



CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA
FACULDADE DE CIÊNCIA DA EDUCAÇÃO E SAÚDE- FACES
GRADUAÇÃO EM BIOMEDICINA

HALLYNE ANGÉLLICA ARAÚJO DE SOUSA

**EXAMES DE IMAGEM COMO AUXÍLIO AO DIAGNÓSTICO PRECOCE DO
CÂNCER DE MAMA**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado em forma de artigo ao curso de Biomedicina sob orientação da Profª Vanessa Carvalho Moreira.

BRASÍLIA

2019

EXAMES DE IMAGENS COMO AUXÍLIO AO DIAGNÓSTICO PRECOCE DO CÂNCER DE MAMA

HALLYNE ANGÉLLICA ARAÚJO DE SOUSA*

VANESSA CARVALHO MOREIRA**

Resumo

O câncer de mama é uma das doenças mais preocupantes do mundo devido sua alta incidência. Diversos fatores estão associados a predisposição do câncer de mama, sendo a idade um dos principais. O diagnóstico preciso é fundamental para o sucesso do tratamento e cura do câncer, desta forma, os exames de imagens são importantes para a detecção precoce do câncer. O objetivo do trabalho foi apresentar as principais formas de diagnóstico por imagem do câncer de mama por meio de uma revisão bibliográfica narrativa. Conclui-se que um dos principais exames usados atualmente é a mamografia que apresenta boa sensibilidade e especificidade, porém possui algumas limitações que são supridas pela ressonância magnética que é um método bastante eficaz para a detecção precoce do câncer, mas seu alto custo de realização é um desafio para sua realização. Foi observado que grande parte dos casos são diagnosticados em estágios avançados o que contribui para o aumento do consumo de recursos públicos destinados para o controle da doença.

Palavras-chave: Ressonância magnética. Câncer de mama. Diagnóstico precoce. Exames de imagem.

IMAGING EXAMS TO AID IN THE EARLY DIAGNOSIS OF BREAST CANCER Abstract

Breast cancer is one of the most worrying diseases in the world due to its high incidence. Several factors are associated with the predisposition to breast cancer, with age being one of the main factors. Accurate diagnosis is fundamental for successful treatment and cure of cancer, so imaging is important for early detection of cancer. The objective of this study is to present the main forms of imaging diagnosis of breast cancer by means of a narrative bibliographic review. It is concluded that one of the main tests currently used is mammography, which presents good sensitivity and specificity, but has some limitations that are supplied by magnetic resonance imaging, which is a very effective method for early detection of cancer, but its high cost is a challenge for its realization. It was observed that most of the cases are diagnosed in advanced stages, which contributes to an increase in the consumption of public resources for disease control.

Keywords: Magnetic resonance. Breast cancer. Early diagnosis. Imaging exams.

¹ Graduando do curso de Biomedicina do Centro Universitário de Brasília – UniCEUB.

² Mestre em Ciências da Saúde pela UNB e docente do curso de Biomedicina do Centro Universitário de Brasília – UniCEUB.

1. INTRODUÇÃO

O câncer de mama está classificado como o segundo tipo com maior incidência no mundo, sendo mais comum em mulheres do que em homens. Corresponde a aproximadamente 25 % de casos novos de câncer a cada ano. No Brasil a estimativa para cada ano do biênio 2018-2019 é de 59.700 casos novos, um risco de 53,33 casos a cada 100 mil mulheres. No país o câncer de mama está em primeira posição excluindo os tumores de pele não melanoma, exceto na região Norte do país que o câncer do colo do útero tem maior ocorrência. (BRASIL, 2018). Estimativas afirmam que metade dos novos casos e 60 % das mortes pelo câncer de mama ocorrem em países em desenvolvimento. Nota-se que nos países como Estados Unidos, Reino Unido, França e Austrália nos últimos 20 anos verificou um declínio na taxa de mortalidade, já nos países da América Latina, no mesmo período, houve o aumento da mortalidade pela doença. No Brasil tem sido averiguado o aumento da incidência principalmente na região Sul e Sudeste, assim como observou-se a redução da mortalidade por câncer de mama (FAYER et al., 2016).

O câncer é uma proliferação celular exagerada e autônoma que está acima do limite de controle dos mecanismos responsáveis pela regulação de multiplicação das células, estas reduzem e/ou perdem completamente a capacidade de diferenciação, tendo por consequência as alterações em genes importantes que são responsáveis pela regulação do crescimento e diferenciação da célula (ALVARES et al., 2003). Geralmente o desenvolvimento do câncer de mama é lento e pode levar anos para a proliferação celular dar origem a um tumor palpável. Ao passarem por alguma mutação, os oncogenes podem predispor aos processos do aparecimento de tumores malignos. Exposição à radiação solar, toxinas no ar ou em alimentos, contato com alguns vírus, consumo de drogas podem interferir e agredir o nosso DNA predispondo à essas mutações (CARDOSO et al., 2016).

Diversos fatores estão associados a predisposição do câncer de mama. A idade é um dos principais fatores de riscos de se desenvolver a doença. Cerca de 10 % dos tumores são diagnosticados em mulheres com menos de 40 anos, porém a maioria das pacientes desenvolvem a patologia a partir dos 50 anos. A exposição a estrógenos, por serem hormônios responsáveis pela estimulação de proliferação do tecido mamário, tem grande possibilidade de causar o desenvolvimento de tumores. Os fatores que predispõem a esse aumento de exposição têm relação a menarca precoce, menopausa tardia, nuliparidade, primeira gestação acima dos 30 anos, entre outros. Fatores endócrinos, genéticos,

exposição à radiação ionizante e alguns hábitos sociais também tem sido observado em maior frequência nos casos da patologia (CARRERA, 2016).

O diagnóstico precoce da doença é de suma importância para o sucesso de tratamento. As mulheres devem ser orientadas a sempre praticar o autoexame, sendo papel do profissional de saúde dar orientações corretas do mesmo e a importância de frequências em consultas ginecológicas (ARRUDA, 2015). Já na área técnica, com o avanço da ciência, vários exames podem ser usados para sua detecção, porém é importante a atenção em todo o procedimento, por exigir uma equipe multidisciplinar, contando com patologistas, radiologista, oncologista clínico entre outras para melhor conclusão de diagnóstico (DELMONICO et al., 2015).

Em relação aos exames mais indicados está a mamografia que apresenta sensibilidade de 69 a 90% e especificidade entre 10 a 40%, é o exame considerado padrão atualmente no Brasil (NOBESCH et al., 2016). Entretanto, em alguns casos a mamografia apresenta dificuldades para ter um diagnóstico conclusivo, como é o caso de paciente com mamas densas, com implantes, jovens ou que fazem reposição hormonal, pacientes que submeteram a mastectomia com implantes. Nestes casos, o mais indicado é a ressonância magnética que apresenta cerca de 90 % de sensibilidade e a especificidade varia entre os 60 a 90 %. Estas vantagens têm melhorado ainda mais por consequência de novas técnicas e equipamentos que podem permitir a avaliação de difusão e constituição molecular, sendo possível a visualização da mama em três planos (coronal, sagital e axial), além da análise da chegada e saída do contraste no tecido que promove a quantificação da impregnação do material nas lesões (MAULAZ et al., 2018).

Segundo Lima (2015) o diagnóstico e o tratamento precoce estão diretamente relacionados a diminuição da mortalidade, é imprescindível que tanto o acesso dos exames quanto a informação sejam ampliados para a população. O tratamento da patologia pode sofrer variações de acordo com o estadiamento, características do tumor entre outras variantes. O tratamento pode ser local como a radioterapia e cirurgia, ou sistêmico que envolve quimioterapia, hormonioterapia e terapia biológica.

A prevenção da doença é de grande importância, tanto a prevenção primária que tem o objetivo de que o câncer não se desenvolva o que inclui a ter um modo de vida saudável, hábitos de praticar exercícios regularmente, boa alimentação, ter menos

exposição possível a substâncias que causam o câncer, e a prevenção secundária que é a detecção e tratamentos precoce de lesões pré-malignas (RODRIGUES et al., 2015).

