

O USO DA MAMOGRAFIA COMO RASTREIO DE CÂNCER DE MAMA NO BRASIL

THE USE OF MAMMOGRAPHY AS BREAST CANCER SCREENING

EL USO DE LA MAMOGRAFIA COMO DETECCION DEL CÁNCER DE MAMA

Amanda Milagres Mata Machado Alkmim¹

Anna Clara Reis Guedes Vieira²

Gabrielle Cristina Santiago Brandao³

Isabella Caldas Porto⁴

Márcio José Rosa Requeijo⁵

RESUMO: **Contexto:** O câncer de mama é o mais prevalente entre as mulheres no Brasil e no mundo, sendo a principal causa de morte por câncer entre brasileiras. A detecção precoce é fundamental para aumentar as chances de cura, e a mamografia é considerada o método mais eficaz nesse rastreamento. A recomendação é que mulheres entre 50 e 69 anos realizem mamografias a cada dois anos. O exame utiliza raios X para formar imagens das mamas, permitindo a identificação de lesões malignas em estágios iniciais. Além disso, há dois tipos principais de mamografia: a convencional e a digital, cada uma com suas vantagens. A classificação dos achados é feita conforme o sistema BI-RADS, e as condutas variam de acordo com o risco de malignidade. **Objetivo:** Avaliar a eficácia do rastreamento mamográfico na redução da mortalidade por câncer de mama, discutir suas limitações, incluindo a ocorrência de falsos positivos e a exposição à radiação, e comparar a mamografia com outros métodos de imagem, como a ultrassonografia e a ressonância magnético. **Metodologia:** A metodologia do artigo consiste em uma revisão da literatura e na análise de dados registrados em sistemas de informação, como o SISCAN (Sistema de Controle de Exames do SUS) e o INCA (Instituto Nacional de Câncer). **Resultados:** A realização da mamografia regular reduziu em média 30% das mortes por câncer de mama em mulheres com mais de 50 anos e possui uma taxa de acurácia que varia de 80% a 90% em mulheres assintomáticas, permitindo a identificação de tumores no estágio inicial. Entretanto, esse método envolve uma série de riscos e limitações como falsos-positivos e exposição à radiação ionizante, portanto pode ser associado ou substituído por outros métodos, como Ressonância Magnética e Ultrassonografia. **Conclusão:** O exame de mamografia já mostrou ser uma ferramenta crucial no rastreamento e diagnóstico precoce do câncer de mama, mas, no Brasil, a prática do rastreamento ainda apresenta desafios.

6959

Palavras-chave: Mamografia. Câncer de Mama. Rastreo. Prevenção. Mortalidade.

¹Acadêmica de Medicina, Faculdade de Minas, FAMINAS BH.

²Acadêmica de Medicina, Faculdade de Minas, FAMINAS BH.

³Acadêmica de Medicina, Faculdade de Minas, FAMINAS BH.

⁴Acadêmica de Medicina, Faculdade de Minas, FAMINAS BH.

⁵Professor titular da Faculdade de Minas, FAMINAS BH.

ABSTRACT: **Context:** Breast cancer is the most prevalent cancer among women in Brazil and worldwide, and is the leading cause of cancer-related deaths among Brazilian women. Early detection is essential to increase the chances of a cure, and mammography is considered the most effective method for this screening. It is recommended that women between the ages of 50 and 69 undergo mammograms every two years. The exam uses X-rays to form images of the breasts, allowing the identification of malignant lesions in their early stages. In addition, there are two main types of mammography: conventional and digital, each with its own advantages. The classification of findings is made according to the BI-RADS system, and the procedures vary according to the risk of malignancy. **Objective:** To evaluate the effectiveness of mammographic screening in reducing mortality from breast cancer, discuss its limitations, including the occurrence of false positives and radiation exposure, and compare mammography with other imaging methods, such as ultrasound and magnetic resonance imaging. **Methodology:** The methodology of the article consists of a literature review and analysis of data recorded in information systems, such as SISCAN (SUS Exam Control System) and INCA (National Cancer Institute). **Results:** Regular mammography reduced breast cancer deaths in women over 50 years of age by an average of 30% and has an accuracy rate ranging from 80% to 90% in asymptomatic women, allowing the identification of tumors in the early stages. However, this method involves a series of risks and limitations, such as false positives and exposure to ionizing radiation, and therefore can be associated with or replaced by other methods, such as Magnetic Resonance Imaging and Ultrasound. **Conclusion:** Mammography has already proven to be a crucial tool in the screening and early diagnosis of breast cancer, but in Brazil, the practice of screening still presents challenges.

