

# IMAGE QUALITY IN DIAGNOSTIC DIGITAL RADIOLOGY

## QUALIDADE DE IMAGEM NA RADIOLOGIA DIGITAL DIAGNÓSTICA

## CALIDAD DE IMAGEN EN RADIOLOGÍA DIGITAL DIAGNÓSTICA

Cândido Alves da Silva Neto<sup>1</sup>  
Francisco Gustavo dos Santos Rodrigues<sup>2</sup>  
Lucivan Pereira Ferraz<sup>3</sup>  
João Vitor dos Santos Silva<sup>4</sup>

**DESCRIPTORS**  
Image quality,  
diagnosis,  
radiation,  
technological  
development.

**DESCRITORES**  
Qualidade de  
imagem,  
diagnóstico,  
radiação,  
desenvolvimento  
o tecnológico.

**DESCRIPTORES**  
Calidad de  
imagen,  
diagnóstico,  
radiación,  
desarrollo  
tecnológico.

**ABSTRACT:** **Introduction:** It is clear that the health sector in general is undergoing a constant rise, given the technological advances that provide and expand access to adequate treatment, the radiology segment, as an indispensable branch in the diagnosis of pathologies, could not be different taking into account the transition from a conventional to a digital radiological process, whether direct or indirect, this feat allows improvements in relation to the methods used and the frequency of the radiation dose.

**Objective:** Its purpose is to present information focused on the quality of radiological images within the scope digital, listing the main new innovations. **Method:** characterized by being a descriptive bibliographic review, where data were collected in scientific articles that are associated with the proposed topic, selected due to their relevance and breadth in the diagnostic radiology scenario. **Result:** Indicate the factors that contribute to the quality of digital radiological images, providing information on innovations. **Conclusion:** This study, therefore, demonstrates the significant impact of the transition from conventional radiology to the digital system, which directly affects the improvement in diagnosis.

**RESUMO:** **Introdução:** É notório que a área da saúde de modo geral passa por uma constante ascensão, haja vista os avanços tecnológicos que proporcionam e ampliam o acesso ao tratamento adequado, o segmento da radiologia, como sendo um ramo indispensável no diagnóstico de patologias, não poderia ser diferente levando em consideração a transição de um processo radiológico convencional para o digital, seja direto ou indireto, tal feito possibilita melhorias em relação aos métodos utilizados e a frequência da dose de radiação. **Objetivo:** Tem como finalidade apresentar informações voltadas para a qualidade de imagens radiológicas no âmbito digital, listando as principais inovações incrementadas. **Método:** Caracteriza-se por ser uma revisão bibliográfica do tipo descritiva, onde dados foram coletados em artigos científicos que são associados ao tema proposto, selecionados devido a sua relevância e amplitude no cenário da radiologia diagnóstica. **Resultado:** Indicar os fatores que contribuem para qualidade das imagens radiológicas digitais, dispondo a respeito das inovações. **Conclusão:** Este estudo, portanto, demonstra o impacto significativo da transição da radiologia convencional para o sistema digital, o que afeta diretamente a melhora no diagnóstico.

**RESUMEN:** **Introducción:** Es claro que el sector salud en general está experimentando un constante ascenso, dado los avances tecnológicos que brindan y amplían el acceso a un tratamiento adecuado, el segmento de radiología, como rama indispensable en el diagnóstico de patologías, no podría ser diferente teniendo en cuenta la transición de un proceso radiológico convencional a uno digital, ya sea directo o indirecto, esta hazaña permite mejoras en relación a los métodos utilizados y la frecuencia de la dosis de radiación. **Objetivo:** Su propósito es presentar información enfocada a la calidad de las imágenes radiológicas, dentro del alcance digital, enumerando las principales novedades. **Método:** se caracterizó por ser una revisión bibliográfica descriptiva, donde se recolectaron datos en artículos científicos asociados al tema propuesto, seleccionados por su relevancia y amplitud en el escenario de la radiología diagnóstica. **Resultado:** Indicar los factores que contribuyen a la calidad de las imágenes radiológicas digitales, brindando información sobre innovaciones. **Conclusión:** Este estudio, por tanto, demuestra el importante impacto de la transición de la radiología convencional al sistema digital, que incide directamente en la mejora del diagnóstico.