O problema do câncer de mama no Brasil ainda é um grande desafio. Dados disponíveis pelo Ministério da Saúde, relatam que em 2011 foram gastos 176 milhões de reais destinados apenas para ações e campanhas direcionadas a comunicação e informação sobre cuidado com as mamas, diagnóstico precoce e controle dos fatores de riscos. Já gastos relacionados a tratamento do câncer de mama foi 252 milhões, aproximadamente 14 % dos gastos com tratamento oncológico. Isso se deve ao fato de que há muitos casos onde o tratamento é iniciado com tumores já em fases avançadas. Nota-se que 60 % dos casos de mama são detectados tardiamente, com isso o consumo de recursos públicos destinados para o controle só aumenta (VARGENS et al., 2013). Desta forma, a detecção precoce pode interferir diretamente na diminuição dos custos, assim como a diminuição das taxas de incidência e mortalidade. Assim, este trabalho teve como objetivo, apresentar as diferentes formas de diagnóstico por imagem do câncer de mama, comparando a especificidade e sensibilidade de cada exame.

2. METODOLOGIA

O presente trabalho apresenta uma revisão bibliográfica narrativa. Segundo Rother (2007) esse tipo de revisão apresenta um caráter descritivo discursivo, que são publicações apropriadas para descrever e discutir o desenvolvimento de um assunto específico, analisando livros e artigos de revista científica.

Para o desenvolvimento deste trabalho foram utilizadas as bases de dados: Lilacs (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde), Pubmed (Us National library of medicine), Scielo (Scientific Eletronic Library Online), bem como as referências bibliográficas dos artigos selecionados e alguns documentos disponibilizados pelo Ministério da Saúde. As palavras chave utilizadas para a busca foram “ressonância magnética”, “câncer de mama”, “diagnóstico precoce”, e “exames de imagem”. Ênfase maior foi dada aos artigos publicados entre os anos de 2000 a 2018, em português e inglês.

3. DESENVOLVIMENTO

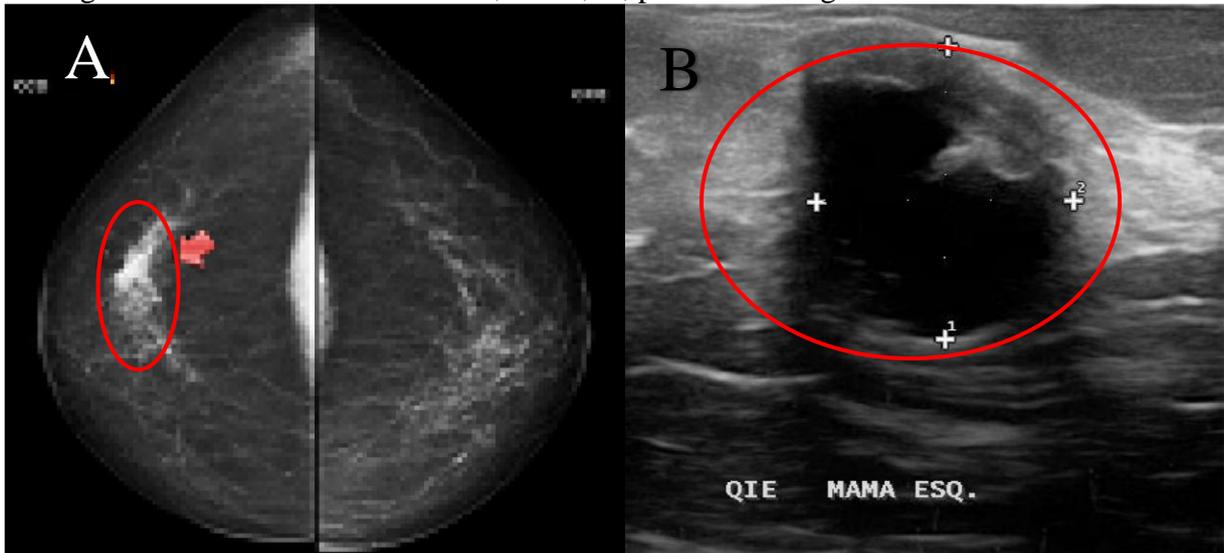
O câncer é uma proliferação celular exagerada e autônoma que está acima do limite de controle dos mecanismos responsáveis pela regulação de multiplicação das células, estas reduzem e/ou perdem completamente a capacidade de diferenciação, tendo por consequência as alterações em genes importantes que são responsáveis pela regulação do crescimento e diferenciação da célula (ALVARES et al., 2003).

Diante disso, uma das doenças que mais preocupa o nosso país sendo um dos tipos de câncer mais temidos pelas mulheres é o câncer de mama devido sua alta incidência. Havendo algumas variações na forma que é apresentado no tecido mamário. O carcinoma ductal invasivo tem sua origem nas células dos ductos, sendo capaz de acometer tecidos adjacentes e se espalhar por via venosa e linfática. Ainda dentro dessa classificação, esse tipo se divide em outros subtipos: carcinoma tubular que inicia nos lobos mamários, carcinoma medular, carcinoma papilífero e carcinoma cribiforme (DIAS et al., 2017).

Dentre os não invasivos encontra-se o carcinoma ductal *in situ* quando não é capaz de espalhar, e carcinoma lobular *in situ* tendo características que permite o crescimento das células dos lobos podendo predispor a paciente de apresentar formas invasivas de câncer de mama. Uma forma de câncer atípico que se apresenta é o de mama inflamatório, onde células anormais tem capacidade de infiltrar a pele e vasos linfáticos da mama bloqueando-os, podendo evidenciar vermelhidão, aumento da temperatura local e surgimento de gânglios maiores nas axilas (NASTRI et al., 2011).

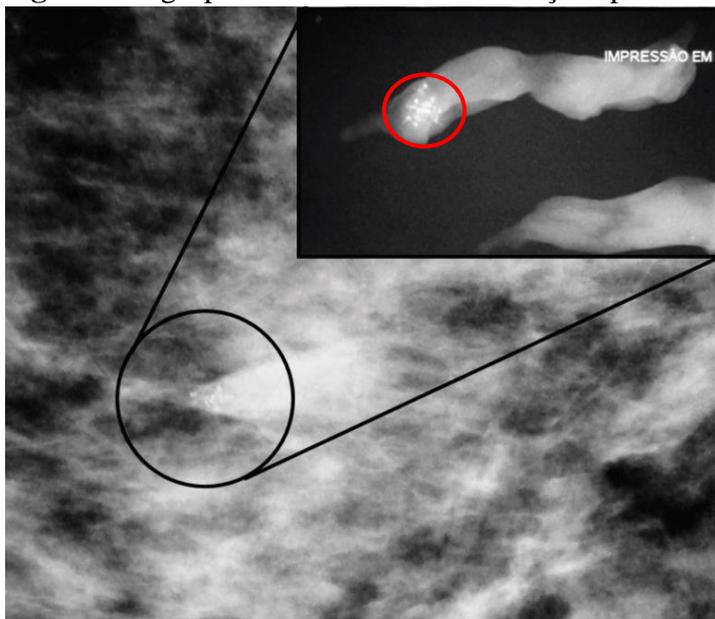
O câncer da mama pode apresentar-se principalmente por quatro formas consideradas como padrões básicos, podendo ter o aparecimento único ou associados: nódulo, descrito por uma lesão que ocupa um espaço observado por dois planos (Figura 1); distorção de arquitetura, podendo ter espículas radiadas que emergem de um ponto; assimetria de densidade, notada em apenas um plano; microcalcificações de morfologia e distribuição podendo ser irregulares e polimórficas com surgimento de ramificações linear em sentido aos ductos ou podendo está em agrupamento local demonstrado na (Figura 2) (VASCONCELOS et al., 2011).

Figura 1: Assimetria focal e assimetria difusa em A, por mamografia. Nódulo irregular, margem não circunscrita medindo 1,77 x 1,55, por ultrassonografia em B.