Keywords: Mammography. Breast Cancer. Screening. Prevention. Mortality. BI-RADS. False positive. Radiation.

INTRODUÇÃO: A IMPORTÂNCIA DO RASTREAMENTO MAMOGRÁFICO NO DIAGNÓSTICO PRECOCE

O câncer de mama é o câncer mais prevalente no gênero feminino no Brasil e no mundo (IARC, 2022), e é a principal causa de morte por câncer entre as mulheres brasileiras, o que demonstra a necessidade de implementação de estratégias que promovam o diagnóstico precoce e o tratamento eficaz.

A detecção precoce é essencial, pois permite intervenções em fases iniciais, quando as chances de cura são consideravelmente maiores. A mamografia é o método mais eficaz nesse aspecto, ajudando a revelar lesões subclínicas, por isso, a recomendação brasileira é de que mulheres assintomáticas e com risco habitual entre 50 e 69 anos realizem a cada 2 anos (Ministério da Saúde, 2024).

Desse modo, a mamografia configura-se como um recurso de extrema importância na detecção do câncer de mama, identificando lesões malignas em estágios iniciais e servindo como base para a realização de tratamentos adequados. Sendo assim, este artigo buscará explorar o

papel da mamografia no rastreio do câncer de mama, discutindo seus benefícios e sua importância como método de rastreio.

Metodologia: Tipos, Indicações e Padrões de Realização da Mamografia

A mamografia é um exame radiográfico que utiliza raios X para formar imagens da mama, diferenciando tecidos normais de cancerígenos. Para realizar o exame, é utilizado um mamógrafo, que gera e direciona os fótons de raios X. Apenas cerca de 1% da energia gerada se transforma em radiação, o restante é dissipado como calor. O ponto focal do mamógrafo, que varia de tamanho, influencia na qualidade da imagem. O exame utiliza filtros de materiais como molibdênio e ródio para selecionar energias de fótons relevantes, evitando doses desnecessárias de radiação. A compressão da mama é essencial para melhorar a qualidade da imagem, reduzindo sobreposições e ruídos. A mamografia permite detectar nódulos, microcalcificações e outras estruturas suspeitas, que podem ser indicativos de câncer de mama. (BUSHBERG, 2012)

Existem diferentes tipos de mamografia: a mamografia convencional utiliza um sistema de tela de filme e equipamento específico para registrar imagens em filme por meio de reações químicas. Como mais recente, a mamografia digital, obtém imagens digitais por raios X em aparelho dedicado, com detecção individual (Souza, 2012). Na mamografia convencional, o controle automático de exposição é crucial para garantir a densidade óptica do filme, enquanto a digital permite ajustes de brilho e contraste após a captura da imagem, sem a necessidade desse controle. A otimização da mamografia digital envolve a definição da relação entre contraste e ruído, considerando a espessura do polimetilmetacrilato (PMMA) e a dose média glandular. Tecnologias digitais, como a mamografia computadorizada, têm sido adotadas nas últimas duas décadas. O sistema de radiografia computadorizada (CR) utiliza placas de imagem com fósforos foto estimulável que absorvem raios X, criando áreas de energia chamadas de centros-f, que funcionam como poços de energia. Um laser é usado, após a exposição, para liberar elétrons dessas áreas e formar uma imagem latente. Dispositivos sensíveis à luz, como tubos fotomultiplicadores ou fotodiodos, detectam fótons e digitalizam a intensidade de luz, armazenando essa informação para criar a imagem final (Alvarez, 2012).