<sup>1</sup> Graduando do Curso Superior Tecnólogo em Radiologia, Centro Universitário de Ciências e Tecnologia do Maranhão - UniFacema, Caxias Maranhão, Brasil, candidonetto2013@gmail.com

<sup>2</sup> Graduando do Curso Superior Tecnólogo em Radiologia, Centro Universitário de Ciências e Tecnologia do Maranhão - UniFacema, Caxias Maranhão, Brasil, gustsantosrodrigues2000@gmail.com

<sup>3</sup> Graduando do Curso Superior Tecnólogo em Radiologia, Centro Universitário de Ciências e Tecnologia do Maranhão - UniFacema, Caxias Maranhão, Brasil, ferrazlucivan725@gmail.com

<sup>4</sup> Docente do Curso Superior Tecnólogo em Radiologia, Especialista, Centro Universitário de Ciências e Tecnologia do Maranhão - UniFacema, Caxias, Maranhão, Brasil, Joao.santos@unifacema.edu.br

## 1. INTRODUÇÃO

Desde a descoberta dos raios X pelo alemão Wilhelm Conrad Roentgen (1845-1923) em 1895, a radiologia surgiu para o mundo como um processo evolutivo que, até mesmo na atualidade, ainda passa por inovações, com suas aplicações em variados campos médicos. Esses fatores ocasionaram evoluções tecnológicas, fazendo com que a radiação ionizante fosse incrementada não somente em aparelhos de raio X, mas também em tomografia computadorizada (TC), radioterapia, mamografia, densitometria e outros equipamentos de diagnóstico indispensáveis para a investigação da anatomia humana e animal (SILVA et al., 2022).

É notório que a área da saúde, de modo geral, passa por uma constante ascensão, dada pelos desenvolvimentos tecnológicos que proporcionam e ampliam o acesso ao tratamento adequado. O segmento da radiologia, como sendo um ramo indispensável no diagnóstico de patologias, não poderia ser diferente, levando em consideração a transição de um processo radiológico convencional para o digital, seja direto ou indireto. Tal transição possibilita melhorias em relação aos métodos utilizados e à frequência da dose de radiação. As clínicas passam a utilizar os processos químicos cada vez menos e, ao aderirem ao processo digital, geram uma melhor visualização da imagem radiográfica, assim como uma melhora no custo-benefício (CLAUS et al., 2019).

O trabalho com radiação, desde seu surgimento, tem desempenhado um papel marcante no contexto da medicina, uma vez que passou a possibilitar a análise de estruturas internas do corpo, fator inviável anteriormente. O uso das imagens radiológicas tem se tornado cada vez mais fundamental para o diagnóstico de patologias, além de auxiliar o médico nas decisões a serem tomadas na escolha de um tratamento ou procedimento a ser realizado. Nesse contexto, a

qualidade da imagem obtida tende a ser a melhor possível, levando em consideração alguns fatores importantes (BUENO et al., 2022).

No contexto da radiologia, uma modalidade de destaque que interage com a qualidade das imagens é a radiologia digital. Essa área tem se mostrado imensamente importante em termos de aquisição de imagens radiológicas, quando comparada à convencional, devido aos benefícios oferecidos tanto para os profissionais de práticas radiológicas quanto para o paciente e até mesmo para o médico. Isso ocorre por meio do uso de máquinas com maior grau de agilidade, menor dose de exposição à radiação e novas formas de armazenamento por meio do PACS (MELO; FREITAS, 2024).

A radiologia digital é um campo da medicina que, relacionado ao processo evolutivo, surgiu como uma substituição à radiologia convencional, deixando de lado a retrograda película radiográfica e aderindo ao uso do sensor na realização de exames por imagem (MELO; FREITAS, 2024). Conforme pesquisa de Claus et al. (2019), o equipamento de raio X em um processo tradicional não difere de um sistema digital para obtenção de um diagnóstico, no entanto, há a substituição do chassi e da película radiográfica pelo cassete e a placa de fósforo. Ainda segundo Claus et al., a imagem digital pode ser definida como "o resultado final da operação de leitura do fósforo e de algoritmos computacionais sobre dados originais adquiridos, que é então exibida na tela da estação de trabalho".