Fonte: (VASCONCELOS et al., 2011)

Figura 2: Agrupamento de microcalcificações por mamografia.

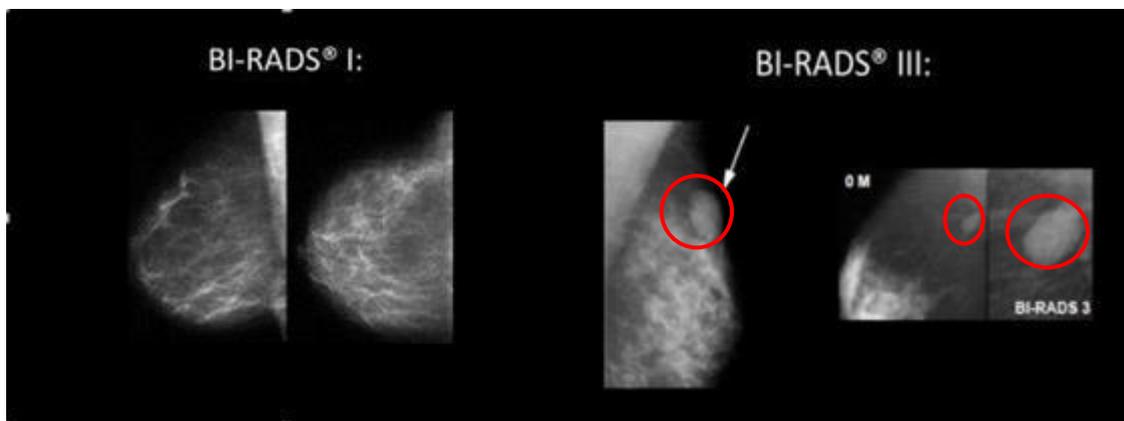


Fonte: (SEABRA; LOURENÇO, 2013).

A partir dessas características vistas, os exames feitos numa maioria utilizam o método BIRADS (Breast Imaging Reporting and Database System) podendo ser de 0 a 6, para classificar os achados. Esta classificação pode ser usada tanto em achados ecográficos quanto em ressonância magnética mamária e mamografia: BI-RADS 0: consiste em uma imagem indeterminada em que se necessita de exames complementares para conclusão; BI-RADS 1 : exame considerado normal (Figura 3); BI-RADS 3: achado

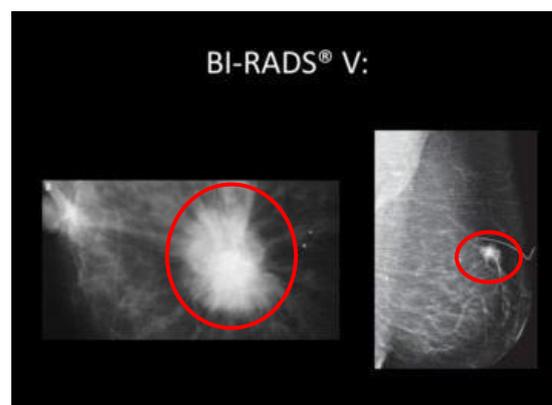
alterações benignas (Figura 3) ; BI-RADS 4: encontradas alterações provavelmente benignas, aconselha-se repetir o exame após 6 meses, tendo risco de malignidade menor que 2%; BI-RADS 4; achados com suspeitas de malignidade com indicação para passar pelo procedimento da biópsia do local; BI-RADS 4 A e B tendo achados com suspeita de 3 a 30% ou de 30 a 65 % de probabilidade de malignidade respectivamente; BI-RADS 4C já aumenta para 65 a 95 %: BI-RADS 5 considerado achado com alta suspeita de malignidade sendo que a biopsia passa a ser obrigatória (Figura 4); BI-RADS 6 alterações já com diagnóstico histológico de malignidade (SEABRA; LOURENÇO, 2013).

Figura 3: Imagem de um exame mamográfico exemplificando lesão classificada em BIRADS I e III respectivamente.



Fonte: SEABRA; LOURENÇO, 2013

Figura 4: Imagem de um exame mamográfico exemplificando lesão classificada em BIRADS V.



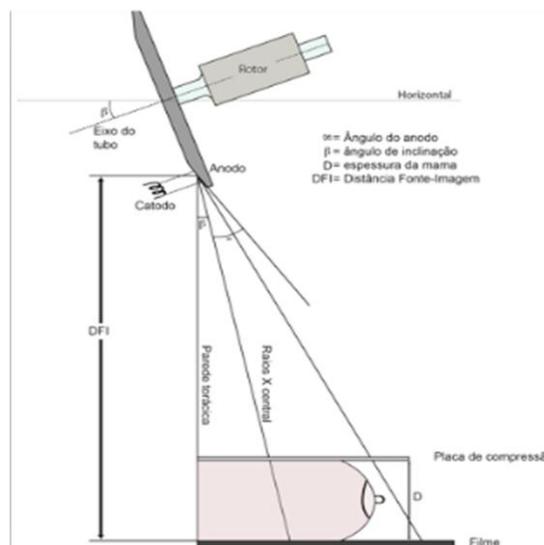
Fonte: SEABRA; LOURENÇO, 2013

3.1. MAMOGRAFIA

Em 1913 começou a avaliação das mamas por métodos radiológicos a partir dos estudos de Albert Salomon, porém somente em 1931 foram adquiridas as primeiras mamografias por Ragmoli. A partir daí começou a levantar interesses para que o diagnóstico da neoplasia fosse precoce. Em 1951 um artigo publicado por Raul Leborgne, sobre diagnóstico de tumores de mama discutia uma forma de adaptação aos aparelhos de raio x para a possibilidade de realização da mamografia. Na década de 60 Robert Egan evidenciou a importância do acompanhamento de câncer de mama ao detectar 53 casos de mulheres que tinham a doença, mas eram assintomáticas, nesse mesmo período a indústria radiológica começou a produzir os primeiros mamógrafos, no Brasil a chegada destes foi no início da década de 70 (KOCH, 2016).

As imagens adquiridas pela mamografia têm o mesmo princípio das imagens de uma radiografia convencional. Através de uma fonte quase pontual é emitido um feixe de raio X, que incide sobre a mama que estará comprimida. Quando a fração do feixe é transmitida pelo tecido é registrada em um receptor, ou seja, por um filme (mamografia convencional), por uma placa de fósforo (radiografia computadorizada) ou ainda por um receptor digital. Uma parte da fração é espalhada, o que não contribui na imagem gerada, podendo ter distorção das imagens prejudicando a análise das mesmas. Para isso utiliza-se uma grade antidifusora para evitar essa distorção, e a outra parte da fração é absorvida pelos tecidos mamários, como demonstrado na figura 5 (PIXEL, 2015).

Figura 5: Processo da mamografia: raio X é emitido sobre o tecido mamário comprimido, onde será registrado por um receptor (filme).



Fonte: BRASIL, 2015

A compressão realizada durante o exame é importante pois pode ajudar a manter a paciente imobilizada evitando artefatos de movimento, artefatos de sobreposição por espalhar o tecido e com isso pode diminuir a dose de radiação utilizada (NOBESH et al, 2016).

Existem incidências básicas que são utilizadas mundialmente no rastreo pela mamografia, como a MLO (médialateral- oblíqua), observado o posicionamento na figura 6, onde o raio x entra medial e sai lateral, nesse caso paciente fica inclinada 45 ° e a incidência CC (craniocaudal) como demonstrado na figura 7. Essas duas incidências são usadas devido ao aumento de sensibilidade observadas pela diminuição das áreas que não serão expostas, redução de resultados falsos positivos além da melhor visualização dos achados nos eixos longitudinal (superior-inferior) e horizontal (lateral-medial) (PIXEL, 2015).

Figura 6: Posicionamento para incidência MLO.



Fonte: PIXEL, 2015

Figura 7: Posicionamento para incidência CC.