Os achados mamográficos podem ser classificados de acordo com a classificação BI-RADS conforme a suspeita de malignidade e o risco de câncer. Conforme a categoria na qual

o achado foi classificado, diferentes condutas deverão ser tomadas para o diagnóstico e tratamento correto do caso. Essas condutas incluem a biópsia dos achados, repetição do exame usando diferentes incidências ou após determinado período e exames complementares como ultrassonografia e a tomossíntese.

Tabela 1 - Categorias BI-RADS[®] de acordo com achados mamográficos.

Categoria BI-RADS[®]	Achados mamográficos	Risco de câncer
1 – Negativo	Sem achados	< 0,05%
2 – Benigno	Achados benignos	< 0,05%
3 - Provavelmente benigno	Achados provavelmente benignos	< 2%
4 – Suspeito (baixa, média e alta suspeição)	Achados suspeitos de malignidade	Entre 2% e 95%
5 – Altamente suspeito	Achados altamente suspeitos de malignidade	> 95%
6 – Achados já com diagnóstico de câncer	Diagnóstico de câncer comprovado histologicamente	100%
0 – Indefinido	Necessidade de avaliação adicional	---

Fonte: Adaptado de Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva, 2021

(INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER JOSÉ DE ALENCAR GOMES DA SILVA, 2021; SICKLES et al., 2013).

O Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva (INCA) elaborou um documento que preconiza que o rastreamento para o câncer de mama deve ser feito por meio de mamografia, a cada dois anos, em mulheres de 50 a 69 anos, faixa etária considerada como população-alvo do rastreamento para esse tipo de câncer, uma vez que as evidências da efetividade desse exame para a redução da mortalidade por câncer de mama são mais fortes nessa faixa etária. (Malta DC, Jorge AO, 2014).

Um dos fatores de risco mais importantes associados ao desenvolvimento do câncer de mama é a presença de familiares próximos afetados pela doença. Mutações em genes transmitidos por parentes de primeiro grau são algumas das responsáveis pelo câncer de mama. Mulheres com mutações nos genes BRCA1 e BRCA2 têm aproximadamente 87% e 85%, respectivamente, de chance de desenvolver câncer de mama ao longo de suas

vidas. Portanto, é extremamente importante que mulheres com histórico de neoplasias malignas na família comecem a triagem para câncer de mama, através da mamografia, o mais cedo possível, a partir de 35 anos, anualmente. (Kim G, Bahl M. 2021)

Resultados e Discussão: Eficácia do Rastreamento e Limitações do Método

A mamografia tem sido amplamente utilizada, tanto para rastreamento em mulheres assintomáticas, quanto para avaliação de achados clínicos suspeitos em pacientes sintomáticas. Estudos demonstram que a realização regular desse exame reduziu em média 30% das mortes por câncer de mama em mulheres com mais de 50 anos (GLENDA; ROSA, 2011). Nesse contexto, um estudo realizado no período de 2010 a 2019, durante o qual foram registradas 22.962.559 mamografias de rastreamento em mulheres na faixa etária de 50 a 69 anos, identificou uma tendência de redução nas Regiões Sudeste e Sul do Brasil, as quais representam, respectivamente, 50,79% e 20,39% do total de mamografias realizadas, evidenciando uma maior cobertura e, coincidentemente, um maior efeito nessas áreas (LUCIANA et al., 2022). O Brasil ainda enfrenta desafios para implementar um rastreamento sistemático e amplo, sendo predominante o rastreamento oportunístico, mesmo já tendo sido ressaltada a importância da detecção precoce (LUCIANA et al., 2022).

