

## CONTROLE DE QUALIDADE DOS EXAMES DE MAMOGRAFIA: UMA REVISÃO DE LITERATURA

QUALITY CONTROL OF MAMMOGRAPHY EXAMS: A LITERATURE REVIEW

Giovanna Ciolette Morais<sup>1</sup>  
Laura de Sena Alves<sup>2</sup>  
Maria Luiza Lobão Solino Carvalho<sup>3</sup>  
Raissa Maria de Castro Cardoso<sup>4</sup>  
Márcio José Rosa Requeijo<sup>5</sup>

**RESUMO:** Esta revisão de literatura analisou publicações entre 2020 e 2025 sobre controle de qualidade em mamografia, identificando 86 estudos, dos quais 9 atenderam aos critérios de elegibilidade. Os achados demonstram que a ausência de protocolos de qualidade reduz significativamente a sensibilidade diagnóstica, enquanto a adoção de guias internacionais e ferramentas padronizadas aumenta a confiabilidade dos resultados. Diferentes estratégias foram destacadas, como a utilização de *phantoms*, softwares automatizados de análise de imagem e manutenção periódica dos equipamentos. Também foram identificados fatores que comprometem a qualidade, incluindo presença de artefatos, problemas de aquisição, processamento inadequado e influência do ambiente de leitura. A literatura ainda evidencia a importância da capacitação contínua de radiologistas e do papel central do físico médico na coordenação dos programas de qualidade. Por fim, a radiômica associada ao aprendizado de máquina surge como alternativa promissora, oferecendo maior objetividade, capacidade de lidar com variabilidade entre sistemas e potencial de aplicação clínica.

5285

**Palavras-chave:** Controle de qualidade. Mamografia. Radiologia.

**ABSTRACT:** This literature review analyzed studies published between 2020 and 2025 on quality control in mammography, identifying 86 papers, of which 9 met the eligibility criteria. Findings show that the absence of quality protocols significantly reduces diagnostic sensitivity, while the adoption of international guidelines and standardized tools increases result reliability. Key strategies include the use of phantoms, automated image analysis software, and regular equipment maintenance. Factors such as artifacts, acquisition issues, inadequate processing, and the influence of the reading environment were also highlighted as contributors to poor image quality. The literature further emphasizes the importance of continuous radiologist training and the central role of medical physicists in coordinating quality programs. Finally, radiomics combined with machine learning emerges as a promising approach, offering greater objectivity, the ability to manage variability across systems, and strong potential for clinical application.

**Keywords:** Quality control. Mammography. Radiology.

<sup>1</sup>Acadêmico do curso de medicina da Faculdade de Minas de Belo Horizonte, MG-Brasil.

<sup>2</sup>Acadêmico do curso de medicina da Faculdade de Minas de Belo Horizonte, MG-Brasil.

<sup>3</sup>Acadêmico do curso de medicina da Faculdade de Minas de Belo Horizonte, MG-Brasil.

<sup>4</sup>Acadêmica do curso de medicina da Faculdade de Minas de Belo Horizonte. MG-Brasil.

<sup>5</sup>Docente do curso de medicina da Faculdade de Minas de Belo Horizonte. MG-Brasil.

## 1 INTRODUÇÃO

O câncer de mama constitui a principal causa de morte por câncer em mulheres a nível mundial, com um total estimado de 43.170 mortes em 2023 (SOARES, L., 2025). Segundo dados da Organização Mundial da Saúde (OMS) e da Agência Internacional de Pesquisa sobre o Câncer (IARC), em 2018, o câncer de mama representou 25% de todos os cânceres no mundo, com 13% de taxa de mortalidade e 46,3% de incidência para cada 100.000 mulheres. No entanto, a detecção precoce da doença demonstrou melhorar significativamente os resultados do tratamento de câncer (K. GARCÍA, 2021).

