quando treinado - de inúmeras doenças do sistema respiratório, vascular, cardíaco, esquelético, bem como alterações decorridas de

traumas ou corpos estranhos, servindo como forte auxílio à clínica, na descoberta de diagnósticos e definição de condutas médicas⁹.

No estudo de Eisen *et al.*, realizado entre estudantes de medicina, médicos residentes e *fellows*, foram incluídas três emergências - pneumotórax (mal diagnosticado por 91% dos participantes), cateter venoso central mal colocado (mal diagnosticado por 74% dos participantes) e pneumoperitônio (mal diagnosticado por 54% dos participantes). Para além disso, uma percentagem significativa de participantes estava certa de que os seus diagnósticos sobre estas emergências estavam errados. Já aqueles que tinham 100% de certeza das suas interpretações, estavam errados na maioria das vezes. Além disso, alguns deles também tiveram dificuldade em interpretar o raio-x de tórax normal⁵. Potencialmente, a interpretação de um RX de tórax normal como anormal pode levar a decisões inadequadas.

A radiologia no curso de graduação em Medicina alcançou nova dimensão não só como instrumento de diagnóstico complementar, mas também por sua utilização como ferramenta de ensino, integrada ao estudo da anatomia e patologia, entre outros assuntos¹⁰. No entanto, a leitura da radiografia de tórax é cada vez menos ensinada hoje em dia, ainda que seja um dos mais exigentes em termos de carga cognitiva e experiência. E, embora, a competência na interpretação do RX de tórax seja importante, a formação profissional varia muito através das instituições de ensino superior no Brasil. Sem normas nacionais, existe uma grande variabilidade entre as escolas de medicina e os programas de formação em residência médica⁵.

Além disso, alguns métodos de aprendizagem inovadoras (por exemplo, *e-learning*, aprendizagem baseada em problemas, aprendizagem interativa, simulação médica, ligas acadêmicas) podem potencialmente ser aplicados à formação médica. No entanto, estes métodos devem ser orientados para necessidades educativas bem identificadas. Por conseguinte, o pré-requisito indispensável para médicos residentes é ter um conhecimento de nível médio sobre a aplicabilidade e leitura de radiografia de tórax, para alcançar uma boa acurácia diagnóstica¹⁰.

Diante desse cenário, percebe-se a necessidade de se estudar sobre o desempenho na identificação de alterações na radiografia do tórax, na tomada de decisão sobre a necessidade de exames complementares e diagnóstico, por de médicos regularmente inscritos em programas de residência. Outro ponto a ser observado é a escassez de estudos desse caráter em território nacional. Logo, no intuito de fornecer dados para o planejamento de educação médica e

possibilitar o desenvolvimento de novas estratégias de treinamento em saúde, propomos esse estudo.

2. OBJETIVOS

2.1 Geral

Descrever o desempenho de médicos regularmente inscritos em programas de residência de medicina intensiva na cidade de Salvador - BA quanto à habilidade de avaliação e tomada de decisão através do raio-X de tórax normal e patológico.

2.2 Específicos

- Identificar o perfil dos médicos residentes de medicina intensiva quanto seu tempo de formado, formações complementares e práticas que possam auxiliar a avaliação do raio-X de tórax;
- Analisar a capacidade dos médicos residentes de medicina intensiva avaliados de identificar e diferenciar um raio-X de tórax normal e patológico;
- Analisar a capacidade dos médicos residentes de medicina intensiva avaliados em responder quanto a necessidade de solicitar uma tomografia computadorizada para auxiliar no diagnóstico da imagem ou não;
- Analisar a capacidade dos médicos residentes de medicina intensiva avaliados de chegarem ao diagnóstico através apenas do raio-X de tórax;
- Analisar se após o fornecimento de breve histórico clínico do paciente, o médico residente de medicina intensiva mudaria a opinião diagnóstica ou não;
- Descrever possíveis pontos que favoreçam o aprendizado da avaliação do raio-X de tórax.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Radiografia de Tórax

3.1.1 Histórico da Radiografia de Tórax

No ano de 1895, Wilhelm Conrad Röntgen, físico alemão, chocou o mundo ao incidir raios catódicos na mão de sua esposa sobre uma placa fotográfica e observar que uma imagem com seus ossos tinha sido formada. No ano seguinte, foi feita uma radiografia de um braço fraturado que foi enviada para o *British Medical Journal*, evidenciando que a nova técnica descoberta por Röntgen tinha um poder diagnóstico revolucionário para a medicina. Contudo, ainda havia pouco conhecimento acerca da nova técnica, sobretudo com relação a quantidade de raios que eram incididos e o risco que sua exposição poderia trazer aos indivíduos¹¹.

No Brasil, no ano de 1898, começaram a ser feitas as primeiras radiografias de tórax, que levavam, na época, aproximadamente 30 minutos. A despeito da demora, a técnica foi aceita por unanimidade pelos médicos e pesquisadores no I Congresso Brasileiro de Tuberculose para prevenção e diagnósticos de diversas doenças, a tal ponto que no ano de 1952 surgiu o primeiro programa de residência em radiologia no país¹².

Já no final da década de 70, era necessário 100 vezes menos radiação para se obter uma imagem em comparação aos primeiros aparelhos que surgiram em meados do século XIX. A evolução foi tamanha que, no início da década de 80, o raio-x de tórax atingiu níveis de qualidade de imagem e velocidade impressionantes, o que possibilitou não só maior conforto e segurança para os pacientes, mas também uma melhor acurácia diagnóstica para a equipe médica.¹³

Ademais, novos avanços tecnológicos estão surgindo na atualidade, com uma maior ênfase para a radiografia digital que permite ao médico visualizar as imagens em dispositivos eletrônicos¹³. Atualmente, as radiografias de tórax estão entre as formas mais usadas de diagnóstico por imagem em todo o mundo, pois o exame fornece imagens rápidas de alta qualidade e têm um preço acessível, com um tempo médio de realização de 10 a 15 minutos¹⁴.

3.1.2 Funcionamento da Radiografia de Tórax

O exame radiográfico do tórax consiste no método de diagnóstico por imagem onde são incididos raios-X (radiação ionizante em ondas eletromagnéticas de alta frequência, pequeno comprimento, com velocidade da luz e com capacidade de produzirem imagens em superfícies fotossensíveis) em direção ao paciente - no caso específico ao tórax do paciente- e uma

quantidade dessa radiação ionizante consegue ultrapassar o corpo do paciente (em maior ou menor quantidade a depender do peso atômico da estrutura que ultrapasse), enquanto outra quantidade é absorvida ou desviada⁸. O raio-X é produzido dentro de um tubo, onde existe um cátodo em que passará uma corrente elétrica. Sua produção se dá por aplicar uma enorme diferença de potencial no cátodo que irá produzir uma corrente de elétrons, ganhando energia até atingir o ânodo (que fica do lado oposto do tubo). Essa colisão vai direcionar os raios-X para o alvo desejado⁸. Os raios que conseguirem ultrapassar o paciente vão sensibilizar o filme que fica abaixo do indivíduo e, por conseguinte, formar uma imagem¹⁵. As imagens podem ser radiotransparentes (pretas), caracterizadas por permitir uma grande passagem de raios X, como nos pulmões, enquanto as imagens radiopacas (brancas) irão se caracterizar bloquear ou absorver boa parte dos raios, como nos ossos⁸. Para avaliação de estruturas em exames radiográficos o ideal é deixar mais próximo da ampola as partes que se pretende estudar, diminuindo assim as divergências dos feixes de raio-X e formando uma imagem mais fiel da realidade. As incidências mais comuns na radiografia de tórax são a postero-anterior (PA), em que o paciente fica de costas para o feixe e a de perfil com o paciente de lado para a película. É recomendado que o paciente fique a uma distância de 1,8 metro da ampola, para que haja uma formação adequada das imagens, com o máximo de apneia respiratória possível. Existem outras incidências menos comuns que podem ser feitas, bem como alterações da distância que o paciente fica da ampola².