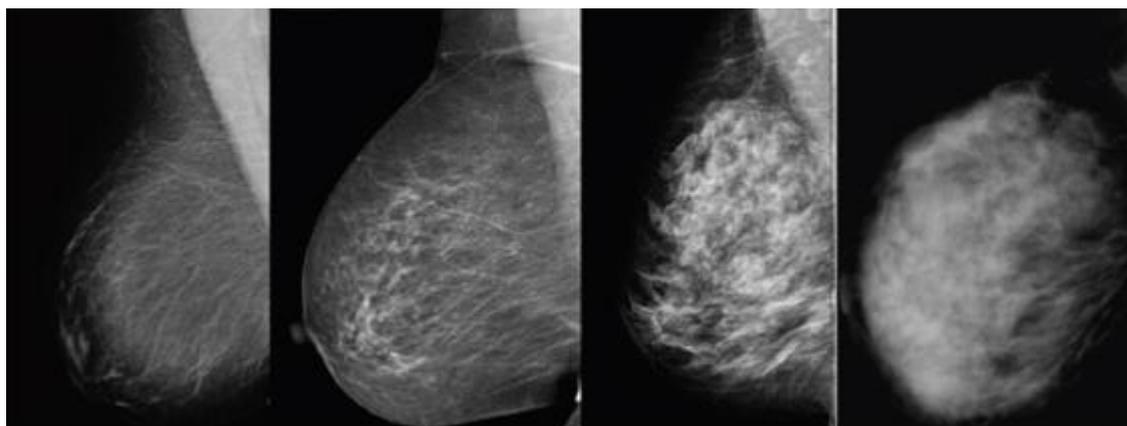
Fonte: PIXEL, 2015

As principais características para ter uma mamografia com padrão de qualidade alto incluem contraste radiográfico e resolução espacial. Os contrastes radiográficos permitem melhor visualização nas diferentes atenuações do feixe de raios X entre tecidos considerados sadios ou doentes. A resolução espacial deve ser suficiente para detectar detalhes finos que tenham associações com sinais de câncer de mama. (NOBESH et al., 2016)

Certas variações das atenuações dos fótons podem ser interferidas por flutuações aleatórias na formação da imagem conhecidas como ruído quântico, que podem trazer prejuízos na detecção de estruturas de baixo contraste (nódulos e assimetrias). A visualização de áreas claras e escuras na radiografia se dá pelo intervalo dinâmico. Com isso a mamografia tem objetivo de gerar imagens que possuem níveis de ruídos controlados, alto contraste e alta resolução espacial (KALAF, 2014).

Para a análise das imagens o profissional leva em conta algumas considerações com relação aos tecidos mamários que podem variar de cada pessoa. Alguns fatores que influenciam essas diferenças são a idade e o estado hormonal fisiológico, então de acordo com a semiologia mamográfica interpessoal o American College of Radiology padroniza essas características com relação a densidade em quatro tipos: tipo 1 sendo o pouco denso ao tipo 4 mais opaco como podem ser observadas na Figura 8 (NASTRI et al., 2011).

Figura 8: Incidências médio lateral oblíquas de diferentes padrões de densidade, da esquerda para direita, tipo 1, 2, 3 e 4 respectivamente.



Fonte: SEABRA; LOURENÇO, 2013

Algumas evoluções nos mamógrafos permitiram para que nos dias atuais utilize a mamografia digital. A imagem deixou de ser lida em película e passou a ser lida em ecrãs que eleva a resolução espacial. A mamografia, consiste na aquisição e processamento de

imagens digitais, a partir de detectores embutido no mamógrafo, permitindo melhor resolução espacial e contraste. Juntamente com a digitalização da imagem, as técnicas de informática contribuem para o auxílio ao Radiologista, o CAD (Diagnóstico Assistido por Computador) tem sido aplicado através de um algoritmo na leitura da imagem, para detectar possíveis lesões. O computador marca alterações suspeitas, assim o radiologista analisa e julga a valorização dessas marcas, podendo assim reduzir falso negativos e ajudando na decisão da necessidade de uma biópsia (SEABRA; LOURENÇO, 2013)

Duas abordagens distintas a mamografia são utilizadas: rastreio e diagnóstico. A partir dos 40 anos é indicado que se comece a fazer periodicamente o exame, caso tenha histórico familiar além de portadores da mutação do gene BRCA-1 ou 2, indica-se o início mais precoce. Em paciente que tem mamas muito densa e em mulheres mais jovens a sensibilidade é baixa sendo de 30 a 48 % sendo indicado a investigação através de outros exames. Para diagnóstico as indicações são bem amplas sendo o exame considerado padrão-ouro atualmente no Brasil, tendo sensibilidade de 69 a 90% e especificidade entre 10 a 40%, sendo alterações clínicas de nódulos ou massa palpável sendo na mama ou na axila, aparecimento de algum corrimento mamilar patológico, mastalgia entre outras (NOBESCH et al., 2016).

A mamografia feita de rotina é quando a mulher faz acompanhamento com o exame mesmo sem apresentar sinais ou sintomas de câncer, pela alta sensibilidade, a mamografia pode detectar lesões pequenas e ainda não palpáveis. As principais indicações para realizar o procedimento incluem as seguintes situações: rastreamento de câncer de mama em mulheres assintomáticas a partir dos 40 anos; pacientes que serão submetidas à terapia de reposição hormonal, investigação da mama após algum sinal ou sintoma observado no tecido mamário descreve as situações que serão analisadas com a mamografia diagnóstica. Em homens quando é detectado a ginecomastia a indicação é principalmente para diferenciar aumento da glândula com presença de parênquima ou aumento da glândula devido a proliferação do tecido adiposo (DIAS et al., 2017).

A mamografia é um excelente método de diagnóstico de câncer de mama sendo o exame que está relacionado a diminuição da taxa de mortalidade porém ainda apresenta limitações e desvantagens, é bidimensional, onde há supressão tecidual o que pode interferir na sensibilidade de diferenciação tecidual, acentuando-se em mulheres jovens e com mamas densas, observa-se também que não é tão eficiente para um bom planejamento cirúrgico, a taxa de lesão residual pós operatória varia de 30 a 60% então,

na maioria das vezes é utilizado um outro método em conjunto para a avaliação (BARRA et al., 2012).

Além disso entre um terço e 60 % das mulheres que fazem o rastreamento mamógraficos no período de dez anos recebem ao menos um exame com resultados falso positivo o que leva a gastos desnecessário, preocupação e ansiedade a paciente (PIXEL.,2015).

3.2. ULTRASSONOGRAFIA

Outro método utilizado na prática é a ultrassonografia, geralmente não são feitos com a mesma frequência comparando-se com a mamografia mas tem se mostrado uma das técnicas mais indicadas em alguns casos, muitas vezes em casos em que a mamografia não foi eficaz, mulheres com mamas densas, em situações que é necessário identificar a localização mais exata para realizar uma biópsia. A ultrassonografia permite a avaliação de nódulos apresentando melhor resolução em relação à mamografia. Mesmo assim a ultrassonografia não substitui a mamografia, e sim é usado em conjunto para complementar a conclusão do diagnóstico (VASCONCELOS et al., 2011).

A ultrassonografia tem suas imagens obtidas a partir de propagações de ondas ultrassonográficas que interagem com estruturas biológicas com diferentes densidades. Essas ondas são fenômenos mecânicos ondulatórios em que a propagação depende da alteração do equilíbrio das partículas. As oscilações por segundo é definido como frequência tendo sua unidade de medida como Hertz (Hz). A frequência é dada por um transdutor, por ele é transformado a energia elétrica em mecânica, com isso é gerado a ondas de ultrassom que serão transmitidas a estruturas, havendo a transformação da energia mecânica em elétrica captando o retorno dos ecos das ondas sonoras (NASTRI et al., 2011).

