

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA  
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE BOTUCATU  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM RADIOLOGIA**

**GRAZIELA APARECIDA BENTO PRAXEDES**

**COMPLEMENTAÇÃO MAMOGRÁFICA NO SISTEMA TELA-FILME E NA  
MAMOGRAFIA COMPUTADORIZADA**

Botucatu-SP  
Junho/2013

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA  
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE BOTUCATU  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM RADIOLOGIA**

**GRAZIELA APARECIDA BENTO PRAXEDES**

**COMPLEMENTAÇÃO MAMOGRAFICA NO SISTEMA TELA-FILME E NA  
MAMOGRAFIA COMPUTADORIZADA**

Orientador(a): Prof<sup>a</sup>. Ms. MARJORIE DO VAL IETSUGU

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
FATEC - Faculdade de Tecnologia de  
Botucatu, para obtenção do título de  
Tecnólogo no Curso Superior de  
TECNOLOGIA EM RADIOLOGIA.

Botucatu-SP  
Junho/2013

## *DEDICATÓRIA*

**Dedico este trabalho primeiramente ao Criador, nosso Pai que nos proporciona todos os dias a beleza da vida e por suas misericórdias sem fim.**

**A meus pais Luiz e Ana que com todo carinho e amor me ensinaram princípios que me fizeram chegar até aqui.**

**Ao meu esposo, amigo, companheiro Adriél que caminha comigo mais esta jornada, obrigada pelo incentivo, apoio e por seu amor.**

## *AGRADECIMENTOS*

**Ao Dr. Marcus Guazzelli Mauricio de Oliveira que me deu a oportunidade e responsabilidade de realizar este trabalho. Por abrir as portas do Centro de Mamas onde foi possível realizar a coleta de dados, e que em todos os momentos esteve pronto a me receber e ajudar.**

**Aos funcionários do Centro de Mamas e do Consultório de Ginecologia, Obstetrícia e Mastologia que prontamente me auxiliaram quando necessário. Obrigada!**

**A minha orientadora Prof<sup>a</sup> Mestre Marjorie, que esteve ao meu lado em cada etapa deste trabalho, demonstrando dedicação, paciência, profissionalismo e carinho.**

**A coordenadora do curso Vivian Toledo que sempre esteve pronta a nos ajudar quando necessário, por sua dedicação e persistência para realização deste curso.**

**Aos Professores da Fatec-Botucatu que demonstraram desempenho e dedicação nas aulas ministradas.**

**Aos funcionários da FATEC e UNESP pelo auxílio e dedicação, em especial a funcionária Marley.**

**As amigas que conquistei ao longo destes três anos de curso, Luciana Vieira, Maria do Carmo, Paola Esposto, Vânia Levino, Vanessa Divina. Amo vocês!**

**Aos colegas de sala, pessoas queridas e com certeza futuros excelentes profissionais. Muito obrigada 4<sup>a</sup> turma de Radiologia por fazerem parte da minha história.**

**A equipe de Saúde da Família do Jardim Iolanda pelo apoio, e a Enf<sup>a</sup> responsável da Unidade de Saúde, Camélia Felice que proporcionou conciliar trabalho e aulas práticas.**

*“Que todo o meu ser louve ao Senhor,  
e que eu não esqueça nenhuma das suas bênçãos!”*  
**Salmos 103:2**

*Os homens perdem a saúde para juntar dinheiro, depois perdem o dinheiro para recuperar a saúde. E por pensarem ansiosamente no futuro se esquecem do presente de forma que acabam por não viver nem no presente nem no futuro. E vivem como se nunca fossem morrer e morrem como se nunca tivessem vivido.*