6963

Nesse sentido, a mamografia mostra-se essencial, com uma taxa de acurácia que varia de 80% a 90% em mulheres assintomáticas, permitindo a identificação de tumores no estágio inicial e antecipando o diagnóstico em cerca de dois anos, o que contribui para um tratamento mais eficiente, menor dano estético e redução da morbidade, fatores que ajudam a diminuir a mortalidade por câncer de mama (GLENDA; ROSA, 2011). Entre 2017 e 2019, o SUS registrou 5.785.652 mamografias de rastreamento em mulheres de 40 a 69 anos por meio do SISCAN, revelando um padrão distinto entre as faixas etárias: mulheres de 40 a 49 anos apresentaram maior prevalência de resultados BI-RADS 0 e 1, enquanto aquelas de 50 a 69 anos mostraram maior proporção de resultados nas categorias mais avançadas, apontando um risco aumentado de lesões suspeitas nessa faixa etária. Dessa forma, a recomendação do rastreamento mamográfico é voltada prioritariamente para mulheres a partir dos 50 anos no serviço público, o que pode impactar na qualidade do prognóstico em mulheres mais jovens, as quais, quando detectadas com malignidade, costumam ter formas mais agressivas da doença e, portanto, pior evolução clínica (ALBUQUERQUE et al., 2013).

Estudos sobre a efetividade do rastreamento mamográfico apontam que, embora o principal benefício seja a redução da mortalidade por câncer de mama, esse método envolve uma série de riscos e limitações. Entre os riscos mais comuns, destacam-se os falsos positivos, que ocorrem quando um resultado anormal não se confirma como câncer, gerando a necessidade de exames adicionais, como novas imagens e biópsias, provocando danos mentais e físicos decorrentes de procedimentos invasivos. Nesse contexto, o estudo supracitado, realizado entre 2017 e 2019, por meio do SISCAN, demonstrou uma taxa de falsos positivos de 8,18% em mulheres de 40-49 anos e de 6,06% em mulheres de 50-69 anos, com diferenças regionais atribuídas a fatores socioeconômicos e à desigualdade no desenvolvimento do SUS. (RENATA et al., 2023) Além disso, a exposição à radiação ionizante também se apresenta como um risco e uma limitação na realização da mamografia, particularmente em mulheres mais jovens, cujas mamas densas demandam níveis mais elevados de radiação para obtenção de imagens de qualidade, e para mulheres com predisposição genética (genes BRCA1 e BRCA2), sugerindo que, para esse grupo, tecnologias não ionizantes, como ultrassonografia e ressonância magnética, sejam priorizadas por serem alternativas mais seguras. (CLARISSA, 2011).

Sob esse ponto de vista, a mamografia digital tem sido exibida com vantagem para grupos específicos de mulheres, como aquelas com menos de 50 anos, na pré ou perimenopausa – as quais possuem mamas mais densas – devido à sua maior resolução e contraste, o que permite uma melhor visualização de estruturas mamárias complexas. Contudo, a aquisição de unidades digitais é significativamente mais cara, custando de 1,5 a 4 vezes o valor de uma unidade de filme. (ANTONIO et al., 2010). Em comparação, a ressonância magnética (IRM) se destaca por sua alta sensibilidade, especialmente em mulheres de alto risco, sendo útil no monitoramento de resposta a tratamentos, no rastreamento de pacientes com adenocarcinoma axilar de origem primária desconhecida e na avaliação de tumores já revelados. Entretanto, o IRM possui baixa especificidade, não detectando microcalcificações — um marcador importante do carcinoma ductal in situ — e tem um custo elevado, sendo cerca de vinte vezes maior do que a mamografia convencional. (ANTONIO et al., 2010).