Tendo em vista essa grave situação, a Organização Panamericana da Saúde (OPS) e a Organização Mundial da Saúde (OMS), redigiram o relatório “Garantia de qualidade dos serviços de mamografia: normas básicas para a América Latina e o Caribe”, estabelecendo a mamografia como o estudo de imagem mais eficiente para o rastreio do câncer de mama, uma vez que esse exame é capaz de detectar lesões ainda nas fases pré-clínicas (K. GARCÍA, 2021).

No entanto, a mamografia destaca-se como um dos exames radiológicos de maior exigência, devido à importância de ter seu resultado em alta resolução, ao contraste usado e ao intervalo dinâmico exigido. Sendo assim, tem-se que o controle de qualidade (CQ) técnico da mamografia é indispensável para os centros de diagnóstico por imagem, e deve ser feito de forma sistemática e frequente. No artigo escrito por Cavalcante e colaboradores, é enfatizado que o CQ deve englobar diversos aspectos, tais como: equipamentos e tecnologia, equipe multiprofissional, protocolos e normas de segurança do paciente.

5286

Nos últimos anos, diferentes estudos publicados entre 2020 e 2025 destacaram avanços, desafios e estratégias para otimizar os programas de CQ, abordando desde a padronização técnica até o impacto da variabilidade entre fantomas, a capacitação dos profissionais e a aplicação de novas tecnologias, como softwares de análise automática e radiômica.

## 2 METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão de literatura acerca do tema exame de mamografia e o controle de qualidade necessário para sua correta efetivação. A busca científica foi realizada na base de dados PubMed com os descritores: "controle de qualidade" e "mamografia", "quality control" e "mammography". Foram utilizados os filtros: "2020 a 2025", "free full text" e "5 years" e incluídos artigos redigidos em inglês, publicados nos últimos 5 anos que abordavam as temáticas

propostas. Os critérios utilizados para inclusão e exclusão dos artigos selecionados no levantamento bibliográfico são apresentados na Figura 1.

Nesta revisão de literatura, busca-se analisar estudos existentes acerca de como o controle de qualidade em exames mamográficos é efetuado e como ele afeta os resultados obtidos. Além disso, visa estudar os fatores de interferência na qualidade da mamografia e como evitar que tais fatos prejudiquem os diagnósticos que viriam a ser feitos a partir do exame radiológico. Também busca verificar a relevância do controle de qualidade (CQ) dos exames de mamografia e seu impacto na interpretação e produção de diagnósticos a partir dos resultados das imagens, bem como os fatores que interferem na excelência das imagens obtidas. Ainda assim, este trabalho busca caracterizar como é feito o CQ e explicitar maneiras que possibilitem a melhoria dos resultados dos exames radiológicos mamográficos, tendo em vista que o Câncer de Mama constitui a principal causa de morte por câncer em mulheres no Brasil e no Mundo, segundo dados da Organização Mundial de Saúde e da Agência Internacional de Pesquisa sobre o Câncer.