**Dalai Lama**

## RESUMO

O câncer de mama é a neoplasia que mais mata mulheres em todo mundo, por isto existe uma crescente preocupação quanto à qualidade de imagem em mamografia. A mamografia convencional por muitos anos foi o único método utilizado para diagnóstico, mas com os avanços tecnológicos este método tem sido substituído pela mamografia computadorizada, com objetivo de melhorar a qualidade da imagem. O objetivo deste estudo foi avaliar as indicações de complementação mamográfica segundo o perfil etário das pacientes e comparar a indicação de complementação mamográfica no sistema tela-filme e na mamografia computadorizada, em um serviço de mamografia do interior do estado de São Paulo. Foram analisados 25324 laudos referentes aos anos de 2009 (tela-filme) 2010 e 2011 (mamografia computadorizada). As distribuições do diagnóstico Bi-Rads Zero, segundo a faixa etária, foram demonstradas para cada ano com o auxílio do Excel®. Comparou-se a complementação mamográfica entre 2009 e 2010/2011, devido à substituição do sistema-tela filme pelo sistema computadorizado, utilizando-se o Teste  $X^2$  (Qui-Quadrado). Mostrou maior necessidade de complementação mamográfica em mulheres com faixa-etária entre 40 e 49 anos, independente do sistema de aquisição utilizado. Verificou-se, ainda, que a necessidade de complementação mamográfica diminuiu à medida que se aumentou a faixa etária examinada. No que diz respeito à comparação de indicação de complementação mamográfica entre os métodos de aquisição utilizados, notou-se maior necessidade de complementação mamográfica no ano de 2010, referente à implantação da mamografia computadorizada, quando comparado ao sistema tela-filme em 2009. Todavia, quando comparados o sistema tela-filme em 2009 e o novo sistema no ano de 2011 não houve diferença significativa.

**PALAVRAS-CHAVE:** Bi-Rads. Câncer de mama. Complementação mamográfica. Mamografia.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>07</b>
<b>1.1 Objetivo.....</b>	<b>08</b>
<b>1.2 Justificavas.....</b>	<b>08</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>09</b>
<b>2.1 Anatomia da Mama.....</b>	<b>09</b>
<b>2.1.1 Classificação Mamária.....</b>	<b>11</b>
<b>2.2 Câncer.....</b>	<b>14</b>
<b>2.3 Bi-Rads.....</b>	<b>16</b>
<b>2.4 Mamografia.....</b>	<b>17</b>
<b>2.4.1 Incidencias Mamográficas Básicas.....</b>	<b>20</b>
<b>2.4.1.1 Incidência Médio Lateral Obliqua.....</b>	<b>20</b>
<b>2.4.1.2 Incidência Crânio Caudal.....</b>	<b>21</b>
<b>2.4.2 Mamografia Convencional .....</b>	<b>22</b>
<b>2.4.3Mamografia Computadorizada.....</b>	<b>25</b>
<b>2.5 Metodos Complementares de diagnóstico para mama.....</b>	<b>26</b>
<b>2.5.1 Ultrassonografia.....</b>	<b>27</b>
<b>2.5.2 Ressonância Magnética.....</b>	<b>29</b>
<b>2.5.3 Cintilografia Mamária.....</b>	<b>31</b>
<b>2.6 Controle de Qualidade.....</b>	<b>33</b>
<b>3 MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>35</b>
<b>4 RESULTADOS.....</b>	<b>36</b>
<b>5 DISCUSSÃO.....</b>	<b>39</b>
<b>6. CONCLUSÃO.....</b>	<b>42</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>43</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O câncer de mama é o tipo de câncer mais freqüente em mulheres em todo mundo, no ano de 2010 o número de mortes por esta neoplasia foi de 12.705 (INCA, 2011).

Esta neoplasia invade glândulas, ductos mamários podendo estender-se para toda mama e regiões adjacentes; é agressiva e seu crescimento tende a ser lento, podendo levar vários anos até que os sintomas sejam perceptíveis (SILVA et al. 2011).

Quando descoberto em sua fase inicial, as perspectivas de tratamento e cura são consideradas boas (INCA, 2012), mas o diagnóstico desta neoplasia assusta as mulheres. Estudos mostram que a mulher ao descobrir-se com câncer tem seu estado psicológico e social muito afetado, sendo que algumas mulheres chegam a ter ideações suicidas (ANGELO; BERGAMASCO 2001).

Segundo dados do INCA (Instituto Nacional do Câncer), as estimativas de novos casos de câncer de mama para o ano de 2012 foram de 52.680 (INCA, 2012).