É um exame seguro e não invasivo para avaliação dos nódulos mamários, a paciente se posiciona em decúbito dorsal e os braços elevados, alguns recursos são usados para melhorar a posição para a realização das imagens. Esse método não tem contraindicações, é rápido podendo durar de quinze a trinta minutos, indolor, em algumas pacientes pode causar um desconforto se houver hipersensibilidade, não é usado nenhum tipo de radiação ionizante (BARRA et al., 2012).

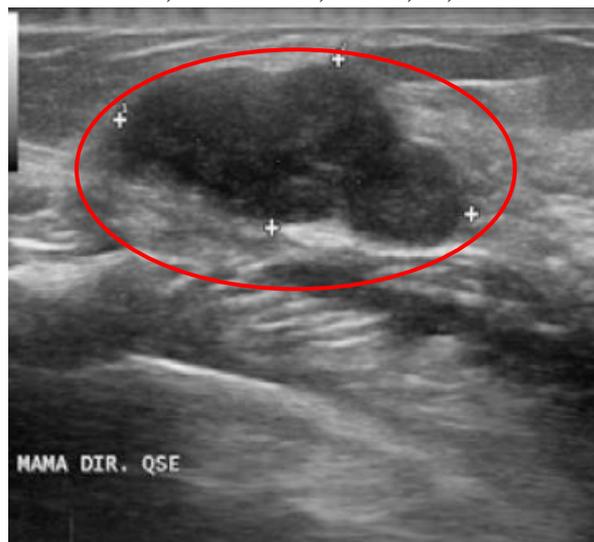
Os nódulos podem ser avaliados e assim são classificados de acordo com suas características levando em conta sua forma, margem, orientação, a limitação da lesão, ecogenicidade. As formas são apresentadas como: oval (Figura 9), redonda ou irregular. Orientação pode ser horizontal ou vertical. As margens são caracterizadas circunscritas ou não, indistinta, angular, microlobulada (Figura 10) e espiculada. Podem ter limites bem definidos com halo ecogênico. Os padrões ecogênicos variam sendo anecóico, hipocóico, hipercóico e isoecóico (NASTRI et al., 2011).

Figura 9: Imagem de ultrassom nódulo sólido.



Fonte: NASTRI et al., 2011

Figura 10: Nódulo lobulado, medindo 2,20 x 0,96, nódulo sólido.



Fonte: NASTRI et al., 2011

Algumas vezes o tamanho da mama e profundidade dos nódulos podem interferir no desempenho da ultrassonografia, por isso que o método depende de um bom operador e adequações de posicionamentos além da compressão moderada do aparelho para contornar essa dificuldade, e para melhorar a especificidade do método utiliza-se algumas técnicas para diminuir os falsos positivos (URBAN et al., 2017).

Apesar de ter passado por vários avanços e ter melhorado bastante nos dias atuais a ultrassonografia ainda tem suas várias limitações, devido isso não é usado como método exclusivo para diagnóstico, casos de microcalcificações, distorções arquiteturais, lesões que apresentam tamanhos menores que 5mm ou com uma profundidade maior são casos que a ultrassom não tem demonstrado eficácia e de certa forma prejudicando um desempenho significativo. Para o rastreamento do câncer de mama com adição de ultrassonografia, estudos tem observado o aumento de custos além de que alguns casos com possibilidades de falsos positivos, levam a realização de procedimentos desnecessários (SEABRA; LOURENÇO, 2013).

3.3. CINTILOGRAFIA MAMÁRIA

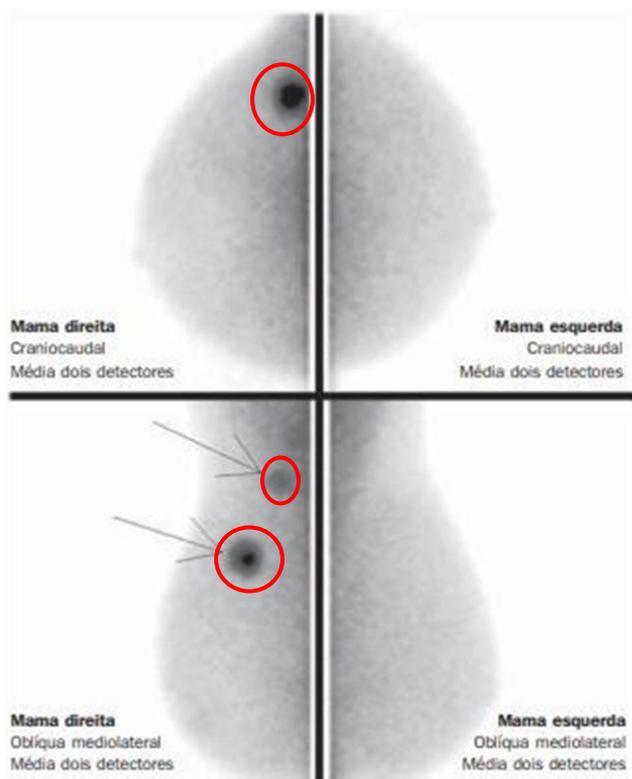
Um método que vem sendo usado para auxiliar o acompanhamento de pacientes com câncer de mama é a imagem molecular mamária ou cintilografia mamária, tem sido usada desde a década de 90, como qualquer método tem passado por inovações que são dedicadas a adaptações de aparelhos para serem adquiridas melhores resoluções cintilográficas. Esses aparelhos possuem detectores semicondutores de alta resolução (CZT) (BARRA et al., 2012).

Para o posicionamento para a realização do exame é necessário que a mulher fique sentada e com as mamas levemente em compressão ao aparelho, essa compressão é menor do que feita a mamografia, podendo ser obtidas em qualquer incidência, como é utilizada na maioria correlacionando com a mamografia opta-se pelas mesmas incidências: craniocaudal e mediolateral oblíqua, a sensibilidade desse método fica em torno de 91 % para lesões entre 5 a 10mm, diminuindo para 69 % em casos de lesões menores que 5mm., a média da especificidade é 89% (BARRA et al, 2012).

Para execução do exame é administrado um radiofármaco, geralmente o setamibi associado ao tecnécio-99m, que é caracterizado por compartilhar mecanismos que são captados por células tumorais onde terá maior concentração do radiofármaco. Após cinco a dez minutos é realizada a imagem que pode durar de dez a quinze minutos cada

incidência. Ao contrário da mamografia, a aparelho apenas capta a radiação já administrada ao paciente, sem emite qualquer radiação ionizante. As imagens para interpretação basicamente por parâmetros relacionados a concentração: hiperconcentração focal intensa com contornos delineados sendo sugestivos para processo maligno; hiperconcentração irregular ou difusa sendo leve a moderada considera baixa probabilidade de processo maligno, podendo ser observado um caso de carcinoma na figura 11 (CASTIGLIONI, 2005).

Figura 11: Imagem molécula mamária demonstrando caso de carcinoma in ducto invasor.



Fonte: Barra et al., 2012

As principais indicações estão associadas a achados duvidosos encontrados na mamografia, casos de lesões palpáveis que apresentaram mamografia normal, planejamento terapêutico, rastreamento de mulheres que possuam mamas densas já que a densidade não influencia na imagem, casos em que a paciente não possa fazer outro exame por contraindicações, acompanhamento pós tratamento entre outras (CASTIGLIONI, 2005).

Um estudo feito no período de outubro de 2011 a maio 2012, com 29 pacientes com objetivo de comparar sensibilidade da imagem molecular mamária com ressonância

magnética, outro método que será abordado posteriormente, concluiu se que a quantidade de falsos positivos pela imagem molecular é menor do que na ressonância, ambas possuem alta sensibilidade, porém a especificidade da imagem molecular mamária se apresentou maior do que a ressonância magnética, podendo ser uma forma de exame promissora podendo substituir a ressonância magnética em algumas situações, tendo o custo menos elevado e em casos de maior conforto que o exame pode oferecer para pacientes que tem claustrofobia ao realizar a ressonância magnética, entre outras contra indicações. Ainda assim algumas desvantagens são levadas em conta, a alta dose de radiação total ainda alta além de que o método não é suficiente para analisar a morfologia, tendo custo mais elevado em comparação a mamografia (BARRA et al., 2012).