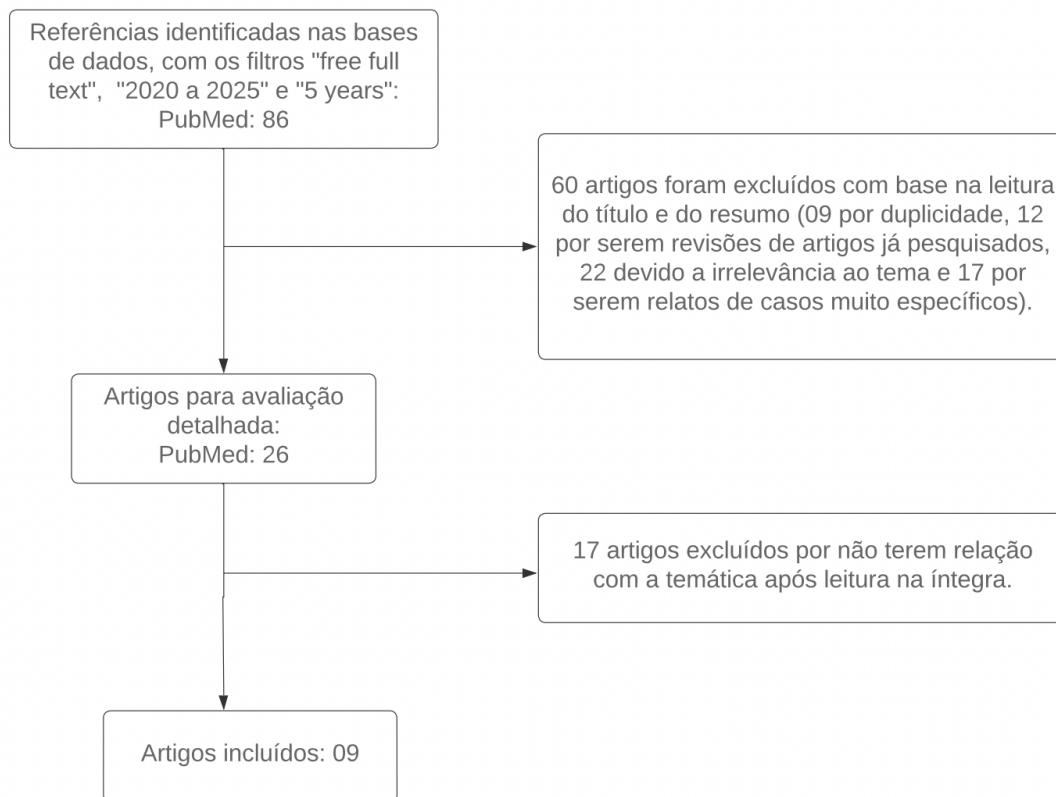
Dentre critérios de inclusão usados para realização da revisão estão: ano de publicação (artigos publicados entre 2020 e 2025), apenas artigos de acesso livre (free full text), artigos publicados em inglês, indexados na base de dados PubMed, sendo estudos originais e revisões de literatura que abordassem diretamente a relação com o tema proposto (de acordo com título, resumo e leitura integral).

5287

Já os critérios de exclusão usados são: artigos repetidos entre os resultados, falta de pertinência temática (exclusão inicial com base no título e no resumo de artigos nos quais não foi possível identificar relação com a temática e exclusão secundária que, após a leitura integral, não apresentaram relação direta ao tema), especificidade excessiva (relatos de casos isolados ou estudos muito específicos que não possibilitassem generalização) e irrelevância ao tema central (artigos que tratavam de aspectos distantes ou pouco relacionados ao foco da revisão).

Dos 86 artigos identificados no PubMed, 26 foram selecionados para leitura detalhada. Os demais 60 trabalhos, foram excluídos com base na leitura do título e do resumo, em que foram identificadas 09 duplicidades, 12 revisões de artigos já pesquisados, 22 devido à irrelevância ao tema (não foi possível identificar a relação com a temática a partir da leitura do título e do resumo) e 17 por serem relatos de casos muito específicos e impedirem generalização.

Dentre os 26 artigos selecionados para avaliação detalhada, 17 artigos foram excluídos por não terem relação com a temática na íntegra. Sendo assim, 09 publicações foram incluídas para a realização da revisão de literatura.



5288

**Figura 1:** Critérios de inclusão e exclusão para a definição dos artigos selecionados na pesquisa bibliográfica.

### 3 RESULTADOS

Foram realizadas buscas na literatura de artigos relacionados ao tema na plataforma PubMed publicados entre os anos de 2020 e 2025. Um total de 86 estudos foram identificados, no entanto apenas 9 artigos atenderam aos critérios de elegibilidade e foram incluídos na análise para a realização da seguinte revisão de literatura.

No estudo feito por K. GARCÍA, em Manizales, Colômbia, publicado em 2021, concluiu-se que o exame de mamografia, sem um controle de qualidade adequado, reduz em 66% sua sensibilidade, enquanto o mesmo estudo, com controle apropriado, alcança uma sensibilidade de 85% a 90% e uma especificidade de 81,8%. Com base nesses dados, o Royal Australian and New Zealand College of Radiologists elaborou um guia para a prática de imagens de mama a fim de

garantir o controle de qualidade das mesmas. Nele, fica estabelecido que os relatórios de radiologia devem ser padronizados, de forma a melhorar a comunicação entre os médicos e outros profissionais da saúde.