3.1.3 Importância da Radiografia de Tórax

O raio-X de tórax é um método de obtenção de imagem de baixo custo quando comparado a Tomografia computadorizada ou Ressonância Magnética, a radiografia de tórax é amplamente utilizada e de grande valia para obtenção de imagem. O estudo radiológico do tórax possibilita ao profissional bem capacitado avaliar os diferentes tons de cinza formados na imagem, além visualizar desde estrutura óssea, até partes moles e permitir a realização do estudo das cavidades pleurais, rede vascular, hilos, mediastino, dentre outras análises¹⁵.

O aparelho de RX está comumente disponível mesmo nas unidades básicas de atendimento de saúde e possui ainda a vantagem de ser móvel, permitindo a realização de exames de pacientes acamados, no centro cirúrgico, centro de terapia intensiva ou nas salas de atendimento de urgência e trauma¹⁶.

Além disso, a interpretação da radiografia de tórax pode ajudar a confirmar ou descartar um diagnóstico, orientar a conduta terapêutica e monitorar a evolução da doença¹⁵. Entretanto, apesar das radiografias torácicas raramente fornecerem informações suficientes para determinar a causa exata da normalidade, elas podem ajudar o médico a determinar se outros testes são necessários para fazer um diagnóstico e quais seriam esses testes¹⁷.

Dessa forma, nota-se a importância que a radiografia de tórax tem na rotina médica e indicação correta do exame é essencial para que se obtenha o máximo de informações a respeito do paciente, evitando-se a realização desnecessária de exames, que podem expor o paciente a radiação ionizante, aumentar os custos e sobrecarregar o sistema de saúde. Portanto, é importante que a solicitação do exame seja feita por um profissional capacitado, com base em uma avaliação clínica minuciosa e em conformidade com as diretrizes nacionais e internacionais¹⁸.

3.2 Formação Médica

É indubitável que uma boa educação acadêmica é essencial para formação dos médicos, haja vista que ela está diretamente relacionada com o desenvolvimento de habilidades, raciocínio, humanização e ética dos discentes de medicina¹⁹.

A radiologia é uma das principais matérias do curso de medicina, sendo utilizada não só para o diagnóstico, tratamento e prevenção de doenças, mas também de forma integrada com outras matérias do curso, como clínica, anatomia, dentre outras¹⁴. Ademais, a leitura adequada dos filmes pode ser muito complicada, mesmo para especialistas em imagem com vários anos de experiência¹. No entanto, estudos mostram que a leitura da radiografia de tórax é cada vez menos ensinada, ainda que seja um dos mais exigentes em termos de carga cognitiva e experiência^{1,20-22}.

Para Fabre *et al.* a popularidade cada vez maior da TC e a subsequente necessidade de educação sobre esta técnica tem diminuído de forma mecânica o tempo dedicado ao ensino e aprendizagem do RX de tórax¹.

Portanto, avaliar se os médicos residentes estão fazendo o diagnóstico correto das radiografias é algo muito relevante e tem impacto na vida dos pacientes. Logo, é necessário ter o mesmo nível de exigência para o ensino do RX de tórax como para as técnicas de imagem

transversais¹⁰. Além disso, alguns métodos de aprendizagem inovadoras (por exemplo: *e-learning*, aprendizagem baseada em problemas, aprendizagem interativa, simulação médica e ligas acadêmicas) podem potencialmente ser aplicados à formação médica²³. Por conseguinte, o pré-requisito indispensável para médicos residentes é ter uma noção de nível médio sobre conhecimentos de radiologia e leitura de radiografia de tórax²³.

3.2 Avaliação do Raio-X de Tórax

3.3.1 Impacto da interpretação inadequada

A interpretação correta das radiografias de tórax é essencial para tomada de decisões clínicas. Logo, o déficit de habilidades adequadas para avaliação de raios-X de tórax por médicos residentes pode ter um impacto significativo no diagnóstico e tratamento de doenças pulmonares, cardíacas e mediastinais. Portanto, interpretações inadequadas têm implicações potenciais para o atendimento ao paciente, levando a diagnósticos errados, atrasos no tratamento e aumento da morbidade e mortalidade²⁴.

O ensino apresenta uma grande variabilidade entre os programas de residência médica e as faculdades de medicina^{18,25}. Segundo Jimah *et al.* mais de 85% dos participantes do estudo - estudantes de medicina no último ano e médicos com um ano de formação - tiveram dificuldades na interpretação de radiografias normais quando não havia história clínica apresentada¹⁸. Além disso, a tendência com a qual os médicos e estudantes de medicina interpretaram o Raio -X de tórax normal como anormal foi documentada por outros investigadores^{5,21,26}. Possivelmente, a interpretação de uma radiografia de tórax normal como anormal pode levar a decisões inadequadas que podem afetar a saúde do paciente e levar a mobilização desnecessária de recursos médicos, incluindo consultas de especialistas, exames adicionais e internações prolongadas¹⁸.

Uma pesquisa conduzida nos hospitais da Dinamarca entre médicos recém-formados, revelou que houve um risco desses médicos cometerem erros ao avaliar os resultados radiológicos com sensibilidade de 0,49 (95% IC: 0,41-0,57) e uma especificidade de 0,55 (95% IC: 0,41-0,68). Nessa perspectiva, pode haver atraso no tratamento ou fazer com que os pacientes sejam tratados de forma inadequada, o que pode levar a complicações²¹.

O estudo de Warren B. *et al.* documentou os achados comumente perdidos na interpretação da radiografia de tórax e afirmou que essa modalidade é apreciavelmente propensa

a erros. Alguns desses erros, como nódulos pulmonares perdidos resultante de câncer de pulmão em estágio inicial ou pneumotórax requerendo atenção urgente, podem levar a danos ao paciente. Além de que, erros desse tipo são causas comuns de relato de imperícia médica e implicações médico-legais ²⁷. Por esse motivo, a compreensão das causas dos erros interpretativos pode auxiliar no desenvolvimento de ferramentas para mitigar as falhas e melhorar a segurança do paciente ³.

3.3.2 Fatores que afetam a interpretação

O raio-X de tórax é uma poderosa ferramenta de diagnóstico, mas, apesar dos avanços na tecnologia digital, continua a ser difícil e desafiante interpretar com precisão ²². Um estudo publicado na revista *American Journal of Roentgenology*, avaliou a acurácia diagnóstica de médicos formados e residentes de emergência e radiologia em relação a radiografias de tórax e identificou alguns fatores que afetam a habilidade de interpretação. Os resultados mostraram que a experiência prévia em interpretação de radiografias de tórax, a especialidade médica, a qualidade da imagem e a fadiga dos médicos foram fatores significativos que afetaram a acurácia diagnóstica. Além disso, o estudo concluiu que a compreensão desses fatores pode ajudar os médicos a melhorar sua habilidade em interpretar a radiografia de tórax de forma precisa e consistente ²⁸.

A interpretação da radiografia de tórax também pode ser afetada pela presença de artefatos na imagem, como movimentos, superposição de estruturas ou artefatos de processamento ²⁹. Um guia prático de Radiografia de tórax mostra que a presença de superposição de estruturas na imagem pode prejudicar a habilidade do radiologista em detectar anormalidades ². Enquanto um estudo de Hogeweg *et al.* destacou a importância de reconhecer artefatos de processamento na imagem para evitar diagnósticos incorretos ³⁰.

Outro fator importante que afeta a interpretação da radiografia de tórax é a qualidade da imagem. Imagens de baixa qualidade podem dificultar a detecção de anormalidades ou mesmo levar a uma interpretação equivocada. O estudo de Eng J. *et al.* descobriu que a qualidade da imagem de radiografia de tórax estava relacionada à capacidade do radiologista em detectar lesões torácicas ²⁸.

Um estudo realizado pela Sociedade Francesa de Radiologia (2018) destacou a importância do treinamento e da experiência na interpretação da radiografia de tórax. Os autores

descobriram que médicos com mais experiência e treinamento tinham maior habilidade em detectar anormalidades na radiografia de tórax em comparação com médicos menos experientes¹.