A mamografia que é considerada padrão ouro para diagnóstico desta neoplasia, permite a detecção precoce em até quatro anos antes que surjam os primeiros sintomas, reduzindo a taxa de mortalidade em até 30% (FIALHO et al. 2008).

Por isto existe uma crescente preocupação quanto à qualidade de imagem para detecção precoce desta neoplasia (FREITAS et al. 2005).

O controle de qualidade deste equipamento deve ser adequado permitindo desta maneira o sucesso no rastreamento desta neoplasia (CALDAS et al. 2005).

A mamografia tida como convencional por muitos anos era o único método de aquisição de imagem de mama, mas o crescente avanço tecnológico vem trazendo novas tecnologias para aquisição de imagem de mama e a mamografia computadorizada vem substituindo a convencional. Ambas utilizam raios X para a obtenção da imagem, a diferença fundamental entre elas é que a primeira utiliza filme/écran e a outra um chassi com tecnologia digital (FIALHO et al. 2008).



Mesmo com os avanços na tecnologia em mamografia e apesar desta modalidade diagnóstica ser considerada padrão ouro, em alguns casos é necessário a complementação mamográfica com ultrassom para resultados diagnósticos tidos como inconclusivos (MARANHÃO et al 2009).

### **1.1 Objetivo**

Avaliar as indicações de complementação mamográfica segundo o perfil etário das pacientes e comparar a indicação de complementação mamográfica no sistema tela-filme e na mamografia computadorizada, em um serviço de mamografia do interior do estado de São Paulo.

### **1.2 Justificativas**

Os equipamentos de mamografia vêm sofrendo avanços tecnológicos, a mamografia convencional vem sendo substituída pelo sistema digital, não somente pela qualidade da imagem, mas também com o objetivo de reduzir o custo do exame e a necessidade de complementação através de ultrassonografia.

Dessa forma, é importante avaliar se esta substituição é favorável quanto à necessidade de complementação.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

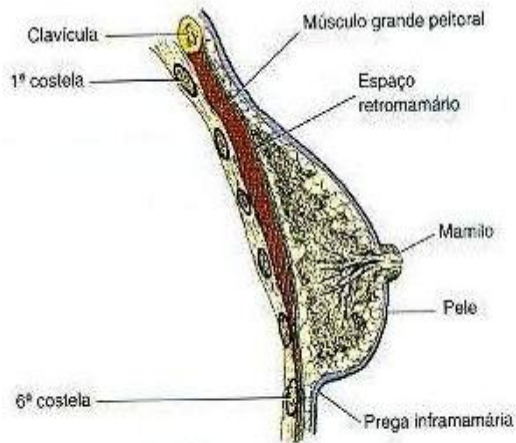
### **2.1 Anatomia da Mama**

As mamas são estruturas que estão localizadas na parede anterior do tórax sobre os músculos peitorais na altura de segunda a sexta costela, sua formação se dá por tecido glandular e tecido fibroso de sustentação integrado a uma matriz adiposa junto com vasos sanguíneos, linfáticos e nervos. Mulheres e homens possuem mamas, mas o desenvolvimento delas normalmente é na mulher (MOORE, 2012).

O tamanho da mama feminina lactante é determinado pela quantidade de gordura ao redor do tecido glandular, ela fica apoiada em uma região que vai transversalmente da margem lateral do esterno até a linha axilar média e verticalmente da altura de segunda a sexta costela. Sobre o músculo peitoral maior está localizada a fáscia peitoral cerca de dois terços, o outro terço pela fáscia que cobre o músculo serrátil. O espaço retromamário está localizado entre a mama e a fáscia peitoral, neste espaço há um plano de tecido conjuntivo frouxo permitindo que a mama tenha certa mobilidade sobre a fáscia peitoral conforme demonstrado na Figura 1 (MOORE, 2012).

