

São Paulo, 01 de março de 2021.

## **PARECER: Mamografia Digital utilizando tecnologia DR, placa detectora CR e placa detectora DR**

A mamografia digital originou-se de uma crescente preocupação com a melhora da tecnologia que envolve a qualidade da imagem em mamografia. É um sistema no qual o filme é substituído por detectores que convertem os Raios X em sinal elétrico. Já os termos “DR”, “CR” e “placa DR” são amplamente utilizados para diferenciar os tipos de detectores que podem ser utilizados em uma mamografia digital, sendo o termo “DR” sinônimo de “*Digital Radiography*” e o “CR” de “*Computed Radiography*”.

Na “**mamografia digital DR**” a imagem é obtida por um aparelho de raios X especialmente projetado com substituição do sistema filme/écran por um detector digital. Após a aquisição, a imagem pode ser lida em monitor após 10 segundos, com uma importante redução no tempo de exame. As imagens geradas são transferidas eletronicamente para a estação de laudo. Na estação é possível o uso de algoritmos para ajustes de contraste e brilho, inversão negativo/positivo, utilização de lente eletrônica de aumento, anotações, gráficos e medidas. Em seguida, as imagens podem ser impressas em processadoras específicas a *laser* ou eletronicamente transferidas para uma estação de trabalho, ou enviadas via *intranet* ou *internet*. Este sistema apresenta várias vantagens em relação ao convencional: reduz reconvocações devido a falhas técnicas, simplifica o processo de arquivamento, resgate e transmissão das imagens, possui maior resolução de contraste, aumenta o desempenho diagnóstico, especialmente em mamas densas, além de reduzir a dose glandular média de radiação. E com todas essas vantagens tecnológicas não demorou para que os vários estudos científicos demonstrassem a superioridade mamografia digital em comparação à mamografia convencional no rastreamento do câncer de mama (1,2,3,4,5).

Já na “**mamografia com placa CR**”, é utilizado um aparelho de raios X convencional (analógico), no qual é acoplado um detector fotoestimulável. Nesse sistema, as placas de imagem (PI) são os detectores de raios X, construídas de forma similar aos écrans. Os raios X ao atingirem o detector são convertidos em luz visível ao passar pela camada cintiladora (BaFBr) e a energia desta interação é mantida armazenada na estrutura cristalina do fósforo. As PI são então inseridas num digitalizador de imagem (leitor) onde são estimuladas com um feixe de *laser*. A imagem é gerada quando a luz visível é convertida em sinal elétrico. Este sistema é

denominado conversão indireta. Nesse modo, a recalibração do centro de exposição automática (CAE) é necessária, com base nos Índices de Exposição (IE) sugeridos pelo fabricante das PI, possuindo padrões de atenuação similares aos conjuntos filme/écran. A principal vantagem da mamografia digital DR com sistema CR é o custo mais acessível em comparação ao sistema DR. Entretanto, existem algumas limitações que devem ser consideradas: menor relação sinal ruído; menor resolução espacial em alguns sistemas de leitura simples; placas de imagem ou cassetes caros e de fácil danificação; necessidade de substituição das placas de imagem devido ao fósforo ficar exaurido; maior dificuldade de equilíbrio entre a alta resolução e dose de radiação; assim como limitação para implementação de outras tecnologias como a tomossíntese. Outro problema observado na realidade brasileira é que muitos sistemas CR são instalados em aparelhos antigos, piorando a qualidade dos exames e também aumentando a dose de radiação nos exames. Até recentemente, acreditava-se que ambos os sistemas detectavam câncer de mama em uma taxa igual. No entanto, dados do *Ontario Breast Screening Program* mostraram que o sistema digital CR foi 21% menos eficaz que o DR. Segundo os investigadores, isso poderia resultar em menos 10 cânceres de mama detectados para cada 10.000 mulheres examinadas (6). Outros estudos publicados posteriormente confirmaram a superioridade do sistema DR na detecção dos tumores em relação ao CR (6,7,8,9).

Recentemente uma nova tecnologia foi apresentada a comunidade científica, denominada de “**mamografia com placa DR ou cassete digital (*flat panel*)**”, que pode ser facilmente instalada em um equipamento de mamografia analógica (10). Emprega um sistema de conversão indireta, no qual os raios X que chegam ao detector são convertidos em luz visível ao passar pela camada cintiladora (CsI). A imagem é gerada quando a luz visível é convertida em sinal elétrico por meio do fotodiodo localizado em cada *pixel*. Os tamanhos dos *pixels* variam entre 85 e 75  $\mu\text{m}$ , dependendo do fabricante. Os detectores podem ter as dimensões 18 x 24 cm ou 24 x 30 cm, sendo compatíveis com qualquer modelo de mamógrafo que possua CAE. Esses detectores são inseridos no *bucky* e conectados por meio de cabos a uma unidade de sincronização e processamento, que está conectada ao computador (console). Neste console, o *software* de pós processamento está disponível para a equipe visualizar, processar e enviar as imagens para o sistema de gerenciamento de imagens médicas (PACs). As principais vantagens desse sistema em relação ao CR é que as placas possuem tempo de uso ilimitado, além de uma melhor relação entre a qualidade de imagem e dose (dependente da calibração do sistema), além de um menor tempo de leitura. Já o maior limitante é o fato do conjunto filme/écran ter padrões de atenuações aos raios X diferentes do detector localizado na placa digital. Isso leva à

necessidade da recalibração do CAE como no CR, mas utilizando um CAE que foi projetado para atenuações menores, o que pode gerar algumas limitações, principalmente nas mamas densas e de maior espessura. Assim como também o padrão de exposição é dependente da posição adequada da fotocélula sob a região de maior densidade do parênquima mamário. Dessa forma, para um funcionamento adequado é essencial que exista um entrosamento e suporte entre a equipe de manutenção do mamógrafo e a equipe de instalação da placa detectora. Também é fundamental realizar os testes de controle de qualidade nos mamógrafos antes da instalação para garantir mamógrafo em conformidade com a RDC 330/2019 antes da instalação e/ou recalibração do CAE para a placa. Porém, para alguns tipos de mamógrafos ou para algumas espessuras de mama, o emprego de técnicas semiautomáticas pode ser necessário. A tabela a seguir apresenta a diferenças entre os sistemas CR e com a placa DR:

<b>Sistemas CR</b>	<b>Sistemas de cassete Placa Flat Panel</b>
Utiliza placas de imagem como detectores (BaFBr)	Utiliza placas Flat Panel com (CsI:Tl)
Possuem data de validade de acordo com o padrão de uso (20-30 mil exposições)	O tempo de uso é ilimitado, dentro das condições adequadas de utilização e qualidade do mamógrafo
Requerem calibração do CAE de acordo com especificações do fabricante	Requerem calibração do CAE de acordo com especificações do fabricante e de acordo com as limitações do CAE
Relação dose x qualidade da imagem (razão sinal ruído e contraste ruído) dependente da calibração do CAE, da posição da fotocélula e do sistema utilizado	Relação qualidade de imagem e dose ótima e excelente, dependente da calibração do sistema
Artefatos nas placas devido a riscos, envelhecimento, depósitos de sujidades, manchas por fungos ou reação química por limpeza inadequada	Artefatos ocasionais gerados por dose incorreta (geralmente a alta) devido ao emprego de técnicas inadequadas

Dessa forma, a Comissão de Mamografia do Colégio Brasileiro de Radiologia (CBR), em conjunto com a Sociedade Brasileira de Mastologia (SBM), e a Federação Brasileira de Associações em Ginecologia e Obstetrícia (FEBRASGO) reconhece que o sistema de “Mamografia com placa DR” representa um avanço em comparação ao sistema de “Mamografia com placa CR”, dado que a qualidade de imagem é superior, com menor nível de ruído e artefatos, além de uma dose de radiação menor se a calibração for adequada e a equipe qualificada. Entretanto, com base nos dados científicos disponíveis até o momento, enfatiza que a melhor qualidade de imagem, menor dose de radiação e melhores índices de detecção ainda são obtidos com a “Mamografia Digital DR”.

#### Referências:

1. Skaane P, Hofvind S, Skjennald A. Randomized trial of screen-film versus full-field digital mammography with soft-copy reading in population-based screening program: follow-up and final results of Oslo II study. *Radiology* 2007; 244:708-17.
2. Hambly NM, McNicholas MM, Phelan N, Hargaden GC, O'Doherty A, Flanagan FL. Comparison of digital mammography and screen-film mammography in breast cancer screening: a review in the Irish breast screening program. *AJR* 2009; 193(4):1010-8.
3. Vinnicombe S, Pinto Pereira SM, McCormack VA, et al. Full-field digital versus screen-film mammography: comparison within the UK breast screening program and systematic review of published data. *Radiology* 2009; 251:347-58.
4. Bluekens AM, Holland R, Karssemeijer N, Broeders MJ, den Heeten GJ. Comparison of digital screening mammography and screen-film mammography in the early detection of clinically relevant cancers: a multicenter study. *Radiology* 2012; 265(3):707-14.
5. Hofvind S, Skaane P, Elmore JG, Sebuødegård S, Hoff SR, Lee CI. Mammographic performance in a population-based screening program: before, during, and after the transition from screen-film to full-field digital mammography. *Radiology* 2014; 272(1):52-62.
6. Chiarelli AM, Edwards SA, Prummel MV, Muradali D, Majpruz V, Done SJ, Brown P, Shumak RS, Yaffe MJ. Digital compared with screen-film mammography: performance



**cbr**

Colégio Brasileiro de Radiologia  
e Diagnóstico por Imagem

- measures in concurrent cohorts within an organized breast screening program. *Radiology*. 2013 Sep;268(3):684-93
7. Prummel MV, Muradali D, Shumak R, Majpruz V, Brown P, Jiang H, Done SJ, Yaffe MJ, Chiarelli AM. Digital Compared with Screen-Film Mammography: Measures of Diagnostic Accuracy among Women Screened in the Ontario Breast Screening Program. *Radiology*. 2016 Feb;278(2):365-73.
  8. Pisano ED. Digital Compared with Screen-Film Mammography: Measures of Diagnostic Accuracy among Women Screened in the Ontario Breast Screening Program--Evidence that Direct Radiography Is Superior to Computed Radiography for Cancer Detection. *Radiology*. 2016 Feb;278(2):311-2.
  9. Hofvind S, Skaane P, Elmore JG, Sebuødegård S, Hoff SR, Lee CI. Mammographic performance in a population-based screening program: before, during, and after the transition from screen-film to full-field digital mammography. *Radiology* 2014 Jul;272(1):52-62.
  10. Wontaek Seo, Su Hyun Lee, Kahee Jung, Mijung Jo, Hyeonran Lee, Choul Woo Shin, Jung Min Chang. Comparison of digital mammograms obtained with the cassette-type retrofit mammography flat panel detector installed on an analog system and the conventional full-field digital mammography. *Proceedings of SPIE Medical Imaging, 2019, San Diego, California, United States.*