Além disso, a interpretação da radiografia de tórax também pode ser afetada por fatores individuais, como habilidades cognitivas, conhecimento médico e fadiga do radiologista²⁸. Um estudo de tese sobre ergonomia médica realizado em Lisboa mostrou que a fadiga do radiologista pode levar a erros na interpretação da radiografia de tórax³¹, enquanto um estudo publicado na Revista Brasileira de Educação Médica destacou a importância do conhecimento médico para uma interpretação precisa da imagem¹⁰.

3.3.3 Estratégias para melhorar a habilidade de interpretação

A capacidade de interpretar um Raio-X de tórax é uma habilidade vital para a graduação em Medicina, pois orienta os médicos para um diagnóstico preciso e tratamento adequado do paciente. No entanto, uma pesquisa publicada pela Revista *BMC Medical Education* sugeriu que as habilidades de interpretação radiológicas são insuficientes tanto para estudantes de medicina, quanto para residentes²³. Já o estudo de Fabre *et al.* mostra que os residentes em radiologia não têm conhecimentos teóricos de leitura radiografias de tórax, e demonstra o papel de cursos de formação para melhorar as competências dos residentes relacionadas com a interpretação¹.

O treinamento baseado em casos é uma estratégia eficaz para melhorar a interpretação da radiografia de tórax. Um estudo realizado por Saha *et al.* mostrou que o treinamento baseado em casos foi significativamente mais eficaz do que o treinamento tradicional para melhorar a acurácia diagnóstica dos participantes em relação a radiografias de tórax³².

Além disso, o feedback constante pelo preceptor e a análise de erros podem ajudar a melhorar a habilidade de interpretação da radiografia de tórax. Ao fornecer feedback sobre as interpretações erradas ou imprecisas, os profissionais de saúde podem identificar áreas para melhorar e corrigir comportamentos problemáticos. Estudos mostraram que a análise de erros e o feedback aumentaram a precisão diagnóstica e a percepção dos alunos sobre o ensino de alta qualidade³³.

O desenvolvimento da Internet e os avanços nas tecnologias multimídia abriram caminho para a educação assistida por computador. O uso do *e-learning* para fornecer aulas de radiologia para estudantes de medicina e médicos representa uma alternativa interessante e é um método eficaz de desenvolver competência em interpretação radiológica para estudantes de medicina, e melhorar o desempenho dos médicos nos programas de residência. Ademais, a simulação via *e-learning* também permite que os alunos aprimorem suas habilidades em ambiente livre de riscos, o que permite o suporte para a prática e o treinamento contínuos na interpretação de radiografias de tórax²³.

Para combater a fadiga excessiva e limitar os erros devido à má performance médica, um estudo de Gonçalves, F. mostra que se deve ter em conta o número de pausas durante o trabalho, o número de turnos semanais trabalhados, os elementos do sistema, como o tamanho da equipe hospitalar existentes em função dos postos de trabalho, além da dimensão das listas de espera de pacientes a serem atendidos. Logo, é recomendado aumentar a equipe médica intra-hospitalar, a fim de diminuir a proporção de erros e favorecer a acurácia diagnóstica adequada para o atendimento aos pacientes³¹. O estudo de Rohatgi *et al.* descreve estratégias para radiologistas minimizarem os efeitos adversos à saúde associados a fazer leituras das imagens, após o expediente. As sugestões incluíam: tirar breves cochilos durante o turno da noite, exposição apropriada à luz, interação social para aqueles que trabalham isolados e consumo de cafeína a fim de melhorar o estado de alerta³⁴.

Por fim, outra estratégia importante é a utilização de técnicas adequadas de exposição dos raios-X. Isso pode incluir a seleção apropriada de miliamperagem (mAs) e quilovoltagem (kVp) para se obter uma imagem clara e nítida, bem como a utilização de filtros para reduzir a radiação dispersa³⁰. O uso de equipamentos com tecnologia digital que oferecem uma melhor resolução e uma redução significativa na quantidade de radiação, possibilita a formação de imagens de alta qualidade¹⁶.

Além disso, um estudo publicado no XV Congresso Brasileiro de Informática em Saúde afirmou que a utilização de técnicas de pós-processamento, como a filtragem de ruído e a equalização de contraste, pode melhorar a característica da imagem e facilitar a detecção de anormalidades²⁹. Assim, adotar essas estratégias pode ajudar a garantir que os radiologistas tenham acesso a imagens de boa qualidade e confiáveis para interpretação precisa e diagnóstico efetivo.

4. METODOLOGIA

4.1 Desenho de estudo

Trata-se de um estudo transversal descritivo.

4.2 Local e período de estudo

O estudo foi realizado no Hospital Geral Roberto Santos (HGRS) e Hospital Santa Izabel, instituições de saúde de caráter público e privado, respectivamente, localizadas em Salvador/BA, entre o período de janeiro a junho de 2024.

4.3 Amostra a ser estudada

Amostra de conveniência de médicos residentes de medicina intensiva, regularmente inscritos no programa de residência médica, do Hospital Geral Roberto Santos (HGRS) e Hospital Santa Izabel.

4.4 Critérios de inclusão

Ser médico residente de terapia intensiva regularmente inscritos no programa de residência médica, do Hospital Geral Roberto Santos (HGRS) e Hospital Santa Izabel.

4.5 Critérios de exclusão

- Recusa em assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).
- Indivíduos com formulário que tenha dados incompletos.

4.6 Coleta/Fonte de dados

Dados primários coletados através de formulário único, aplicado via virtual/ presencial, por plataforma virtual como “Formulários Google” e amostra de radiografias impressas em papel radiográfico e fotográfico (todas de pacientes reais, geradas em serviços especializados para análise clínica). A coleta de dados foi dividida em duas etapas aplicadas de maneira contínua e imediata. No primeiro momento o residente preencheu um questionário com dados que ajudaram a entender o perfil sociodemográfico do entrevistado e em segundo momento foram apresentadas radiografias de tórax com identificação numérica, em sala com iluminação adequada, tendo até 3 minutos por imagem, quando foi possível avaliar a imagem e responder

as perguntas no dispositivo digital (vendo a imagem em meio físico e respondendo em meio digital, seguindo a ordem numérica correspondente do questionário e das imagens).

As radiografias de tórax utilizadas são do acervo pessoal da médica orientadora, recolhidas para uso de ensino ao longo de décadas em serviço especializado. Todas as imagens tiveram os dados que possibilitem reconhecer o paciente cobertos mecanicamente, sendo impossível para qualquer dos entrevistados que tenham acesso as imagens a identificação do ano que foi gerada ou a qual paciente pertence.

No total foram selecionadas 48 imagens sendo elas: 31 impressas em filme radiográfico tradicional, 17 impressas em papel fotográfico. 22 com incidências tanto pósterio-anterior (PA) quanto em perfil com paciente em posição ortostática, 9 somente em PA com paciente em posição ortostática, 17 com incidência anteroposterior (AP) com o paciente deitado ao leito.

Destas imagens em avaliação preliminar pela orientadora foram delimitadas: 06 normais (sem alterações anatômicas ou patológicas), 01 caso de tuberculose pulmonar, 01 bronquiectasia, 01 atelectasia, 03 pneumotórax, 05 massas pulmonares, 02 linfonodomegalias, 09 derrames pleurais, 02 alterações cardíacas, 05 nodulações, 01 lobulação de diafragma, 10 consolidações, 01 alargamento hilar, 02 casos de bolas fúngicas, 04 infiltrados, 01 cisto, 01 hiperinsuflação pulmonar condizente a doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), 01 abscesso pulmonar (tendo imagens com mais de um achado).