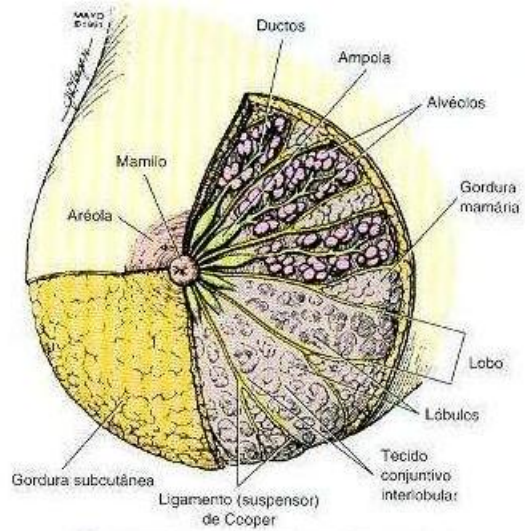
As glândulas mamárias estão firmemente fixadas por ligamentos suspensores da mama, os ductos lactíferos dão origem de 15 a 20 lóbulos da glândula mamária, que dão origem a substância funcional da glândula mamária; cada lóbulo é drenado por um ducto lactífero, os ductos seguem para o mesmo lugar e suas aberturas são independentes. Os alvéolos que são responsáveis por secretar leite são semelhantes a cachos de uvas (Figura 2) Superficialmente estão as aréolas da mama as quais possuem glândulas sebáceas que durante a gravidez secretam uma substância oleosa, responsável por proteger a aréola e o mamilo. Os mamilos ficam localizados no centro da aréola, sua forma geralmente é cônica ou cilíndrica, nesta região não tem gordura, pelos e glândulas sudoríparas, as extremidades do mamilo são fissuras abrindo-se nelas os ductos lactíferos, sua formação se dá principalmente por fibras musculares lisas e circulares (MOORE, 2012).

Figura 1 - Vista lateral da mama



Fonte: BOONTRAGER, 2010

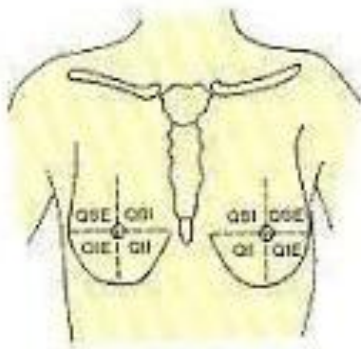
Figura 2 - Vista anterior da Mama



Fonte: BOONTRAGER, 2010

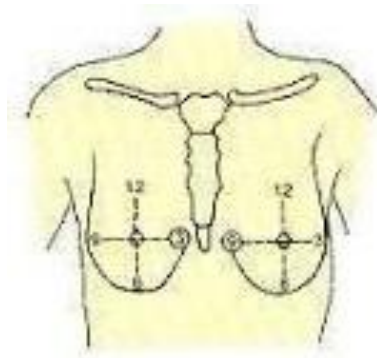
Existem dois métodos que são utilizados para subdividir a mama, facilitando a localização de possíveis lesões. O primeiro é o de quadrantes (Figura 3), sendo este método de localização descrito da seguinte maneira: quadrante superior externo, quadrante superior interno, quadrante inferior externo e quadrante inferior interno. O segundo método é descrito como mostrador de relógio como demonstrado na Figura 4 (BOONTRAGER, 2010).