A Agência Internacional de Energia Atômica (IAEA) desenvolveu uma metodologia de controle de qualidade remoto e automatizado composta por dois elementos principais: os fantomas de baixo custo e o software ATIA (Automated Tool for Image Analysis). Os fantomas são objetos simuladores construídos com materiais acessíveis em qualquer país e projetados para avaliar parâmetros essenciais da qualidade de imagem, como ruído, resolução espacial, uniformidade e contraste. Já o software ATIA realiza a análise automática das imagens obtidas com os fantomas, extraíndo dados diretamente dos cabeçalhos DICOM (Padrão de Comunicação e Imagem Digital), incluindo informações técnicas como quilovoltagem de pico (kVp), miliampère-segundo (mAs) e dose de radiação. Além disso, o sistema gera relatórios em formato de Controle de Serviço de Verificação (CSV) e gráficos de controle de qualidade, permitindo que um físico médico acompanhe de forma remota e simultânea diversos serviços de imagem, sem a necessidade de presença física em cada local (MORA, P. 2021).

Além dos fatos supracitados, as imagens fantasma podem imitar estruturas fibrosas, microcalcificações e massas tumorais, de forma a simular achados de imagens relevantes, que serão analisados a fim de verificar o nível da qualidade dos resultados sem a necessidade de testar nos verdadeiros pacientes e resultar em achados falseados (Sundell VM., et al, 2022).

5289

Um estudo realizado por Gennaro G. e colaboradores em 2025, evidencia o impacto relevante da variabilidade entre fantomas na análise da qualidade da imagem, ressaltando a necessidade de utilizar o mesmo fantoma ao comparar diferentes sistemas de imagem. Essas conclusões são fundamentais para aprimorar os protocolos de controle de qualidade e assegurar avaliações consistentes e fidedignas. Ainda assim, nesse mesmo estudo foi revelado que usar o mesmo fantoma garante confiabilidade nas avaliações de desempenho do sistema de geração de imagens. Destacando mais uma vez o estudo, para tornar a questão ainda mais complexa, os fabricantes de fantomas costumam apresentar especificações superficiais ou pouco claras, sem indicar tolerâncias precisas para os parâmetros que determinam as propriedades físicas do fantoma e seus elementos internos. Essa ausência de padronização dificulta a garantia de uniformidade entre os modelos, reforçando a importância de pesquisas mais amplas que investiguem a variabilidade entre os fantomas e suas consequências.

Ainda sobre o CQ, no estudo conduzido por Cavalcante em 2023, destaca-se que é necessário que ocorra a manutenção periódica e a calibração dos aparelhos usados no exame, a fim de evitar distorções nas imagens, garantir boa resolução e reduzir a dose de radiação à qual as pacientes são expostas. Além disso, técnicos, radiologistas e médicos de outras especialidades precisam estar capacitados e atualizados. Também é importante que tais profissionais sigam diretrizes nacionais e internacionais de qualidade, contribuindo para padronização de técnicas, aumento da confiabilidade dos laudos e comparabilidade entre diferentes serviços de saúde.

Segundo K. GARCÍA e colaboradores, alguns dos responsáveis pela má qualidade das imagens mamográficas são: presença de artefatos, erros da identificação e rotulação da imagem, imagens incompletas das mamas, assimetria, imagem em movimento, exposição inadequada de radiação, imagens que não mostram claramente o ângulo infra mamário, imagens não nítidas, número reduzido de radiologistas com educação superior formal e certificados em imagens mamárias.