3.4. RESSONÂNCIA MAGNÉTICA

A ressonância magnética é um método que acrescenta muito aos métodos convencionais, como a mamografia e ultrassonografia, as lesões não palpáveis são detectadas em torno de 95 a 99 % juntamente com a mamografia. Ao contrário da mamografia a densidade da mama não influencia no diagnóstico, além disso 70 % das lesões identificadas na ressonância magnética de mama não são possíveis de serem visualizadas pela mamografia (FRANÇA et al., 2017).

A primeira ressonância magnética foi criada por um médico chamado Raymond Vahan Damadian através de uma pesquisa conseguiu propor o primeiro scanner de corpo em 1969, já a máquina responsável pela realização do exame foi criada alguns anos após, em 1977. As imagens da ressonância magnética são resultadas de uma interação que ocorre no campo magnético produzido pelo próprio aparelho mais especificamente no gantry, com os prótons de hidrogênio, com isso é enviado um pulso de radiofrequência, a mesma é coletada através de uma bobina ou antena receptores, o sinal codificado por gradientes do campo magnético será coletado, processado e por fim convertido numa imagem. O átomo de hidrogênio é usado por motivos básicos: sendo o mais abundante no corpo humano, características do exame se diferenciam entre o hidrogênio localizado no tecido considerado normal e patológico, e tendo o próton que possui maior sensibilidade a ressonância. (MAZZOLA et al., 2009)

O exame é feito em equipamentos de campo magnético que variam de 1,5 e 3,0 tesla, são realizadas frequências ponderadas sendo: T1 e T2, constantes de tempo, a primeira está relacionada ao tempo para a magnetização longitudinal recuperar 63 % do

valor inicial, e a T2 se refere ao decaimento de 37 % da magnetização no plano transversal (NOBESHI et al., 2016).

A paciente é posicionada em decúbito ventral, imóvel, cerca de vinte minutos a uma hora, exames contrastados tendem ao tempo de realização maior. Não é utilizado radiação ionizante, é capaz de gerar imagens em vários planos. No caso de ressonância da mama, os exames devem ser feitos com administração de contraste, que é o gadolínio, vem sendo utilizado para evidenciar tumores benignos malignos (MAULAZ et al., 2018).

Algumas contraindicações são levadas em conta para a realização do exame: paciente que tenham cliques de aneurisma, implantes e aparelhos oculares, implantes de ouvido, marca-passos, implantes ortopédicos recentes entre outras situações já que será submetido ao um campo magnético (BARRA et al., 2012).

Para interpretação são observados alguns fatores: o acúmulo de contraste se conceituando em discreto, moderado ou intenso; cinética do realce pós contraste e morfologia do realce sem superposição o que pode ser uma vantagem em relação a mamografia (NOBESH et al., 2016).

Para a obtenção de uma boa imagem são necessários alguns parâmetros: a resolução temporal e espacial interfere diretamente nessa qualidade. A alta resolução espacial se dá após a administração de gadolínio, observa-se que 90 % dos tumores acumulam mais precocemente do que no tecido adjacente, sendo possível analisar um diagnóstico morfológico. Logo, a alta resolução temporal: diagnóstico pela curva de realce e ainda a resolução temporal realce pós contraste em que o tempo para aquisição deve ser menor que dois minutos, em medidas repetidas de quatro até cinco minutos após o contraste, mostrando a captação do gadolínio se diferenciando em fase inicial: melhor diferenciação entre tumor e o tecido adjacente; e a fase tardia: sem realce específico (SOARES et al., 2016).

Os aparelhos atuais já fornecem as imagens adquiridas subtraídas automaticamente, porém alguns aparelhos menos recentes são feitos manualmente, ou seja, imagem de pós contraste subtraída da fase pré contraste fazendo com que a lesão fique mais evidente. Em relação a cinética na fase inicial pode ser lenta, média, rápida. Fase tardia: persistente, platô, washout (MAZZOLLA et al., 2009).

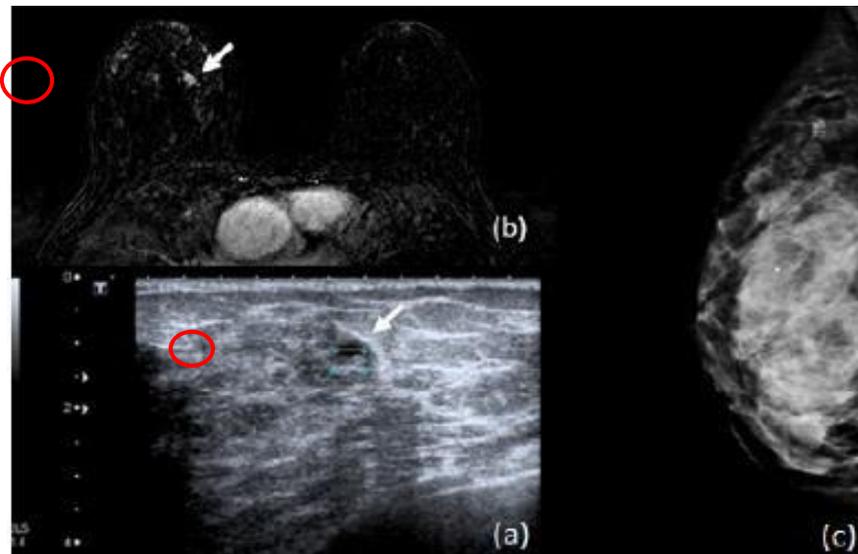
Os principais critérios morfológicos analisados na ressonância são importantes para a caracterização da suspeita de malignidade ou não, sendo eles: ductal, segmentar,

regional, difuso. O Carcinoma ductal in situ por exemplo, pode apresentar na mamografia como calcificação, já na ressonância magnética permite visualização de áreas que não calcificam, esse tipo de lesão apresentar grau baixo e intermediário o que a caracteriza por ter baixa angiogênese, com isso pode não ser detectado pelo método, já que não tem vascularização portanto não terá a captação, ao contrário do que ocorre em casos de de alto grau que geralmente são bem evidenciadas, devido a angiogênese elevada, para análise de carcinoma ductal in situ a ressonância se mostra promissora a cada dia, novas tecnologias influenciam a cada vez deixar a espessura dos cortes mais finos, ofertando um exame tridimensional de alta resolução, podendo ter também a utilização do CAD associado como a mamografia, para evitar falsos positivos, e sendo utilizados várias outras técnicas para contribuir no diagnóstico precoce (URBAN et al., 2017).

Certas indicações são de extrema importância a inclusão da ressonância magnética, procedimento que são realizados biópsia guiada pelo método, apresentam uma forma segura e preciso já que permite lesões menores inferindo para que seja menos invasivo possível. Exames realizados pós cirurgias conservadoras, casos de reconstrução com implantes de silicone, pacientes consideradas de alto risco que precisam ser submetidas a rotina de exames mais precoce, monitorização de quimioterapia neoadjuvantes, detecção de foco adicionais de câncer não detectados por outros métodos de imagem, são indicações que comprovam uma melhor sensibilidade e especificidade da ressonância magnética em relação a mamografia, sendo mais eficaz. Na figura 12, podemos observar um caso que a ressonância magnética apresentou mais eficaz do que a mamografia, sendo possível a visualização clara de uma lesão que se fosse avaliada exclusivamente pela mamografia teria um diagnóstico incorreto (MAULAZ et al., 2018).