Figura 3 - Quadrantes



Fonte: BOONTRAGER, 2010

Figura 4 - Mostrador de Relógio

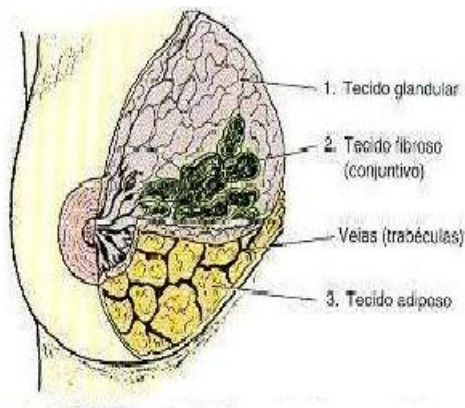


Fonte: BOONTRAGER, 2010

### 2.1.1 Classificação da mama

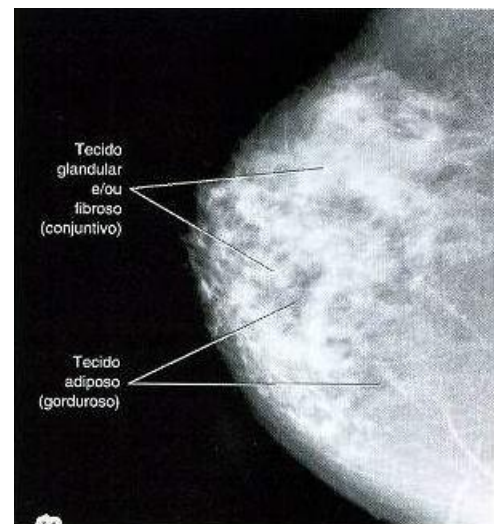
A glândula mamária sofre alterações devido aos ciclos vividos pela paciente, estas alterações ocorrem durante o ciclo menstrual, quando há elevação e queda das secreções hormonais, lactação e alterações naturais que acontecem durante a vida da paciente. As mamas podem ser classificadas de três maneiras fibroglandular, fibroadiposa e adiposa (Figura 5 e 6), que dependem das quantidades relativas de tecido glandular versus tecido adiposo (BONTRAGER; LAMPIGNANO 2012).

Figura 5 - Mama visão anterior



Fonte: BONTRAGER; LAMPIGNANO, 2012

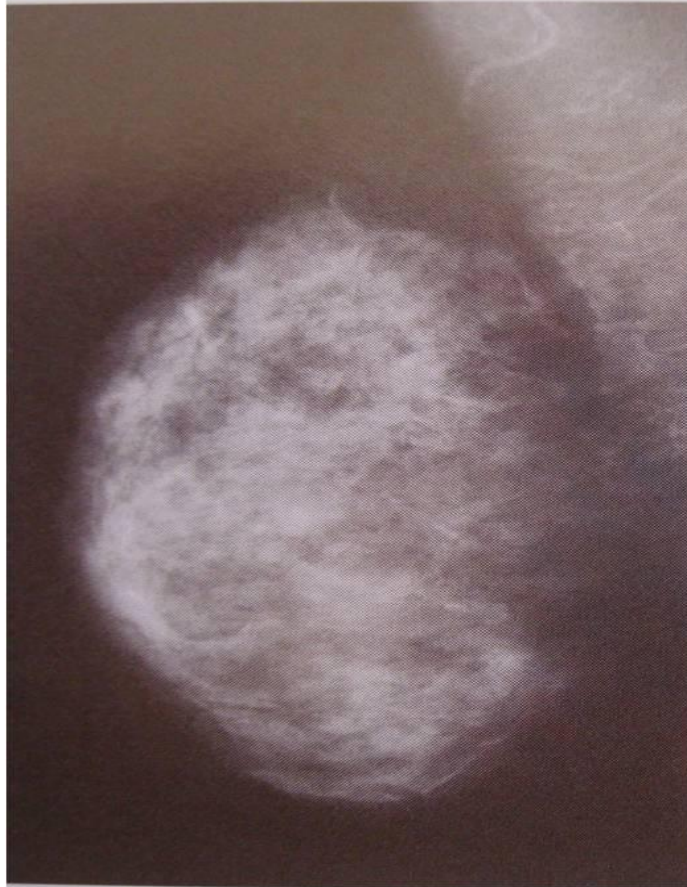
Figura 6 - Mamografia



Fonte: BONTRAGER; LAMPIGNANO, 2012

A mama fibroglandular é característica de mamas mais jovens geralmente são bastante densas, pois possuem pouca quantidade de tecido gorduroso (Figura 7); as mulheres que possuem este tipo de mama são as que se encontram na pós-puberdade até os 30 anos. Contudo mulheres com mais de 30 anos que nunca deram a luz provavelmente façam parte deste grupo, as mulheres grávidas ou lactantes de qualquer idade também se incluem neste grupo (BONTRAGER; LAMPIGNANO 2012).