Das 48 imagens selecionadas, somente um número máximo de 15 foram submetidas aos residentes entrevistados, sendo a seleção feita da seguinte maneira: as 48 imagens foram enviadas a dois especialistas com ampla experiência em avaliação de raio-x de tórax de maneira separada e independente, não havendo contato entre eles ou informações prévias sobre as imagens. Os especialistas responderam as mesmas quatro perguntas formuladas para serem feitas aos residentes para todas as imagens e somente as imagens que tiveram coincidência de respostas em todas as perguntas puderam ser utilizadas nesse trabalho. No caso da existência de mais de 15 imagens com iguais respostas, a seleção foi feita da seguinte maneira: tiveram prioridade na escolha imagens com diferentes diagnósticos e no caso de ainda assim restar empate dentro de um determinado diagnóstico ou todas com diferentes diagnósticos, mas maiores que quinze: foi utilizado plataforma eletrônica de randomização.

4.7 . Variáveis de interesse

As variáveis quanto aos dados sociodemográficos foram:

- Identificação alfanumérica, não relacionada ao nome, anônima e única
- Sexo (masculino, feminino);
- Idade (anos);
- Local onde cursa a atual residência de medicina intensiva (HSI, HGRS);
- Ano da residência que se encontra (R1, R2, R3 e R4);
- Ano de conclusão do curso de medicina (Ano);
- Universidade que cursou medicina;
- Na sua graduação havia alguma matéria específica para o estudo de bioimagem?
- Caso positivo na questão anterior: qual semestre foi vista a parte de bioimagem de forma específica e o professor era médico radiologista ou de outra área?
- Se já cursou outra especialização médica anterior;
- Para positivo no quesito anterior, favor especificar (ex.1: residência de radiologia concluída em 2015 / ex.2: pós-graduação em ortopedia não concluída em 2015);
- Durante a residência ou graduação, chegou a realizar algum curso, liga acadêmica ou outra extensão que tenha relação direta com aprimoração na avaliação da radiografia de tórax;
- Favor especificar para o caso de positivo no quesito anterior (ex.1: Liga acadêmica de radiologia durante a graduação/ ex.2: aulas específicas voltadas a radiografia de tórax no primeiro ano de residência);
- Em sua prática médica, você chega a ter contato semanal com mais ou menos de 10 radiografias de tórax por semana;

Quanto aos dados específicos, atrelados a imagem física devidamente numeradas:

- “A imagem está normal ou alterada?”
- “Existe necessidade de solicitar Tomografia Computadorizada para esse paciente?”
- “Caso alterada, qual o possível diagnóstico?”

Antes da próxima pergunta, será fornecida uma pequena história sobre o paciente e então perguntado:

- “Após o fornecimento da história clínica, desejaria mudar o diagnóstico?”

4.8 Análise estatística

A análise dos dados ocorreu através de estatística descritiva, sendo utilizadas médias e desvio padrão ou mediana, a depender do tipo de distribuição da variável. As variáveis categóricas foram apresentadas, a partir de gráficos e tabelas em números absolutos, percentuais e médias. Para o processamento dos dados foi utilizado o programa Microsoft Excel da Microsoft.

4.9 Considerações éticas

O projeto de pesquisa foi submetido à apreciação pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Geral Roberto Santos (HGRS) e Hospital Santa Izabel (CAAE nº 74856023.8.0000.5520, Número do Parecer: 6.537.324). Foi utilizado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, anexado ao projeto, para coleta dos dados. O estudo foi conduzido de acordo com a resolução do Conselho Nacional de Saúde 466/12. Todas as radiografias tiveram os dados pessoais dos pacientes e suas origens removidas manualmente.

5. RESULTADOS

5.1 Resultados demográficos

Idade	Sexo	Ano de conclusão do curso		Ano de residência		Bioimagem na graduação		Aprimoramento em RX de Tórax		Especialização médica anterior	
N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Média 30,94	Fem 10 (52,6%)	2010	1	R1	8 (42,1%)	Sim	15 (78,9%)	Sim	2 (10,5%)	Sim	5 (26,3%)
Mínima 26	Masc 9 (47,4%)	2014	1	R2	7 (36,8%)	Não	4 (21,1%)	Não	17 (89,5%)	Não	14 (73,7%)
Máxima 37		2015	1	R3	4 (21,1%)						
Mediana 31		2017	1								
		2018	2								
		2019	3								
		2020	4								
		2021	3								
		2022	3								

Foram selecionados 2 hospitais da região metropolitana de Salvador para a realização do estudo, sendo eles, Hospital Geral Roberto Santos (HGRS) e Hospital Santa Izabel (HSI). Nesses hospitais teve-se ao todo 11 participantes do HSI e 8 participantes do HGRS. Portanto, ao todo, cerca de 19 médicos residentes responderam ao questionário. Ao todo foram 4 residentes da Unifacs, 4 da FTC, 3 da EBMSP, 2 da Unime, 1 da USS – RJ, 1 da UFMG, 1 da UEFS, 1 da Fasa, 1 da PUC – Campinas e 1 da UNIRV. Ademais, 5 médicos com residência em outras áreas já concluídas, 3 em clínica médica e 2 em medicina da família e comunidade. Houve uma maior frequência de R1 e R2 – 8 e 7 respectivamente - em relação ao R3 – Somente 4 residentes. Cerca de 78% dos residentes tiveram matérias específicas de Bioimagem durante a faculdade, enquanto os outros 22% não tiveram, (Tabela 1).

Tabela 1. Caracterização da amostra de médicos residentes, regularmente inscritos em programas de residência de Medicina Intensiva segundo variáveis demográficas. Salvador – BA, 2024.Fonte: Dados do próprio autor

5.2 Radiografias de Tórax

Na primeira questão foi avaliado se a imagem era alterada ou não, o gabarito correto era de 12 alteradas e 3 normais. Sendo assim, os residentes obtiveram uma média de acertos, definida na execução do estudo em 70%, dentro do esperado em 14 casos. Na segunda questão foi avaliada a suspeita diagnóstica, e obtiveram uma taxa de acerto dentro do esperado em 8 dos 15 casos analisados. A terceira que dizia respeito a solicitação de tomografias, os residentes obtiveram um desempenho dentro do esperado em 10 dos casos 15. Abaixo pode-se observar 15 tabelas contendo as respostas dos residentes. Inferiormente as respostas terá a taxa de acertos dos residentes para aquela pergunta.

Caso 1:

Tabela 2. Distribuição dos médicos residentes de medicina intensiva das amostras segundo respostas obtidas através de formulários eletrônicos, referentes ao caso 1. Salvador em 2024.

Imagem		Diagnóstico	Solicitação de TC	Mudança de diagnóstico após história clínica	
N	(%)	N	(%)	N	(%)
Normal	15 (78,9%)	Sem diagnóstico	Sim 2 (10,4%)	Sim 1 (5,2%)	
		15 (78,9%)			
Alterada	4 (21,1%)	Linfonodomegalia hilar	Não 17 (89,6%)	Não 18 (94,8%)	
		1 (5,2%)			
		Taxa de acerto=89,6%			
Taxa de acerto=		Pneumonia atípica			
78,9%		(5,2%)			
		Consolidação pulmonar			
		(5,2%)			

Massa mediastinal
(5,2%)
Taxa de acerto= 78,9%

Fonte: Dados do próprio autor

Caso 2:

Tabela 3. Respostas dos médicos residentes de medicina intensiva obtidas através de formulários eletrônicos, referentes ao caso 2, em 2024.

Imagem		Diagnóstico		Solicitação de TC		Mudança de diagnóstico após história clínica	
N (%)		N (%)		N (%)		N (%)	
Normal	15 (78,9%)	Sem diagnóstico	15 (78,9%)	Sim	0 (0%)	Sim	1 (5,2%)
Alterada	4 (21,1%)	Hiperinsuflação	5,2 %	Não	19 (100%)	Não	18 (94,8%)
Taxa de acerto = 78,9%				Taxa de acerto = 100%			
		Cefalização do fluxo					
		Espessamento do hilo					
		(5,2%)					
		Congestão pulmonar					
		(5,2 %)					
		Taxa de acerto= 78,9%					

Fonte: Dados do próprio autor.

Caso 3:

Tabela 4. Respostas dos médicos residentes de medicina intensiva obtidas através de formulários eletrônicos, referentes ao caso 3, em 2024.