No que se refere à presença de artefatos na mamografia, o artigo redigido por Caldas, F., reforça que tais imagens falsas ou distorções podem simular ou esconder lesões. Estes danos podem ser causados por: defeitos ou falhas técnicas nos equipamentos, problemas relacionados ao posicionamento das pacientes, uso inadequado de técnicas radiográficas e condições de processamento da imagem. Os autores ainda citam que a presença dos artefatos compromete a resolução diagnóstica, e pode gerar falsos positivos ou falsos negativos.

5290

Tanto problemas de aquisição quanto de processamento digital afetam a interpretação dos exames de mamografia. O estudo realizado por Boita G e colaboradores em 2021, mostrou que fatores ligados à aquisição, como a redução da resolução espacial e o aumento do ruído quântico, impactam significativamente a leitura das imagens. Do mesmo modo, problemas relacionados ao processamento digital, como alterações de contraste e o aumento do ruído, também reduzem a aceitabilidade diagnóstica. Isso reforça a necessidade de considerar toda a cadeia da imagem, desde a captura até o pós-processamento, nos programas de controle de qualidade. Esse mesmo estudo destaca as alterações de contraste como as condições menos toleradas pelos radiologistas, em que tanto o aumento quanto a redução, tiveram impactos negativos gerais na interpretação das imagens, o que demonstra que mesmo pequenas modificações já comprometem a qualidade diagnóstica. Esses resultados evidenciam que a calibração do contraste no processamento digital é um ponto crítico no controle de qualidade da mamografia.

A capacidade do intérprete de imagens em detectar pequenas alterações na luminância, especialmente em níveis mais baixos, pode ser reduzida na presença de luz ambiente excessiva (MILMAN, R., 2025). De acordo com o estudo realizado por PAPATHANASIOU, S. e colaboradores em 2025, a baixa iluminação ambiente favorece a visualização de estruturas de baixo contraste, melhorando a performance dos observadores. Quando a luminosidade foi elevada, houve redução significativa da capacidade de identificar detalhes, atribuída ao aumento do brilho refletido nos monitores. Assim, o controle da intensidade luminosa na sala de avaliação é essencial para garantir consistência na interpretação. Outro fator identificado foram as cores das superfícies da sala. As paredes de cor cinza, por terem menor reflectância, reduziram o impacto dos reflexos sobre a tela e favoreceram a percepção das imagens. Já as paredes brancas, altamente refletivas, intensificaram o brilho difuso e prejudicaram a avaliação técnica. Ainda assim, em relação aos dispositivos, os monitores de alta especificação técnica permitiram melhor visibilidade geral das estruturas, especialmente nas imagens de baixo contraste. Monitores de qualidade inferior, por outro lado, limitaram a detecção de detalhes finos, reduzindo a confiabilidade dos testes. Isso confirma que não apenas o ambiente, mas também o equipamento de exibição, são determinantes para a avaliação da qualidade.

Além disso, para que a mamografia cumpra seu papel e sejam feitos diagnósticos corretos de câncer de mama, é fundamental que a interpretação do exame seja de boa qualidade. No entanto, essa percepção é subjetiva, e depende de cada médico radiologista, de sua habilidade e amplo conhecimento de possíveis erros de interpretação e como corrigi-los. Por isso, para garantir a qualidade das imagens nos exames de mamografia, é preciso investir em profissionais capacitados e qualificados especificamente para a leitura de imagens de mama, assim como a tecnologia apropriada para a prestação de serviço (K. GARCÍA, 2021).

Ainda assim, de acordo com MILMAN R. e colaboradores, a base do programa de Gestão da Qualidade (QM) é o físico médico, responsável por estruturar um plano específico para a unidade e supervisionar todas as etapas de coleta, análise e interpretação dos dados. Embora algumas atividades possam ser atribuídas a outros profissionais devidamente treinados, a coordenação geral deve permanecer sob sua supervisão, assegurando a padronização e a confiabilidade do processo.