Desde o incremento das técnicas digitais na radiologia, uma série de avanços notáveis surgiu para o benefício da área, entre eles o Picture Archiving and Communication Systems (PACS), um sistema para armazenamento e arquivamento de imagens radiológicas que trouxe para a área inúmeras praticidades, como melhorias na qualidade da imagem, armazenamento virtual, evitando o acúmulo físico, redução de gastos para o setor de radiologia, facilidade de compartilhamento e qualidade no diagnóstico (SILVA, 2023).

Mediante estudo de Azevedo et al. (2024), o profissional de práticas radiológicas deve ter domínio do posicionamento correto do paciente, da dose de exposição, do tempo de exposição, da precisão na operação do aparelho, entre outros fundamentos que são

imprescindíveis para a realização de um exame ideal, o que impacta no diagnóstico de diversas enfermidades.

Ainda no âmbito da comparação, a radiologia auxiliada pelo uso de softwares possui uma margem de erro bem menor. Para se ter uma ideia, em uma radiografia óssea para detecção de determinada patologia, a perda óssea pode ser detectada em cerca de 5%, enquanto, em um sistema analógico, é necessário que haja uma perda de 30% a 50% para uma melhor precisão na visualização (BONATES; VENDRAMIN, 2020).

No espectro da radiologia digital, seja indireta (CR) ou direta (DR), deve-se levar em conta a qualidade da imagem adquirida, que será feita com clareza e precisão devido a vantagens como o pós-processamento. Os recursos disponíveis em softwares, como edição do brilho, relevo, contraste da imagem e cores, podem influenciar significativamente o diagnóstico de lesões ou patologias (SOUTO et al., 2023).

Em suma, a pesquisa proposta tem como finalidade apresentar informações voltadas para a qualidade das imagens radiológicas no âmbito digital, listando as principais inovações incrementadas que podem beneficiar os profissionais da área, bem como os pacientes, por meio do diagnóstico de doenças, conferindo agilidade e precisão ao tratamento.

## 2. METODOLOGIA

A síntese deste estudo, acerca da qualidade de imagens radiológicas no campo digital, caracteriza-se como uma revisão bibliográfica do tipo descritiva, na qual dados foram coletados em artigos científicos relacionados ao tema proposto, selecionados por sua relevância e amplitude no cenário da radiologia diagnóstica.

A metodologia utilizada, que culminou neste trabalho, foi baseada em pesquisas realizadas em sites como o Google Acadêmico e

PubMed, plataformas de busca que permitem o acesso a diversos tipos de documentos científicos, como teses, dissertações, livros, resumos e artigos científicos. Os dados, conforme a pesquisa realizada, estão dispostos na tabela a seguir.

Tabela-01

Plataforma	Quantidade de estudos achados	Estudos selecionados
Google Acadêmico	1.223	15
PubMed	644	2

Fonte: Autoria, 2024.

Os descriptores utilizados para a realização da pesquisa foram: Qualidade de imagem, diagnóstico, radiação e desenvolvimento tecnológico. Os resultados obtidos no Google Acadêmico foram 1.223, dos quais 16 foram escolhidos, e no PubMed, os resultados encontrados foram 644, com 2 selecionados.

Tabela 02- Descritores

Qualidade de imagem

Diagnóstico

Desenvolvimento tecnológico

Fonte: Autores, 2025.

Os artigos foram designados com base em sua associação ao tema discutido, sendo descartados aqueles que não estavam de acordo com a pesquisa, com datas de publicação consideradas muito antigas, páginas em idiomas estrangeiros e sites pagos. Ao final, foram escolhidos 18 artigos para a elaboração deste projeto, que se deu entre o período de novembro e dezembro de 2024.

As informações apuradas foram estruturadas de forma categórica, identificando temas como: evoluções tecnológicas no contexto da radiologia, transição do processo convencional para o digital, conceituação sobre a radiologia digital, avanços proporcionados pela radiologia

digital e a atuação do profissional nas práticas radiológicas. Todos esses temas trabalhados conferem qualidade ao processo de formação da imagem radiológica.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As informações encontradas sobre o estudo desenvolvido demonstraram que, para a obtenção de imagens radiológicas de qualidade que proporcionem um diagnóstico satisfatório de determinadas patologias, a radiologia digital é a modalidade ideal em termos de qualidade de imagem. Isso se deve principalmente ao uso de tecnologias mais modernas, que diferem da radiologia convencional, que não dispõe de aparelhos capazes de oferecer melhor visualização das estruturas de interesse, além de proporcionar maior agilidade no processo de formação. A transição da radiologia convencional para a digital trouxe uma mudança significativa no padrão de qualidade das imagens, possibilitando diagnósticos mais rápidos e precisos, e com menor exposição à radiação (SILVA et al., 2022).