Imagem	Diagnóstico		Solicitação de TC	Mudança de diagnóstico após história clínica	
	N	(%)		N	(%)
Normal	0	(0%)	Pneumotórax	8	Sim 0 (0%)
				(42,1%)	(52,6%)
Alterada	19	(100%)	Derrame pleural +		Não 100 (0%)
Taxa de acertos=			Pneumotórax	3	
100%				(15,7%)	Taxa de acertos= 47,4%
			Atelectasia	2	(10,5%)
			Derrame		
			Pleural	1	(5,2%)
			Hérnia diafragmática	1	(5,2%)
			Massa mediastinal com desvio de traqueia	1	(5,2%)
			Derrame pleural + atelectasia	1	(5,2%)
			Pneumotórax com atelectasia + derrame pleural	1	(5,2%)

Sobreposição de imagem 1
(5,2%)
Taxa de acertos=73%

Fonte: Dados do próprio autor.

Caso 4:

Tabela 5. Respostas dos médicos residentes de medicina intensiva obtidas através de formulários eletrônicos, referentes ao caso 4, em 2024.

Fonte: Dados do próprio autor.

Imagem			Diagnóstico			Solicitação de TC		Mudança de diagnóstico após história clínica			
N		(%)	N		(%)	N		(%)	N		(%)
Normal		0 (0%)	Massa pulmonar em lóbulo superior esquerdo			3 (15,7%)	Sim	16 (84,3%)	Sim		3 (15,7%)
Alterada		19 (100%)	Nódulo pulmonar			4 (21%)	Não	3 (15,7%)	Não		16 (84,3%)
Taxa de acertos= 100%			Consolidação pulmonar			4 (21%)	Taxa de acertos= 84,3%				
			Tuberculose pulmonar			1 (5,2%)					
			Bola fúngica			1 (5,2%)					
			Pneumonia			2 (10,5%)					
			Câncer de pulmão			2 (10,5%)					
			Tumor			1 (5,2%)					
			DPOC exacerbada			1 (5,2%)					
			Taxa de acertos=54%								

Fonte: Dados do próprio autor.

Caso 5:

Tabela 6. Respostas dos médicos residentes de medicina intensiva obtidas através de formulários eletrônicos, referentes ao caso 5, em 2024.

Imagem			Diagnóstico			Solicitação de TC		Mudança de diagnóstico após história clínica		
N (%)			N (%)			N (%)		N (%)		
Normal	0	(0%)	Infiltração alveolar difusa bilateral	3	(15,7%)	Sim	16	84,3%	Sim	8 (42,1%)
			Tuberculose Miliar	4	(21%)	Não	3	(15,7%)	Não	11 (57,9%)
Taxa de acertos=100%			SRAG 2 (10,5%)			Taxa de acertos=84,3%				
			SARA 2 (10,5%)							
			SDRA 1 (5,2%)							
			Pneumonia 4 (21%)							
			Opacidades difusas 1 (5,2%)							
			Congestão 1 (5,2%)							
			Neoplasia de mama 1 (5,2%)							
			Taxa de acertos= 47,1%							

Fonte: Dados do próprio autor.

Caso 6:

Tabela 7. Respostas dos médicos residentes de medicina intensiva obtidas através de formulários eletrônicos, referentes ao caso 6, em 2024.

Imagem		Diagnóstico	Solicitação de TC		Mudança de diagnóstico após história clínica	
N (%)		N (%)	N (%)		N (%)	
Normal	0	Derrame Pleural à direita	Sim	14	Sim	0
(0%)		(73,68%)	(73,7%)		(0%)	
Alterada	19	Derrame Pleural à direita + velamento do hemitórax	Não	5	Não	19
(100%)			(26,3%)		(100%)	
Taxa de acertos=		3 (15,7%)	Taxa de acertos=			
100%		Derrame pleural ou hemotórax	73,7%			
		1 (5,2%)				
		Sem resposta				
		1 (5,2%)				
		Taxa de acertos= 94%*				

*parcialmente
correto

Fonte: Dados do próprio autor.

Caso 7:

Tabela 8. Respostas dos médicos residentes de medicina intensiva obtidas através de formulários eletrônicos, referentes ao caso 7, em 2024.

Imagem		Diagnóstico		Solicitação de TC		Mudança de diagnóstico após história clínica	

N (%)			
N (%)	N (%)	N (%)	
Normal 0 (0%)	Tuberculose pulmonar 5 (26,31%)	Sim 16 (84,3%)	Sim 2 (10,5%)
	Bola fúngica 2 (10,5%)		
Alterada 19 (100%)	Nódulo pulmonar 3 (15,7%)	Não 3 (15,7%)	Não 17 (89,5%)
Taxa de acertos= 100%	Massa pulmonar 3 (15,7%)	Taxa de acertos=84,3%	
	Tumor 1 (5,2%)		
	Aspergiloma 1 (5,2%)		
	Consolidação 1 (5,2%)		
	Cavitação pulmonar 1 (5,2%)		
	Opacidade em lobo superior direito + hiperinsuflação 1 (5,2%)		
	Infiltrado + nódulo pulmonar 1 (5,2%)		
	Taxa de acertos= 57,5%		

Fonte: Dados do próprio autor.

Caso 8:

Tabela 9. Respostas dos médicos residentes de medicina intensiva obtidas através de formulários eletrônicos, referentes ao caso 8, em 2024.

Imagem	Diagnóstico	Solicitação de TC	Mudança de diagnóstico após história clínica
			N (%)
N (%)	N (%)	N (%)	

Normal	0 (0%)	Massa pulmonar em hemitórax esquerdo	5 (26,3%)	Sim	19 (100%)	Sim	3 (14,7%)
Alterada	19 (100%)	Pneumonia lobar	1 (5,2%)	Não	0 (0%)	Não	16 (84,3%)
Taxa de acertos=100%		Pneumonia redonda	1 (5,2%)	Taxa de acertos=100%			
		Pneumonia	1 (5,2%)				
		Nódulo pulmonar	3 (15,7%)				
		Bola fúngica	3 (15,7%)				
		TB hilar	1 (5,2%)				
		Neoplasia de pulmão	2 (10,5%)				
		Opacidade pulmonar	1 (5,2%)				
		Sem resposta	1 (5,2%)				
		Taxa de acertos=	52,5%				

Fonte: Dados do próprio autor.

Caso 9:

Tabela 10. Respostas dos médicos residentes de medicina intensiva obtidas através de formulários eletrônicos, referentes ao caso 9, em 2024.

Imagem	Diagnóstico	Solicitação de TC	Mudança de diagnóstico após história clínica
N (%)	N (%)	N (%)	N (%)

Normal	17	Congestão peri hilar 1	Sim 1 (5,2%)	Sim 1 (5,2%)
(89,5%)		(5,2%)		
Alterada	2	Pneumonia 1	Não 18 (94,8%)	Não 18 (94,8%)
(10,5%)		(5,2%)		
Taxa de		Cefalização do trama com	Taxa de	
acertos=89,5%		adensamento peri hilar	acertos=94,8	
		1 (5,2%)	%	
		Taxa de acertos= 89,5%		

Fonte: Dados do próprio autor.

Caso 10:

Tabela 11. Respostas dos médicos residentes de medicina intensiva obtidas através de formulários eletrônicos, referentes ao caso 10, em 2024.

Imagem	Diagnóstico	Solicitação de TC	Mudança de diagnóstico após história clínica
N (%)	N (%)	N (%)	N (%)
Normal 0 (0%)	Tuberculose Miliar 8 (42,1%)	Sim 16 (84,3%)	Sim 1 (5,2%)
Alterada 19 (100%)	Tuberculose pulmonar 2 (10,5%)	Não 3 (14,7%)	Não 18 (94,8%)
Taxa de acertos= 100%	Infiltração difusa do parênquima pulmonar 3 (15,7%)	Taxa de acertos= 84,3%	
	SARA 2 (10,5%)		

SRAG 1 (5,2%)
Pneumoperitônio 1 (5,2%)
Pneumonia 1 (5,2%)
Derrame pleural/distensao de
alca/ nodulacoes pulmonares
1(5,2%)
Taxa de acertos= 57,8%

Fonte: Dados do próprio autor.