Como foi dito no estudo de SOARES LE., a avaliação da qualidade das mamografias por observadores humanos é complexa, cara e sujeita à variabilidade. Como alternativa, o estudo apresentou a radiômica, que é uma abordagem computacional que extrai características

quantitativas de imagens médicas utilizando técnicas de processamento de imagem e aprendizado de máquina. Essa técnica tem a capacidade de detectar especificamente microcalcificações, treinando modelos capazes de prever automaticamente a qualidade da imagem. Essa abordagem mostrou-se promissora, pois o modelo treinado conseguiu lidar com variações entre diferentes sistemas de aquisição e degradações como ruído e desfoque, demonstrando potencial aplicação clínica. Embora estudos com observadores sejam importantes para validação mais robusta, métodos automatizados representam uma solução prática, eficiente e poderosa.

#### 4 DISCUSSÕES

A literatura recente demonstra que a ausência de protocolos de CQ bem definidos compromete seriamente a sensibilidade e a especificidade da mamografia. Por essa razão, entidades internacionais têm estabelecido guias que visam uniformizar relatórios e práticas clínicas, fortalecendo a comunicação entre os profissionais envolvidos e a qualidade dos laudos.

Outro ponto de destaque é a utilização de objetos simuladores e ferramentas digitais no processo de avaliação. O emprego de fantomas de baixo custo e softwares automatizados tem permitido mensurar parâmetros essenciais da qualidade da imagem, como contraste, ruído e resolução espacial, além de viabilizar o monitoramento remoto por físicos médicos. Essa abordagem amplia o alcance dos programas de CQ e reduz a necessidade de presença física constante dos especialistas.

5292

Apesar dessas inovações, um obstáculo importante ainda é a falta de padronização dos fantomas, já que fabricantes nem sempre fornecem especificações claras sobre materiais, dimensões e tolerâncias de produção. Essa lacuna dificulta comparações entre sistemas de imagem e compromete a uniformidade dos resultados, indicando a necessidade de normas mais rigorosas e transparência por parte da indústria.

Além da tecnologia empregada, fatores como manutenção periódica dos equipamentos, calibração adequada e treinamento contínuo de radiologistas e técnicos são determinantes para assegurar imagens confiáveis e reduzir a exposição desnecessária à radiação. Da mesma forma, o ambiente de leitura das imagens deve ser considerado: iluminação, cores das paredes e qualidade dos monitores influenciam diretamente a capacidade de identificar estruturas de baixo contraste e detalhes sutis.

Por fim, novas abordagens computacionais, como a radiômica integrada a algoritmos de aprendizado de máquina, mostram-se promissoras para reduzir a subjetividade inerente à interpretação humana. Ao extrair informações quantitativas das imagens, esses métodos oferecem maior objetividade e podem auxiliar na detecção precoce de alterações, mesmo em condições adversas de aquisição.

## 5 CONCLUSÃO

A partir dos estudos analisados, conclui-se que exames de baixa qualidade comprometem a interpretação dos radiologistas, aumentam a necessidade de exames adicionais, geram ansiedade desnecessária nas pacientes e reduzem a efetividade da mamografia como exame de rastreamento. Dessa forma, a implementação de programas sistemáticos de controle de qualidade é indispensável para os serviços de diagnóstico por imagem, pois garante maior segurança às pacientes, melhora a qualidade das imagens e eleva a sensibilidade diagnóstica. Nesse processo, tanto a capacitação contínua dos profissionais quanto o uso de abordagens computacionais se mostram fundamentais para padronizar técnicas e laudos. Além disso, a qualidade da mamografia depende de múltiplos fatores, como tecnologia, ambiente, manutenção dos equipamentos e padronização dos processos. O avanço de softwares especializados e da radiômica aponta para um futuro em que o CQ será mais objetivo e menos dependente de interpretações subjetivas, promovendo maior precisão diagnóstica. Assim, investir em físicos médicos, em equipes qualificadas e em tecnologias de avaliação automatizada representa um caminho essencial para reduzir erros, assegurar maior confiabilidade e aumentar a efetividade do rastreamento do câncer de mama.