O resultado deste trabalho enfatiza a identificação dos fatores que contribuem para a qualidade das imagens radiológicas digitais. Esses fatores envolvem inovações como o sistema digital direto (DR), o sistema PACS (Picture Archiving and Communication System), o pós-processamento de imagens e, não menos importante, a competência dos profissionais de radiologia. O manuseio adequado do equipamento é crucial para gerar uma imagem com possibilidade de diagnóstico apropriado, além de melhorar a visualização e a precisão das imagens radiográficas (CLAUS et al., 2019).

Mediante estudo de Melo e Freitas (2024), dentro das circunstâncias da radiologia convencional, a dose de radiação ionizante se torna mais expressiva tanto para os indivíduos ocupacionalmente expostos (IOE) quanto para os pacientes. Por isso, a responsabilidade dos

profissionais técnicos e tecnólogos em radiologia se torna ainda maior devido ao dever ético de minimizar a exposição dos enfermos e demais envolvidos. Nesse contexto, as normas de radioproteção desempenham um papel fundamental, ajudando a garantir a segurança durante a realização dos exames e evitando a exposição desnecessária à radiação.

Embora a radiologia digital tenha sido amplamente difundida nos últimos anos, a radiologia convencional ainda está presente em diversas realidades, principalmente por ser o tratamento de primeira linha utilizado em muitas regiões. Esse método convencional ainda é preferido devido ao seu baixo custo na obtenção da imagem e à facilidade de acesso, sendo amplamente utilizado na investigação da anatomia humana e no diagnóstico de patologias, especialmente em locais com menos recursos financeiros (AIRES, 2020). No entanto, é importante notar que a radiologia convencional tem suas limitações, como a qualidade inferior das imagens e o maior tempo de exposição à radiação, o que pode resultar em um aumento no risco de efeitos adversos à saúde.

Segundo Passos et al. (2023), o incremento da radiologia digital na realização de testes diagnósticos trouxe diversos benefícios, como a diminuição da dose de radiação quando comparada ao processo convencional. Com a digitalização, o técnico ou tecnólogo passou a não manusear mais as películas radiográficas e, consequentemente, suspendeu o uso de compostos químicos para obtenção da imagem. Além disso, a visualização da imagem tornou-se quase instantânea, e a aquisição é feita por meio de softwares, que proporcionam melhor qualidade de imagem, ajustes e armazenamento fácil. Esses benefícios consolidam cada vez mais a radiologia digital como uma alternativa vantajosa em termos de qualidade de imagem, além de contribuir para a redução dos custos operacionais (CLAUS et al., 2019).

Lacerda e Cordeiro (2019) explicam que no processo tradicional, a concretização da imagem radiológica acontece através da exposição do filme radiográfico, formando uma imagem latente. Após a irradiação, o filme é submetido a uma série de substâncias em uma câmara escura, passando por etapas como revelação, interrupção, fixação, lavagem e secagem. Os produtos químicos usados nesse processo, como o revelador e fixador, ficam armazenados em recipientes específicos. A

introdução da processadora automática em 1942 representou um avanço significativo, permitindo a realização dessas etapas de forma mais eficiente e rápida, com menos intervenção manual (SANTOS et al., 2020).

No entanto, a evolução tecnológica não parou por aí. Santos et al. (2020) defendem que, ao longo dos anos, a radiologia passou por significativas modificações, incluindo a transição para a modalidade digital. O uso de tecnologias cada vez mais modernas, como o PACS, possibilita a edição e o arquivamento das imagens, facilitando a visualização, o compartilhamento e o armazenamento de dados. Além disso, essas ferramentas permitem ajustes de contraste e brilho, contribuindo para a obtenção de uma imagem radiográfica ideal e, consequentemente, para a redução da dose de exposição à radiação, melhorando a segurança do paciente e a eficiência do processo diagnóstico.