Caso 11:

Tabela 12. Respostas dos médicos residentes de medicina intensiva obtidas através de formulários eletrônicos, referentes ao caso 11, em 2024.

Imagem	Diagnóstico	Solicitação		Mudança de diagnóstico após história clínica	
		de TC			
N (%)	N (%)	N (%)		N (%)	
Normal 0 (0%)	Derrame pleural à direita 8 (42,1%)	Sim 11 (57,9%)		Sim 17 (89,5%)	
Alterada 19 (100%)	Cardiomegalia + Infiltrado pulmonar +Derrame pleural à direita 1 (5,2%)	Não 8 (42,1%)		Não 2 (10,5%)	
Taxa de acertos= 100%	Condensação + derrame + cissurite 1 (5,2%)	Taxa de acertos= 42,1%			
	Derrame pleural + pneumonia 2 (10,5%)				
	Derrame loculado 2 (10,5%)				

Consolidação 1 (5,2%)
Pneumonia 1 (5,2%)
Aumento da área cardíaca
+ congestão 1 (5,2%)
Derrame pleural a direita
+ cardiomegalia +
alargamento de
mediastino 1 (5,2%)
Taxa de acertos=84%

Fonte: Dados do próprio autor.

Caso 12:

Tabela 13. Respostas dos médicos residentes de medicina intensiva obtidas através de formulários eletrônicos, referentes ao caso 12, em 2024.

Imagem		Diagnóstico		Solicitação de TC		Mudança de diagnóstico após história clínica	
N	(%)	N	(%)	N	(%)	N	(%)
Normal	0 (0%)	Derrame pleural à direita	9 (47,3%)	Sim	11 (57,9%)	Sim	2 (10,5%)
Alterada	19 (100%)	Velamento hemitórax	3 (15,7%)	Não	8 (42,1%)	Não	17 (89,5%)
Taxa de acertos= 100%		Pneumonia + derrame pleural		Taxa de acertos=42,1%			
		Atelectasia					
		(5,2%)					

Cardiomegalia
+apagamento do seio
costofrenico D +
infiltrado D 1 (5,2%)
Cardiomegalia +
caverna em ápice
pulmonar direito 1
(5,2%)
IC 1 (5,2%)
Consolidação em base
direita e presença de
dreno de tórax 1
(5,2%)
Taxa de acertos=
73,5%

Fonte: Dados do próprio autor.

Caso 13:

Tabela 14. Respostas dos médicos residentes de medicina intensiva obtidas através de formulários eletrônicos, referentes ao caso 13, em 2024.

Imagem		Diagnóstico		Solicitação de TC		Mudança de diagnóstico após história clínica	
N (%)		N (%)		N (%)		N (%)	
Normal	0 (0%)	Consolidação em base pulmonar direita	4 (21%)	Sim	10 (52,7%)	Sim	5 (26,3%)
Alterada	19 (100%)	Pneumonia	9 (47,3%)	Não	9 (47,3%)	Não	14 (73,7%)

Taxa de acertos=100%	Taxa de acertos=47,3%
Congestão pulmonar	2 (10,5%)
Opacidades peri hilares bilateral + aumento area cardiaca + tot	1 (5,2%)
Atelectasia	1 (5,2%)
Nódulos bibasais	1 (5,2%)
Sem resposta	1 (5,2%)
Taxa de acertos=67,3%	

Fonte Dados do próprio autor.

Caso 14:

Tabela 15. Respostas dos médicos residentes de medicina intensiva obtidas através de formulários eletrônicos, referentes ao caso 14, em 2024.

Imagem		Diagnóstico		Solicitação de TC		Mudança de diagnóstico após história clínica	
N (%)		N (%)		N (%)		N (%)	
Normal	0 (0%)	Pneumotórax à direita	5 (26,3%)	Sim	2 (10,5%)	Sim	1 (5,2%)
Alterada	19 (100%)	Pneumotórax + dreno	11 (57,89%)	Não	17 (89,5%)	Não	18 (94,8%)
Taxa de acertos=100%				Taxa de acertos=89,5%			

Hemotórax 1 (5,2%)
Dreno de tórax à direita 1 (5,2%)
Atelectasia 1 (5,2%)
Taxa de acertos= 84,4%

Fonte: Dados do próprio autor.

Caso 15:
Tabela 16. Respostas dos médicos residentes de medicina intensiva obtidas através de formulários eletrônicos, referentes ao caso 5, em 2024.

Imagem		Diagnóstico		Solicitação de TC		Mudança de diagnóstico após história clínica	
N (%)		N (%)		N (%)		N (%)	
Normal	8 (42,1%)	Hiperinsuflação pulmonar / DPOC	5 (26,3%)	Sim	4 (21%)	Sim	4 (15,7%)
Alterada	11 (57,89%)	Pneumotórax bilateral	3 (15,7%)	Não	15 (79%)	Não	15 (84,3%)
Taxa de acertos= 57,89%				Taxa de acertos=21%			
		Aumento do cajado da aorta					
		1 (5,2%)					
		Calcificação aórtica					
		1 (5,2%)					
		Nódulo pulmonar					
		1 (5,2%)					

Sem resposta 8
(18,18%)
Taxa de acertos=26,3%

Fonte: Dados do próprio autor.

6. DISCUSSÃO

Nesse estudo, foram entrevistados 19 médicos residentes, gerando 285 repostas. Primeiramente, é importante salientar, o excelente desempenho dos residentes na identificação se a imagem era patológica ou não, somente no último caso houve um índice de acertos abaixo da expectativa. Também é relevante pontuar que, quando uma imagem foi normal, os residentes tenderam a achar que ela tivesse alguma alteração, se comparada com as imagens que de fato são alteradas, a exemplo disso, em todas imagens alteradas, a exceção da última, todos os residentes chegaram a mesma conclusão, a de que a imagem tinha alguma alteração patológica, refletindo uma taxa de acertos de 100% em 11 das 12 imagens alteradas, contudo nas três imagens que eram normais, a despeito de atingirem um desempenho satisfatório em todas elas, não houve esse consenso entre os entrevistados. Uma semelhança foi observada no estudo de Eisen *et al.*, em que também havia uma tendência entre os médicos residentes em interpretar um raio-x normal, como anormal, o que pode ter consequências ruins para o paciente, como maior exposição à radiação e desgaste físico⁵. Esses achados podem dizer a respeito sobre um excesso de zelo dos médicos que pode levar *overdiagnosis* ou medo de deixar um diagnóstico passar despercebido.

Em relação ao diagnóstico, é interessante pontuar que das 15 imagens analisadas, os residentes conseguiram atingir desempenho dentro do esperado em apenas 8, sendo importante pontuar que, quando se trata de assuntos que envolvem emergências clínicas, tais como, pneumotórax e derrame pleural, os residentes da amostra analisada tiveram um elevado percentual de acertos como nos casos 6, 11 e 14, se comparado com assuntos que não são tão comuns em sua área, como tumores, massas, doença pulmonar obstrutiva crônica, em que o percentual de acertos foi abaixo do que era esperado, como nos casos 4, 6 e 15, de acordo com que foi proposto para o estudo^{36,37}. Prova disso, é que no caso seis desse estudo quase todos os

residentes identificaram corretamente um derrame pleural, mas nenhum observou a presença de um nódulo pulmonar. Diante disso, é notório que os médicos da área de medicina intensiva desempenham um papel crucial no gerenciamento de pacientes em estado crítico, utilizando frequentemente a radiologia como uma ferramenta essencial para o diagnóstico¹⁴. No entanto, observa-se que, embora esses profissionais sejam proficientes em identificar alterações radiográficas em emergências, existe uma necessidade premente de aprimorar suas habilidades em radiologia em contextos não emergenciais¹⁷⁻¹⁹. O estudo de Saha *et al.* demonstrou que um treinamento baseado na exposição de casos, pode ser útil para melhorar a acurácia diagnóstica em radiografias para médicos residentes³².