5293

## REFERÊNCIAS

MORA, P., et al. The IAEA remote and automated quality control methodology for radiography and mammography. *Journal of Applied Clinical Medical Physics*, [S. l.], v. 22, n. II, p. 126-142, nov. 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34623023/>. Acesso em: 29 ago. 2025.

FEIGIN, K. Garantia de qualidade em mamografia: uma visão geral. *European Journal of Radiology*, [S. l.], v. 165, p. 110935, ago. 2023. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37354771/>. Acesso em: 29 ago. 2025.

BOITA, J., et al. Como a qualidade da imagem afeta a percepção dos radiologistas sobre a capacidade de interpretação de imagens e detecção de lesões em mamografia digital. *European Radiology*, [S. l.], v. 31, jul. 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33475774/>. Acesso em: 07 set. 2025.

PAPATHANASIOU, S.; SZCZEPURA, K.; THOMPSON, J. D. O impacto das condições técnicas e ambientais na avaliação da qualidade em mamografia. *Radiography (London)*, [S. l.], v. 31, n. 1,, jan. 2025. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39549606/>. Acesso em: 07 set. 2025.

GENNARO, G., et al. Variabilidade interfantasmática em mamografia digital: implicações para o controle de qualidade. *European Radiology Experimental*, [S. l.], v. 9, abr. 2025. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40285974/>. Acesso em: 07 set. 2025

GARCÍA, K., et al. Qualidade de imagem, leitura e serviço de mamografia em quatro centros de diagnóstico por imagem em Manizales, Colômbia. *Biomédica*, v. 41, 19 mar. 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33761189/>. Acesso em: 01 set. 2025.

SUNDELL, V. M., et al. Pontuação de imagens fantasmas baseada em rede neural convolucional para controle de qualidade em mamografia. *BMC Medical Imaging*, v. 22, n. 1, p. 216, 7 dez. 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36476319>. Acesso em: 07 set. 2025.

SOARES, L. E., et al. Prevendo a qualidade da mamografia digital sob a perspectiva da detectabilidade de microcalcificações: uma abordagem radiômica. *Medical Physics*, v. 52, n. 8, ago. 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/mp.18061>. Acesso em: 07 set. 2025.

MILMAN, R.;, et al. Diretriz de prática de física médica da AAPM MPPG 17.a: gestão da qualidade para monitores de estações de trabalho de revisão de mamografia. *Journal of Applied Clinical Medical Physics*, v. 26, n. 4, abr. 2025.. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/acm2.14625>. Acesso em: 07 set. 2025.

5294

CAVALCANTE, A. P. D. S. A.; QUINTANA, M. L. H.; NEVES, B. M. R.; SOUSA, L. B. R. de; SANTOS, A. M. dos; GOULART, D. de P.; SOUZA FERREIRA, A. C. M. de. Controle de qualidade dos exames de mamografia. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, v. 9, n. 5, 2023. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/7680>. Acesso em: 07 set. 2025.

CALDAS, F. A. A.; ISA, H. L. V. R.; TRIPPIA, A. C.; BÍSCARO, A. C. F. P. J.; SOUZA, E. C. C.; TAJARA, L. M. Controle de qualidade e artefatos em mamografia. *Radiologia Brasileira*, v. 38, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rb/a/V3Wxqt8KjPv7pYtDWgnDqFy/>. Acesso em: 07 set. 2025.

SOUZA, A. V. D.; NUNES, P. F. Controle de qualidade em mamografia digital: uma revisão integrativa. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Radiologia) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina, Câmpus Florianópolis, 2020 [publicado em 2021]. Disponível em: [https://repositorio.ifsc.edu.br/bitstream/handle/123456789/1803/TCC%20CQ%20Mamografia%20Digital%20Aline%20Souza%20Patr%C3%A7ia%20Franco.pdf?isAllowed=y&sequence=1](https://repositorio.ifsc.edu.br/bitstream/handle/123456789/1803/TCC%20CQ%20Mamografia%20Digital%20Aline%20Souza%20Patr%C3%A7cia%20Franco.pdf?isAllowed=y&sequence=1). Acesso em: 07 set. 2025.