Figura 7 - Mama Fibroglandular



Fonte: BONTRAGER; LAMPIGNANO, 2012

Já, a mama fibroadiposa ocorre à medida que a mulher envelhece, pois mais modificações ocorrem nos tecidos mamários, uma pequena quantidade de tecido gorduroso alcança gradualmente uma distribuição mais igualitária entre gordura e tecido fibroglandular. Assim o grupo com a faixa etária entre 30 e 50 anos de idade apresenta uma mama não tão densa quanto mulheres mais jovens. Radiograficamente esta mama é de densidade média e precisa de menos exposição que a mama fibroglandular como demonstrado na figura 8 (BONTRAGER; LAMPIGNANO 2012).

Gestações múltiplas vão acelerar a passagem da mama para categoria fibroadiposa (BONTRAGER; LAMPIGNANO 2012).

Figura 8 - Mama Fibroadiposa

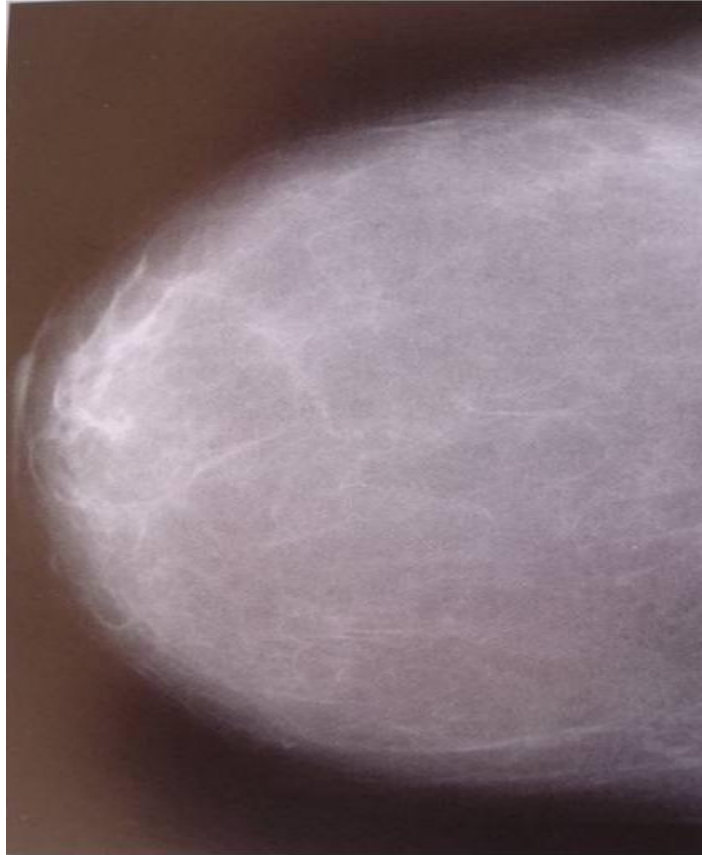


Fonte: BONTRAGER; LAMPIGNANO, 2012

A mama adiposa ocorre posterior à menopausa, por volta dos 50 anos de idade; após a vida reprodutiva da mulher a maior parte do tecido glandular atrofia e se torna tecido gorduroso (Figura 9). Este tipo de mama precisa de ainda menos exposição. As mamas da maioria dos homens e das crianças são compostas por gordura em pequenas proporções e assim também se encaixam nesta categoria (BONTRAGER; LAMPIGNANO 2012).