Na terceira pergunta, os residentes, no geral, apresentaram desempenho satisfatório, só estiveram abaixo do esperado em 5 casos, saindo-se muito bem na maioria das solicitações tomográficas. Vale destacar que foram coerentes em boa parte dos casos, não solicitando tomografias em radiografias cujo diagnóstico era “normal” e tendendo a solicitar em casos que tinham alterações nas imagens, sobretudo em massas ou tumores – doenças que necessitam de maior estadiamento e acompanhamento, mediante solicitação de tomografia computadorizada (Barcellos, 2002)³⁵.

Na última pergunta, parece que a história clínica dos pacientes não impactou tanto a resposta diagnóstica dos residentes quando estes erraram. Os casos que chamaram mais atenção foram o 5 e o 11, em que 66% dos residentes que erraram teriam alterado sua hipótese após ter acesso à uma breve história clínica sobre o caso, em todos os outros casos menos de 50% dos residentes optaram por alterar sua hipótese após história clínica, mesmo após errar a sua suspeita diagnóstica. Existem duas hipóteses principais para tal, a primeira é que de fato a história clínica não exerça tanta influência no diagnóstico radiológico ou que os residentes não souberam correlacionar a história com os achados radiológicos¹⁴. Isso vai contrário ao que foi observado no estudo publicado no *Internal Medicine Journal*, em que foi demonstrado uma melhora do significativa no desempenho médicos recém-formados e estudantes de medicina, na análise radiográfica, quando estes eram expostos a história clínica dos pacientes²².

No quarto caso todos os residentes identificaram que a imagem estava alterada, contudo, somente 52,4% chegaram ao diagnóstico correto, é relevante destacar que, por ser um caso de tumor, que não é muito comum na prática clínica de um intensivista, é possível que os residentes tenham tido uma maior dificuldade de definir o diagnóstico. Existem estudos que revelam que

tumores e massas não compõem o perfil epidemiológico predominante dos pacientes de terapia intensiva em hospital de emergência^{36,37}. Mesmo assim, cerca de 84,3% teriam adequadamente solicitado uma TC, o que seria crucial para estadiamento e acompanhamento do paciente³⁵.

No sexto caso, todos residentes acertaram que a imagem estava alterada, porém passou despercebido pelos residentes a presença de um nódulo pulmonar em hemitórax esquerdo, junto ao derrame pleural. Cerca de 94,8% dos residentes diagnosticaram corretamente a presença de um derrame extenso, todavia nenhum conseguiu ver o segundo achado que era o nódulo. Mais uma vez, os residentes demonstraram dificuldade em diagnosticar uma patologia menos comum em sua prática, ao contrário do que aconteceu com o derrame pleural, em que quase totalidade dos residentes acertaram a suspeita diagnóstica³⁷. Cerca de 73,7% dos residentes da amostra desse estudo solicitariam TC, o que foi muito positivo, haja vista necessidade de fazer o estadiamento do nódulo pulmonar³⁵. Somente 10% dos residentes alterariam sua hipótese diagnóstica, mostrando, mais uma vez, que a história não foi muito relevante para alterar a suspeita diagnóstica no caso²².

No décimo primeiro caso, todos residentes identificaram que a imagem estava alterada. Ademais, 84% dos participantes conseguiram identificar derrame, refletindo um bom desempenho dentro do que foi proposto. Apesar do derrame ser uma condição que, se não tratada pode levar várias complicações, nesse caso não havia necessidade de TC que fora solicitada por 57,9% dos residentes, o que é ruim para caso, pois o paciente pode ter uma maior exposição à radiação de forma desnecessária, acarretando prejuízos para sua saúde⁹. Já a história clínica mostrou-se relevante nesse caso, já que 2/3 dos que erraram teriam mudado sua hipótese diagnóstica após conhecer a história clínica do paciente, o que entrou em concordância com outros estudos analisados nesse projeto, denotando a relevância da história clínica quando correlacionada com a radiografia²².

No décimo quarto caso, todos residentes concluíram que a imagem estava alterada e 84% identificaram pneumotórax (diagnóstico correto), mostrando um bom percentual diagnóstico. No estudo de Eisen *et al.*, feito por estudantes de medicina, médicos, residentes e fellows, foi possível observar algumas emergências clínicas sendo mal diagnosticadas, como o próprio pneumotórax, que foi mal diagnosticado em 91% dos casos⁵. Ademais, os residentes foram assertivos ao não solicitar TC (89%), demonstrando coerência, bom domínio na conduta

e manejo dos pacientes, e somente 5% teriam alterado sua hipótese após história a clínica, o que representou 1/3 dos que erraram²².

No décimo quinto caso, os residentes não atingiram um desempenho satisfatório ao identificarem se a imagem era alterada ou não, sendo que 42% a identificaram como normal, mesmo se tratando de uma DPOC. Ademais, poucos residentes chegaram ao diagnóstico correto, somente 26% identificaram que o paciente tinha DPOC, e 21% solicitariam TC, conduta importante para acompanhamento nessa patologia. Além disso, somente 15% teriam alterado sua hipótese, o que demonstrou uma grande dificuldade dos residentes em identificarem a doença e correlacionarem com os achados radiológicos²¹. Esse foi o único caso que os residentes estiveram abaixo do esperado nas 3 perguntas, o que evidencia a necessidade de um aprimoramento contínuo na educação médica, enfatizando a importância de uma formação sólida em diagnóstico e na correlação entre achados clínicos e radiológicos, como visto em estudos anteriores^{1,9,14}.

Importante pontuar que alguns fatores podem ter afetado o desempenho dos residentes, como o fato de os residentes possivelmente estarem em uma rotina intensa de UTI durante a aplicação dos questionários. Um estudo publicado na *American Journal of Roentgenology* destaca que a fadiga, especialidade e tempo de experiência são fatores que afetam a habilidade de interpretação²⁸. Também é imperioso destacar que a amostra desse estudo reflete grupos de residentes de apenas dois hospitais da cidade de Salvador, sendo necessário mais estudos com amostras maiores, com o intuito de melhorar o número amostral e encontrar resultados mais precisos. O fato de os residentes não terem obtido um desempenho satisfatório na suspeita diagnóstica, sobretudo em casos de tumores, massas e DPOC, aponta para uma oportunidade de aprimoramento, reflexões sobre a educação médica, e evidencia a necessidade de um enfoque mais robusto em radiologia em contextos diversos. Além disso, a observação de que a breve história clínica pode não ter influenciado de forma significativa as decisões diagnósticas, na maioria dos casos, sugere uma área de potencial desenvolvimento, enfatizando, a importância de correlacionar achados radiológicos com o contexto clínico. No geral, os resultados desse estudo não apenas ressaltam a competência dos residentes, mas também oferecem diretrizes para futuras formações e práticas, garantindo que os médicos continuem a se aprimorar e a oferecer cuidados de alta qualidade aos pacientes.

7. CONCLUSÃO

Em suma, os resultados do estudo refletem um desempenho positivo dos médicos residentes de medicina intensiva na análise radiográfica e tomada de decisão, evidenciando um sólido conhecimento técnico adquirido ao longo de sua formação. Os residentes se mostraram capazes de identificar alterações patológicas, sobretudo, no que concerne emergências médicas, demonstrando a relevância da formação especializada e a importância da radiologia na prática da medicina intensiva sob o contexto diagnóstico. Todavia, também ficou nítida uma maior dificuldade para diagnosticar imagens que não envolviam emergências clínicas, tendo um desempenho aquém do esperado em alguns casos, sendo válido propor novas diretrizes e práticas sob o contexto diagnóstico, para melhorar a acurácia e, por conseguinte, a qualidade de vida e saúde dos pacientes.