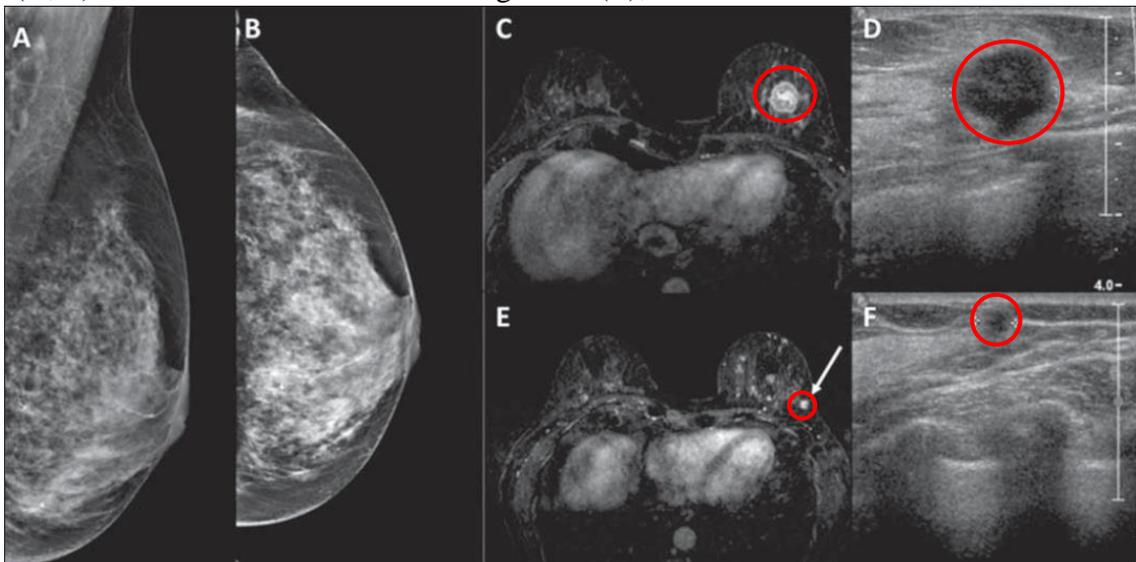
Outro caso pode ser observado na Figura 13, um exame realizado em paciente com mamas densas, que em que mostra que na ressonância magnética é possível de observar uma lesão na mama esquerda além de uma lesão adicional (seta em E), a biópsia foi confirmada para carcinoma ductal invasivo (FRANÇA et al., 2017).

Figura 12: Cisto mamário na ecografia (a) e na ressonância(b). Na mamografia (c).



Fonte: MAULAZ et al., 2018

Figura 13: Mamografia de mamas densas (A,B). Ressonância magnética (C) e ultrassom (D, F). Lesão vista na ressonância magnética (E),



Fonte: FRANÇA et al., 2017

Como todos os outros métodos a ressonância magnética possuem suas limitações acontece em realce inespecífico: reduz a sensibilidade a especificidade podendo mimetizar e obscurecer realces malignos, isso ocorre por fenômenos hormônio depende,

ou seja, mulheres devem marcar a realização do exame correlacionando com ciclo menstrual estando do sétimo ao décimo quarto dia de menstruação, se a paciente faz reposição hormonal a terapia deve ser suspensa por um determinado período. Além disso a ressonância é um dos exames que tem um custo maior em relação aos demais exames como a mamografia e ultrassonografia, utilizados no rastreamento de câncer de mama (VASCONCELOS et al., 2011).

Segundo França (2017), por mais que a efetividade da ressonância magnética possa ser melhor comparada as outras alternativas de exames de imagens, além do preço elevado do equipamento, alguns casos apresentam resultados falsos positivos o que pode aumentar os custos finais, o custo da realização da ressonância pode chegar até a vinte vezes acima de uma mamografia atualmente.

3.5. IMPACTO NA SAÚDE PÚBLICA

Segundo dados do INCA (2018), a estimativa de novos casos é de 59.700, o número de mortes pela doença fica em torno de 15.593, sendo 15.403 mulheres e 187 homens. É considerado a primeira causa de morte entre as mulheres por câncer, mesmo tendo a taxa de mortalidade maior, a letalidade do câncer de mama é relativamente baixa, já que a taxa de mortalidade é menor que 1/3 da taxa de incidência. No país o câncer de mama está em primeira posição excluindo os tumores de pele não melanoma, exceto na região Norte do país que o câncer do colo do útero tem maior ocorrência (STEWART e WILD, 2014).

Em países desenvolvidos, a incidência tem apresentado uma queda seguida na última década, juntamente com a diminuição das taxas de mortalidade dada pela combinação de melhoras e investimentos em maneiras de detecção precoce e intervenções terapêuticas mais eficazes (STEWART; WILD, 2014). Já em países de baixa e média rendas o diagnóstico tem acontecido muitas vezes em estágios avançados o que pode contribuir para o aumento de taxas de mortalidade por dificultar a efetividade de algum tratamento, comprometendo a qualidade de vida e interferindo também na sobrevivência dos pacientes. Para tentar reverter esse cenário o controle da patologia é uma das prioridades na Política Nacional de Saúde do Brasil. O Ministério da Saúde toma algumas iniciativas e recomenda ações que podem contribuir para o diagnóstico inicial, como a mamografia

bienal para mulheres de 50 a 69 anos, e alerta a população aos sinais e sintomas suspeitos (BRASIL, 2018).

O Brasil ainda enfrenta algumas dificuldades relacionados ao acesso da população para atendimentos oferecidos pelo governo na saúde pública. Além de escassez de estruturas em aparelhos de exames de imagens, há uma grande desigualdade de distribuição nas dimensões do país. O grande ponto a ser melhorado é organizar a rede de atenção à saúde e assim melhorar o acesso das mulheres nas regiões, principalmente na região norte nota-se que há uma deficiência na oferta de serviços (AMARAL et al., 2017)

De acordo com uma pesquisa realizada por pesquisadores da Sociedade Brasileira de Mastologia, a cobertura mamográfica em 2017 para mulheres entre 50 a 69 anos que foram atendidas pelo Sistema Único de Saúde apresenta o menor número comparado aos últimos cinco anos. Afirmam que a expectativa de realização de mamografia seria de 11,5 milhões, mas apenas 2,7 milhões foram realizadas. Além da má distribuição nas regiões, existe uma grande parte que se encontra com defeitos e/ou sem profissionais operantes para realizações dos exames, interferindo diretamente para que o atendimento na rede pública seja afetado (DIAS et al., 2017).

O problema do câncer de mama no Brasil ainda é um grande desafio, dados disponíveis pelo Ministério da Saúde, relata que em 2011 foram gastos 176 milhões de reais destinados apenas para ações e campanhas direcionados a comunicação e informação sobre cuidado com as mamas, diagnóstico precoce e controle dos fatores de riscos, já gastos relacionados a tratamento do câncer de mama foi 252 milhões, aproximadamente 14 % dos gastos com tratamento oncológico. Isso se deve ao fato de que há muitos casos onde o tratamento é iniciado com tumores já em fases avançadas. Nota-se que 60 % dos casos de mama são detectados tardiamente, com isso o consumo de recursos públicos destinados para o controle só aumenta (VARGENS et al., 2013).

A prevenção da doença é de grande importância, tanto a prevenção primária que tem o objetivo de que o câncer não se desenvolva o que inclui a ter um modo de vida saudável, hábitos de praticar exercícios regularmente, boa alimentação, ter menos exposição possível a substância que causam o câncer, e a prevenção secundária que é a detecção e tratamentos precoce de lesões pré-malignas (RODRIGUES et al., 2015).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O câncer de mama é o segundo tipo com maior incidência no mundo, sendo uma doença multifatorial, é importante que se tenha o diagnóstico precoce o qual está diretamente relacionado com a diminuição da taxa da mortalidade e interferindo também na eficácia de um tratamento sendo o menos invasivo possível. Os exames de imagens têm sido abordados sempre que há uma suspeita, podendo ser para o rastreio ou diagnóstico da doença.

A mamografia é considerada hoje o principal método para rastreamento da doença, devido sua alta sensibilidade além de ser o método com mais estudos relacionados a diminuição da taxa de mortalidade, é indicado que as mulheres faça o acompanhamento a partir dos 40 anos, porém em mulheres que apresentam alto risco de desenvolver o câncer de mama como em casos de histórico familiar, é indicado que comece a rotina mais precoce, e nesses casos a mamografia pode apresentar algumas limitações em relação a densidade da mama além de outros casos sendo indicado que se faça outro tipo de exame como a ressonância magnética, a qual ao contrário da mamografia não há exposição à radiação ionizante.