Já a ultrassonografia mamária é um método de diagnóstico complementar à mamografia, sendo útil em casos de achados clínicos suspeitos, na diferenciação entre nódulos císticos e sólidos e na avaliação de lesões iniciais não visualizadas pela mamografia. É recomendado como método de escolha para gestantes, lactantes e mulheres jovens, por não utilizar radiação

ionizante (Revista Brasileira de Ultrassonografia, 2018). A esse respeito, embora a mamografia continue a ser a principal modalidade para o rastreamento de rotina e diagnóstico precoce do câncer de mama, a ultrassonografia e a ressonância magnética desempenham papéis importantes como métodos complementares em situações específicas, aumentando a precisão diagnóstica e auxiliando na caracterização de achados mamográficos (NAYARA; ALEX, 2015).

Conclusão: Perspectivas para o Futuro do Rastreamento Mamográfico

O exame de mamografia já mostrou ser uma ferramenta crucial no rastreamento e diagnóstico precoce do câncer de mama – câncer mais prevalente em mulheres no mundo – e apresenta significativa redução na mortalidade de mulheres acima de 50 anos, no Brasil.

Ele se torna de extrema importância por possibilitar a classificação dos achados na categoria BI-RADS, o que permite a conduta terapêutica da paciente. É importante também considerar os riscos desse exame, como falsos positivos e radiação ionizante. Entretanto, a mamografia continua sendo o principal método de rastreamento de rotina do câncer de mama, entre a ressonância magnética e a ultrassonografia, por exemplo. Com isso, é importante escolher o método diagnóstico com base no perfil individual da paciente, considerando idade, densidade mamária e risco genético.

6965

No Brasil, a prática do rastreamento ainda apresenta desafios. A mamografia é recomendada pela Organização Mundial de Saúde, mas apenas em locais que possam sustentar esses custos e o rastreamento por completo. E sabe-se que o Brasil não tem sido um país com bons recursos e que não tem sustentado um programa de rastreamento organizado, pois o exame não depende apenas da tecnologia utilizada.

Portanto, deve ser reconsiderado o programa atual do país, por meio das políticas de saúde pública, para que seja um programa de diagnósticos e prevenção individualizados, com profissionais qualificados e eficazes para todas as mulheres.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE MARTINS, C.; MENDONÇA GUIMARÃES, R. .; LEIRÓZ PEREIRA DUARTE SILVA, R.; PATE DE SOUZA FERREIRA, A. .; LOURENÇO GOMES, F. .; CAVALCANTE SAMPAIO, J. R. .; SÁ DE SOUZA, M. D. .; DE SOUZA, T. S. .; FELIX RIBEIRO DA SILVA, M. . Evolução da Mortalidade por Câncer de Mama em Mulheres Jovens: Desafios para uma Política de Atenção Oncológica. Revista Brasileira de Cancerologia,

[S. l.], v. 59, n. 3, p. 341–349, 2013. DOI: 10.32635/2176-9745.RBC.2013v59n3.499. Disponível em: <https://rbc.inca.gov.br/index.php/revista/article/view/499>. Acesso em: 27 set. 2024.

ALCANTARA, Luciana Leite de Mattos; TOMAZELLI, Jeane Glaucia; ZEFERINO, Fernanda Rodrigues Gonçalves; e outros . Tendência Temporal da Cobertura de Mamografias no Sistema Único de Saúde, Brasil, 2010-2019. 2022. Disponível em: <https://ninho.inca.gov.br/jspui/handle/123456789/10229>. Acesso em: 1 out. 2024.

Alvarez, Matheus. “Otimização de imagens de mamografia computadorizada.” (2012).

Alves, BIREME /. OPAS /. OMS-Márcio. 05/02 – Dia Nacional da Mamografia | Biblioteca Virtual em Saúde MS. <https://bvsmms.saude.gov.br/05-02-dia-nacional-da-mamografia-3/>. Acesso em 25 de setembro de 2024.

Bushberg, Jerrold T., et al. “Magnetic resonance basics, magnetic fields, nuclear magnetic characteristics, tissue contrast, image acquisition.” *The Essential Physics of Medical Imaging* (2012): 402-448.