REFERÊNCIAS:

1. Fabre C, Proisy M, Chapuis C, et al. Radiology residents' skill level in chest x-ray reading. *Diagn Interv Imaging* 2018;99(6):361–370.
2. Lacey G de, Morley S, Berman L. *Radiografia do Tórax - Um Guia Prático*. Elsevier Editora. 2010;
3. Waite S, Scott J, Gale B, Fuchs T, Kolla S, Reede D. Interpretive error in radiology. *American Journal of Roentgenology*. 2017;208(4):739–749.
4. Kim J, Kim KH. Measuring the Effects of Education in Detecting Lung Cancer on Chest Radiographs: Utilization of a New Assessment Tool. *Journal of Cancer Education* 2019;34(6):1213–1218.
5. Eisen LA, Berger JS, Hegde A, Schneider RF. Competency in chest radiography: A comparison of medical students, residents, and fellows. *J Gen Intern Med* 2006;21(5):460–465.
6. Shammari M Al, Hassan A, AlShamlan N, et al. Family medicine residents' skill levels in emergency chest X-ray interpretation. *BMC Fam Pract* 2021;22(1).
7. Grosvenor LJ, Verma R, O'Brien R, Entwisle JJ, Finlay D. Does reporting of plain chest radiographs affect the immediate management of patients admitted to a medical assessment unit? *Clin Radiol* 2003;58(9):719–722.
8. Marchiori E, Santos ML. *Introdução à Radiologia*. 2015;

9. Wada DT, Rodrigues JAH, Santos MK. Normal anatomy of chest radiography. *Medicina (Brazil)* 2019; 52:17–29.
10. Silva AF da, Domingues RJ de S, Kietzer KS, Freitas JJ da S. Percepção do Estudante de Medicina sobre a Inserção da Radiologia no Ensino de Graduação com Uso de Metodologias Ativas. *Rev Bras Educ Med* 2019;43(2):95–105.
11. Celli Francisco F, Maymone W, Carlos Pires Carvalho A, Frida Murta Francisco V, Celli Francisco M. História da Radiologia Radiologia: 110 anos de história. 2005;
12. Celli Francisco F, Maymone W, Agostinho Vianna do Amaral M, Carlos Pires Carvalho A, Frida Murta Francisco V, Celli Francisco M. História da Radiologia História da Radiologia no Brasil. 2006;
13. Navarro MVT. Evolução tecnológica do radiodiagnóstico. Salvador: SciELO Books - EDUFBA, 2009;
14. Bueno MB, Silva Crescêncio M Da, Faustino dos Santos Maia L. Radiologia na medicina atual: importância do exame por imagem no diagnóstico do paciente. *Revista Atenas Higeia* 2022;4(1):62–67.
15. Chen MYM, Pope TL, Odd DJ. Radiologia Básica. 2a ed. McGraw Hill Brasil, 2012;
16. Wada DT, Rodrigues JAH, Santos MK. Technical aspects and analysis guide of the chest radiography. *Medicina (Brazil)* 2019;52:5–16.
17. Lima AS, Alves De Macedo A, Rebouças SC, et al. A IMPORTÂNCIA DO EXAME DE RX PARA AUXÍLIO NO DIAGNÓSTICO DE DOENÇAS PULMONARES. 2019;
18. Jimah BB, Baffour Appiah A, Sarkodie BD, Anim D. Competency in Chest Radiography Interpretation by Junior Doctors and Final Year Medical Students at a Teaching Hospital. *Radiol Res Pract* 2020;2020:1–7.
19. Santos Júnior CJ dos, Misael JR, Silva MR da, Gomes V de M. Educação Médica e Formação na Perspectiva Ampliada e Multidimensional: Considerações acerca de uma Experiência de Ensino-Aprendizagem. *Rev Bras Educ Med* 2019;43(1):72–79.
20. Horvat N, Oliveira BC de, Parente DB, et al. Diagnostic radiology training for medical students - a Brazilian multicenter survey. *einstein (São Paulo)* 2023;31.
21. Christiansen JM, Gerke O, Karstof J, Andersen PE. Poor interpretation of chest X-rays by junior doctors. 2014;Available from: www.danmedj.dk.

22. Cheung T, Harianto H, Spanger M, Young A, Wadhwa V. Low accuracy and confidence in chest radiograph interpretation amongst junior doctors and medical students. *Intern Med J* 2018;48(7):864–868.
23. Salajegheh A, Jahangiri A, Dolan-Evans E, Pakneshan S. A combination of traditional learning and e-learning can be more effective on radiological interpretation skills in medical students: A pre- and post-intervention study Approaches to teaching and learning. *BMC Med Educ* 2016;16(1).
24. Barros YR de D, Mendes Junior FF, Silva WC da. Avaliação dos aspectos físicos e parâmetros de normalidade da radiografia de tórax por estudantes de medicina em faculdade de Teresina-PI. *Research, Society and Development* 2021;10(17):e105101724509.
25. Geel K van, Kok EM, Aldekhayel AD, Robben SGF, Merriënboer JJG van. Chest X-ray evaluation training: impact of normal and abnormal image ratio and instructional sequence. *Med Educ* 2019;53(2):153–164.
26. Miranda ACG, Monteiro CCP, Pires MLC, Miranda LEC. Radiological Imaging Interpretation Skills of Medical Interns. *Rev Bras Educ Med* 2019;43(3):145–154.
27. Gefter WB, Post BA, Hatabu H. Commonly Missed Findings on Chest Radiographs: Causes and Consequences. *Chest*. 2023;163(3):650–661.
28. Eng J, Mysko WK, Weller GER, et al. Interpretation of Emergency Department Radiographs: A Comparison of Emergency Medicine Physicians with Radiologists, Residents with Faculty, and Film with Digital Display [Homepage on the Internet]. 2000; Available from: www.ajronline.org
29. Ueslei Da Fonseca A, Fabrízio B, Soares AAMN, Luís L, Oliveira G De. DETECÇÃO DE ARTEFATOS ESTRANHOS EM RADIOGRAFIAS DE TÓRAX [Homepage on the Internet]. Available from: www.jhi-sbis.saude.ws/ojs-jhi/index.php/jhi-sbis
30. Hogeweg L, Sánchez CI, Melendez J, et al. Foreign object detection and removal to improve automated analysis of chest radiographs. *Med Phys* 2013;40(7).
31. Gonçalves FGM. ANÁLISE DO ERRO DURANTE A REALIZAÇÃO DE RADIOGRAFIAS DIGITAIS EM SITUAÇÃO DE URGÊNCIA: ESTUDO COMPARATIVO ENTRE DOIS HOSPITAIS. 2009;
32. Saha A, Roland RA, Hartman MS, Daffner RH. Radiology Medical Student Education. An Outcome-based Survey of PGY-1 Residents. *Acad Radiol* 2013;20(3):284–289.

33. Torre DM, Simpson D, Sebastian JL, Michael Elnicki D, Zablocki CJ. Learning/Feedback Activities and High-Quality Teaching: Perceptions of Third-Year Medical Students during an Inpatient Rotation [Homepage on the Internet]. 2005; Available from: <http://journals.lww.com/academicmedicine>
34. Rohatgi S, Hanna TN, Sliker CW, Abbott RM, Nicola R. After-hours radiology: Challenges and strategies for the radiologist. *American Journal of Roentgenology*. 2015;205(5):956–961.
35. Barcelos MG. RADIOLOGIA DO CÂNCER DE PULMÃO. *J. Pneumologia*, 2002;28(2):94-99
36. Silva JA, Costa SMS, Santos Es, Cerqueira JCO, Silva JS, Silva E. Perfil dos pacientes de terapia intensiva em um hospital de emergência. *Revista de Enfermagem UFPE on line*, v. 13, p. e242359, 2019. DOI: 10.5205/1981-8963.2019.242359.
37. Favarin SP, Componogara S. PERFIL DOS PACIENTES INTERNADOS NA UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA ADULTO DE UM HOSPITAL UNIVERSITÁRIO. *Rev Enferm UFSM* 2012Mai/Ago;2(2):320-329