Knight (2020) esclarece que, com o advento do modelo digital, diversas tecnologias foram desenvolvidas para ajudar na obtenção de imagens de melhor qualidade. Nos últimos anos, os fabricantes investiram fortemente no desenvolvimento de algoritmos de processamento de imagem, que incluem tecnologias especializadas para diminuir a supressão óssea, aprimorar as bordas e melhorar a precisão no diagnóstico de patologias. Por exemplo, o aprimoramento de bordas pode ajudar na detecção de nódulos pulmonares ou cálculos renais, o que era mais difícil com o modelo convencional de radiologia.

Dantas (2023) discute em sua pesquisa a utilidade da Placa Fosforo Fotoestimulável (PSP), que faz parte do sistema digital indireto e substitui a película radiográfica utilizada no modelo convencional. Essa placa, que é flexível e fina, fica dentro de um cassete e possui alta sensibilidade aos raios X. Após a irradiação, a imagem latente é capturada e, em seguida, a placa é digitalizada por um leitor ou scanner, permitindo a visualização imediata da imagem no monitor. Essa tecnologia representa um avanço

importante na radiologia digital, proporcionando maior eficiência e segurança na realização de exames.

Tsalafoutas et al. (2022) discutem que, embora na radiologia digital e convencional a análise da qualidade da imagem seja realizada da mesma forma, existe uma tendência subjetiva de avaliação, dependendo do observador. Para contornar esse problema, alguns dispositivos possuem funcionalidades automáticas que permitem avaliações mais precisas da imagem, mesmo em casos de repetição da avaliação. Isso contribui para uma maior precisão no diagnóstico e para a confiança dos profissionais no processo de análise das imagens.

O estudo de Dias et al. (2018) esclarece o funcionamento do sistema DR (radiografia digital), onde a energia proveniente de uma fonte de radiação é absorvida pelos detectores e convertida em carga elétrica. Essas cargas são armazenadas, digitalizadas e quantificadas em uma escala de cinza, representando a quantidade de energia da radiação X depositada em cada ponto de digitalização.

Conforme Souza e Gambarato (2023), a Inteligência Artificial (IA) tem se mostrado uma ferramenta valiosa na radiologia diagnóstica, gerando melhor produtividade, agilidade e precisão no processo de tratamento. A IA, por meio de algoritmos específicos, realiza paralelos com imagens arquivadas em bancos de dados, oferecendo diagnósticos mais rápidos e com maior precisão.

#### 4. CONCLUSÃO



Este estudo, portanto, demonstra o impacto significativo da transição da radiologia convencional para o sistema digital, o que afeta diretamente a melhoria no diagnóstico. Cada vez mais, clínicas e hospitais estão aderindo ao processo digital e abandonando o manuseio de películas e o uso de químicos para obtenção das imagens.

É relevante destacar que a modalidade de radiologia digital se apresenta como um processo essencial para a qualidade das imagens radiológicas. Por meio de ferramentas inovadoras incorporadas à radiologia diagnóstica, observa-se uma evolução que tende a melhorar a atuação dos profissionais da área, assim como a oferecer

diagnósticos mais precisos, devido à melhor qualidade da imagem.

É imprescindível ressaltar que o domínio das técnicas radiológicas por parte dos profissionais, especialmente no que diz respeito ao uso das tecnologias disponíveis, pode influenciar diretamente na qualidade dos exames e, consequentemente, no diagnóstico de patologias. Sendo assim, a formação contínua, para que haja adaptações às inovações, é indispensável.