Outros métodos são utilizados em conjunto a mamografia, como é indicado em alguns casos a ultrassonografia, sendo um método simples, rápido, indolor e sem contraindicações, mas como apresenta muitas limitações de acordo com as características das lesões, profundidade e tamanho, não é um método para diagnóstico se usado exclusivamente. A cintilografia mamária também tem sido usada juntamente com a mamografia, método que apresenta alta sensibilidade e especificidade, tem várias indicações, sendo necessário mais estudos para que possa afirmar que o mesmo é capaz de substituir outros métodos como a ressonância magnética em alguns casos, porém é um método insuficiente para análise de morfologia das lesões, além de ter alto custo e maior exposição de radiação em relação a mamografia.

Já ressonância magnética apresenta um método promissor para o diagnóstico precoce, podendo ser possível muitas vezes a visualização de lesões não encontradas nos métodos citados anteriormente o que contribui para sua realização, além disso a densidade ou uso de próteses mamárias não é um fator que interfere no resultado do exame, o que pode ser em alguns casos na mamografia, porém uma das principais desvantagens é o alto custo e a menor oferta do aparelho nas regiões do Brasil.

É necessário que se tenha uma melhor distribuição nas regiões do Brasil dos equipamentos para a realização dos exames para detecção do câncer de mama, além da contratação de profissionais operantes das máquinas competentes, manutenções de aparelhos que se encontram em situações que não são usados. Em alguns países desenvolvidos tem se observado a queda da taxa da mortalidade, isso devido à combinação de ações destinadas ao diagnóstico precoce e terapias mais eficazes, o que deve ser adotado pelo Brasil, incluindo ter uma melhor intervenção para o incentivo de realização dos exames contribuindo para diminuição dos gastos de tratamentos muitas vezes diagnosticadas em fases tardias juntamente com a diminuição da taxa da mortalidade.

5. REFERÊNCIAS

AMARAL, D.E.D et al. Male breast cancer: The survivor's contexto. **Journal of Nursing UFPE**, Recife, v.11, n.5, p.1783-1790, maio. 2017.

ARRUDA, R.L. et al. Prevenção do câncer de mama em mulheres atendidas em Unidade Básica de Saúde. **Revista Rene**, Imperatriz, v. 16, n. 2, p. 143-149, abr. 2015.

BARRA, F. R.; BARRA, R. R; SOBRINHO, A.B. Novos métodos funcionais na avaliação de lesões mamárias. **Revista de Radiologia Brasileira**, São Paulo, v.45, n. 6, p. 340-344, nov./dez. 2012

CASTIGLIONI, M.L.V. Cintilografia Mamária. AUTOR DO LIVRO **Manual de orientação Mamografia-**, São Paulo: **FEBRASGO**, 2005, p. 308-315.

CARDOSO, M. et al. Avaliação dos marcadores moleculares de pacientes com carcinoma mamário: uma revisão. **Revista Saúde Integrada**, v. 8, n. 15-19. 2015.

CARRERA Salazar, David. **Utilidad de la técnica ROLL (radioguided occult lesion localization) en la exéresis de lesiones no palpables de mama**. 2016. 129 f. Tese

(Doutorado) do Departamento de Ciências Médicas Básicas da Universidade Rovira i Virgili, 2015.

DELMONICO, L. et al. Biologia do câncer de mama e testes moleculares de prognóstico. **Revista HUPE**. Rio de Janeiro, v. 14, p. 59-65, jul. 2015.

FAYER, V. A. et al. Sobrerrastreio mamográfico: avaliação a partir de bases identificadas do Sistema de Informação do Câncer de Mama (SISMAMA). **Cadernos de Saúde Pública**. v. 35, n. 1, p. 1-8. 2019.

FRANÇA, L. K. L. et al. Papel da ressonância magnética no planejamento terapêutico das pacientes com câncer de mama: comparação com exames convencionais. **Revista de Radiologia Brasileira**, São Paulo, v. 50, n. 2, p. 76-81, mar-abr. 2017

GONÇALVES, J. T. F; PAZ. W. A; RANGEL, K.K. Ressonância magnética das mamas: revisão da literatura. **Revista Brasileira de Mastologia**, Belo Horizonte, v. 22, n. 3, p. 100-104, maio. 2012.

INCA (Instituto Nacional do Câncer). **Câncer de mama**. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <http://www2.inca.gov.br/wps/wcm/connect/tiposdecancer/site/home/mama/fatores_de_risco_1>. Acesso em: 26 ago. 2017.

INCA (Instituto Nacional do Câncer). **Tipos de câncer: mama**. Rio de Janeiro, 2018 Disponível em: <<http://www2.inca.gov.br/wps/wcm/connect/tiposdecancer/site/home/mama>>. Acesso em: 8 abr. 2019.

KALAF, J.M. Mamografia: uma história de sucesso e de entusiasmo científico. **Revista de Radiologia Brasileira**, São Paulo, v. 47, n. 4, p. 7-9, jul, 2014.

KOCH, H. Mamografia como método para diagnosticar o câncer de mama. **Revista de Radiologia Brasileira**, São Paulo, v. 49, n.6, p.7, nov, 2016.

LIMA, L. D. et al. Regionalização e acesso à saúde nos estados brasileiros: condicionantes históricos e político-institucionais. **Revista Ciência e Saúde coletiva**. Rio de Janeiro, v. 17, n. 11, p. 2881-2892, nov 2012.

MAZZOLA, A.A. Ressonância magnética: princípios de formação da imagem e aplicações em imagem funcional. **Revista Brasileira de Física Médica**. Porto Alegre, v. 3, n. 1, p. 117-129, 2009.

MAULAZ, C.M. et al. Estudo comparativo do desempenho de imagens por ressonância magnética, mamografia e ecografia na avaliação de lesões mamárias benignas e malignas. **Revista Brasileira de Física Médica**. Porto Alegre, v. 12, n. 2, p. 23-29, 2018.

NASTRI, C.O. et al. Ultrassonografia no rastreamento do câncer de mama. **Revista Feminina**. São Paulo, v. 39, n.2, p. 98-102, fev. 2011.

NOBESCH, L. et al. Aplicação de métodos de saturação de gordura por ressonância magnética o diagnóstico de câncer de mama. **Revista Brasileira de Mastologia**, São Paulo, v.27, n. 1, p. 26-30, jan./mar. 2017.

PIXEL, **Posicionamento mamográfico**. Campinas. 2015. Disponível em: <<https://www.fcm.unicamp.br/drpixel/conteudo/posicionamento-mamografico>> Acesso em: 02 maio 2019.

ROTHER, T. E. Revisão sistemática X revisão narrativa. 2007. **Revista Acta Paulista Enfermagem**, São Paulo, n.20, n.2, p IV- VI, abr./jun. 2007.

SEABRA, Z.T; LOURENÇO, J. Imagiologia no Carcinoma da mama. **Revista Portuguesa de cirurgia**. Lisboa, v. 27, p. 59-70, 2013.

STEWART, B. W; WILD, C. P. **World cancer report**. Genebra: WHO, 2014.

URBAN, L.A.B.D. et al. Recomendações do Colégio Brasileiro de Radiologia e diagnóstico por imagem, da Sociedade Brasileira de Mastologia e da Federação Brasileira das Associações de ginecologia e Obstetrícia para o rastreamento do câncer de mama. **Revista de Radiologia Brasileira**. São Paulo, v. 50, n. 4, p. 244-249, ago, 2017.

VASCONCELOS, R. G. et al. Ultrassonografia mamária: Aspectos contemporâneos. **Com. Ciências Saúde**. São Paulo, v.1, p. 129-140, 2011.

VARGENS, O. M. C. et al. A situação do câncer de mama no Brasil: uma análise do impacto sobre os gastos públicos. **Seminário Nacional de Pesquisa em enfermagem**. Natal, jun, 2013.