Cancer (IARC), The International Agency for Research on. Global Cancer Observatory. <https://gco.iarc.fr/>. Acesso em 25 de setembro de 2024.

Kim G, Bahl M. Assessing Risk of Breast Cancer: A Review of Risk Prediction Models. *J Breast Imaging*. 2021;3(2):144-155. Doi: 10.1093/jbi/wbab001. PMID: 33778488

LOUREIRO, Clarisse FC Lima. Radiação Ionizante da Mamografia: Diagnóstico ou Indução ao Câncer?. 2011. 77f. Dissertação (Mestrado em Ciências Médicas) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.47749/T/UNICAMP.2011.795025A>. Acesso em: 01 out. 2024. 6966

Malta DC, Jorge AO. Análise de tendência de citologia oncótica e mamografia das capitais brasileiras. *Ver Cien Cult*. 2014;66(1):25-9. <http://dx.doi.org/10.21800/S0009-67252014000100012>

PEREGRINO, Antonio Augusto de Freitas; VIANNA, Cid Manso de Mello; ALMEIDA, Carlos Eduardo Veloso de; e outros . Análise de Custo-efetividade do rastreamento do câncer de mama com mamografia convencional, digital e ressonância. *Ciência & Saúde Coletiva* , v. 215–222, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/ffwbnTrNkwFs4nd5gvGt5xg/>. Acesso em: 1 out. 2024.

PETTERSEN, Heverton; AMARAL, Waldemar Naves do (org.). *Revista Brasileira de Ultrassonografia*. 24. Ed. Goiânia: D&D Comunicação, 2018.

SANTANA, Nayara Priscilla Pessôa; BORGES, Alex Rodrigo. EXAMES DE IMAGEM NO RASTREIO E DIAGNÓSTICO DO CÂNCER DE MAMA: RESSONÂNCIA MAGNÉTICA DAS MAMAS EM FACE DA MAMOGRAFIA. *Psicologia e Saúde em debate*, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 19–38, 2015. DOI: 10.22289/2446-922X.V1N1A3. Disponível em: <http://psicodebate.dpgpsifpm.com.br/index.php/periodico/article/view/4>. Acesso em: 1 out. 2024.

SANTOS, Glenda Dias Dos; CHUBACI, Rosa Yuka Sato. O conhecimento sobre o câncer de mama e a mamografia de mulheres idosas frequentadoras de centros de convivência em São Paulo (SP, Brasil). *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 5, pág. 2533–2540, 2011. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232011000500023&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 1 out. 2024.

SANTOS, Renata Oliveira Maciel Dos; ASSIS, Mônica De; DIAS, Maria Beatriz Kneipp; e outros. Risco de resultado falso positivo no rastreamento mamográfico do Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 5, pág. E00117922, 2023. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2023000505009&tlng=pt. Acesso em: 1 out. 2024.

SOUZA, Fabiano Hahn. “Mamografia digital em comparação com mamografia convencional no rastreamento de câncer de mama no Brasil: revisão sistemática, custo da doença e análise de custo-efetividade no Sistema Único de Saúde.” (2012).

TESSER, Charles Dalcanale, e Thiago Luiz de Campos d’Ávila. “Por que reconsiderar a indicação do rastreamento do câncer de mama?” *Cadernos de Saúde Pública*, vol. 32, maio de 2016, p. e00095914.

TOMAZELLI, Jeane Glaucia; MIGOWSKI, Arn; RIBEIRO, Caroline Madalena; e outros. Avaliação das ações de detecção precoce do câncer de mama no Brasil por meio de indicadores de processo: estudo descritivo com dados do Sismama, 2010-2011. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, v. 26, n. 1, pág. 61–70, 2017. Disponível em: http://revista.iec.gov.br/template_doi_ess.php?doi=10.5123/S1679-49742017000100061&scielo=S2237-96222017000100061. Acesso em: 1 out. 2024.