## 5. REFERÊNCIAS

1. Silva JVS, Silva TS, Silva MAP, Abreu EGM, Santos SM, Barros CP, et al. A radioproteção em instalações de radiologia médica. Recima 21. 2022; 3(4). Disponível em: <https://recima21.com.br/index.php/recima21/article/view/1282>
2. Claus TV, Soares FAP, Weis GL, Bauhardt T. Otimização de técnicas de exposição em sistema de radiologia computadorizada (RC). Braz. J. Hea. Rev. 2019; 2(5): 4071-4087. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/3283>
3. Bueno MB, Crescêncio MS, Maia LFS. Radiologia na medicina atual: importância do exame por imagem no diagnóstico do paciente. Rev Atenas Higia. 2022; 4(1): 62-67. Disponível em: <https://revistas.atenas.edu.br/higia/article/view/127/323>
4. Melo GV, Freitas SAP. Radiologia digital e suas vantagens. Brazilian Journal of Health Review. 2024; 7(3). <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/70525>
5. Silva Y. Implantação do sistema PACS no Grupamento de Saúde de Curitiba: uma proposta para a otimização do serviço de radiodiagnóstico. Trabalho de Conclusão de Curso. Rio de Janeiro: Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica; 2023. Disponível em: [https://www.redebia.dirensri.fab.mil.br/Direns\\_RI/acervo/detalhe/92400?guid=1717804805974&returnUrl=%2FDirens\\_RI%2Fresultado%2Flistar](https://www.redebia.dirensri.fab.mil.br/Direns_RI/acervo/detalhe/92400?guid=1717804805974&returnUrl=%2FDirens_RI%2Fresultado%2Flistar)
6. Azevedo CM, Fagundes SP, Oliveira FD, Silva JVS, Silva FF, Silva VM. Ciências e Saberes. 2024; 11(1). Disponível em: <https://unifacema.edu.br/revista/artigos/importancia-da-precisao-em-exames-radiologicos>
7. Bonates FH, Vendramin MHJ. A radiologia odontológica digital no esquadrão de saúde de Florianópolis: relato de caso. Revista Odontológica do Hospital de Aeronáutica de Canoas 2020; 1(2). Disponível em: <https://revistaelectronica.fab.mil.br/index.php/rohaco/article/view/187>
8. Souto DF, Paula V, Castro E. Fatores que influenciam na execução de exames radiográficos: Comoas novas tecnologias transformam a rotina clínica. Braz J Rad Tec Res. 2024; 1:1-13. Disponível em: <https://bjrtr.ojsbr.com/bjrtr/article/view/23>
9. Aires DMP. Radiologia e atuação do tecnólogo na medicina veterinária. Revista Eletrônica da Faculdade Evangélica de Ceres. 2020; 9(1). Disponível em: <https://periodicos.unievangelica.edu.br/index.php/refacer/issue/view/268>
10. Passos FA, Aguiar JRS, Monte TL, Falcão CAM, Freitas SAP. Os impactos causados pela radiologia digital na Odontologia: Uma revisão de literatura. Research, Society and Developmen. 2023; 12 (5). Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/41685>
11. Lacerda LJR, Cordeiro DA. Recipiente proveniente de material reutilizado como alternativa sustentável para processamento radiográfico manual. Revista da Universidade Vale do Rio Verde. 2019; 17(1). Disponível em: <http://periodicos.unincor.br/index.php/revistaunincor/article/view/5593>
12. Santos SS, Barros KOO, Santos TCV. Progresso da radiologia: mudanças tecnológicas dos equipamentos de raios x. Hospital Universitário Prof. Alberto Antunes Universidade Federal de Alagoas. 2021; 2(2):220-227. Disponível em: <https://www.seer.ufal.br/index.php/gepnews/article/view/12295>
13. Knight SP. Contemporary research in digital radiography. 2020; 67(4): 254-256. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jmrs.437>
14. Dantas IFC. Análise da qualidade da imagem de placas de fósforo fotoestimulável desinfetadas com diferentes substâncias alcoólicas: um estudo in vitro. Dissertação. Piracicaba: Universidade Estadual de Campinas Faculdade de Odontologia de Piracicaba. Disponível em: [file:///C:/Users/Usuario/Downloads/dantas\\_iagofilipecorreia\\_m%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/dantas_iagofilipecorreia_m%20(1).pdf)
15. Tsalafoutas IA, AlKhazzam S, Tsapaki V, AlNaemi H, Kharita MH. Journal of Applied Clinical Medical Physics published. 2022; 23(12). Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9797175/>
16. Dias JH, Bacelar A, Capaverde AS. Aplicação de um protocolo de controle de qualidade em um sistema de radiografia digital. Revista Brasileira de Física Médica. 2018; 12(1):29-35. Disponível em: <https://rbfm.org.br/rbfm/search/index?query=Aplica%C3%A7%C3%A3o+de+um+protocolo+de+controle+de+qualidade+em+um+sistema+de+radiografia>
17. Souza SLN, Gambaroto VTS. Computação cognitiva aplicada à radiologia. Rev Tekhne e Logo. 2023;14(3):117-131. Disponível em: <http://revista.fatecbt.edu.br/index.php/tl/article/view/887>