Figura 9 - Mama Adiposa



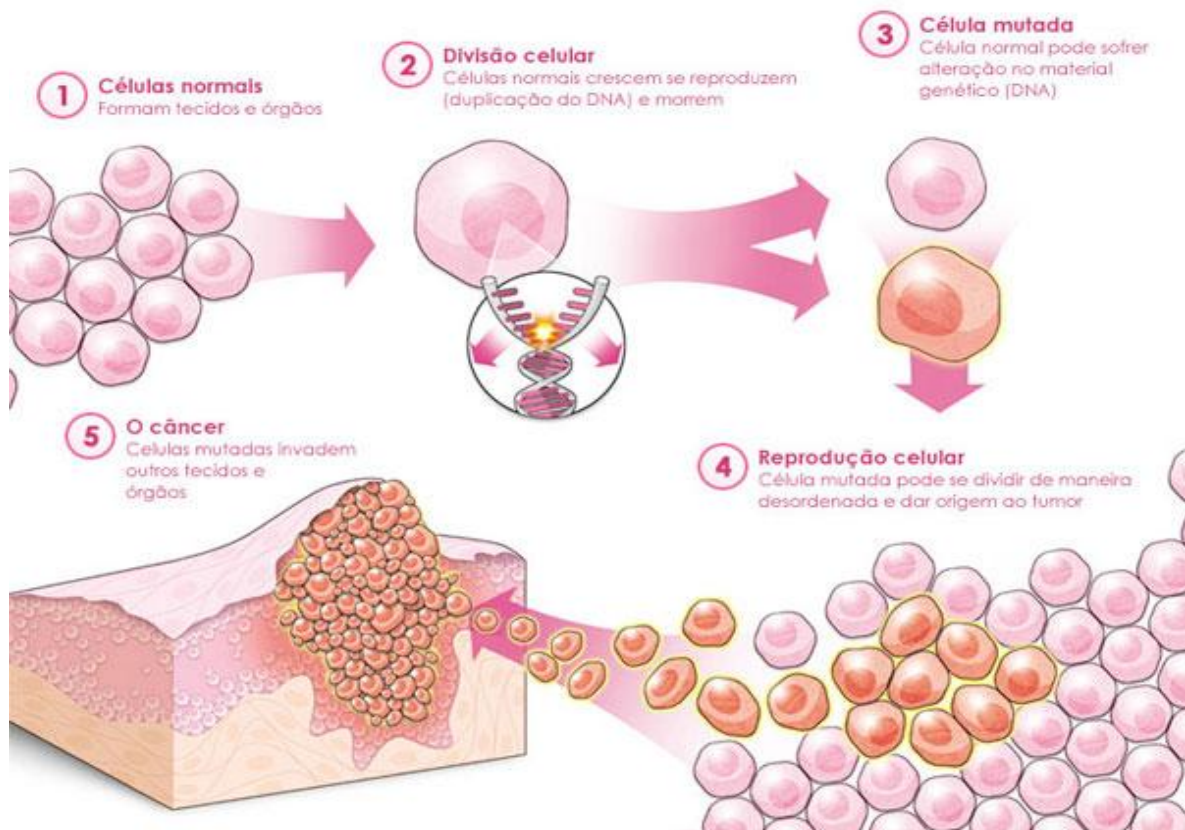
Fonte: BOONTRAGER; LAMPIGNANO 2012

## 2.2 Câncer

Apesar de não ser a doença mais comum, as neoplasias de mama são as mais preocupantes devido à alta taxa de mortalidade feminina (ROBBINS et al 1996). O termo utilizado para o que ocorre no desenvolvimento de uma neoplasia é carcinogênese ou oncogênese. O desenvolvimento da neoplasia acontece devido a modificações crescentes da fisiologia da célula, ocorrem mudanças na capacidade de se desenvolver, diferenciar, sobre seu tempo de vida e interação com o meio ambiente extracelular (FRANCO et al 2010).

O câncer mamário tem origem em células da unidade ducto-lobular da mama, é muito provável que aconteça nas células tronco tumorogênicas; a partir de uma célula, acontece à multiplicação de várias células alteradas (Figura 10) que tem um potencial de desenvolvimento e agressividade, atacando a defesa natural do organismo (MARANHÃO et al. 2009).

Figura 10 - Formação do Câncer



Fonte: ACHE, 2013

O câncer de mama dificilmente será encontrado em mulheres com idade inferior a 25 anos a não ser que haja histórico familiar, após esta idade ele pode acontecer em qualquer momento da vida da mulher e principalmente com a chegada da menopausa. Alguns fatores aumentam a probabilidade do desenvolvimento do câncer de mama como influência geográfica, sendo cinco vezes mais comum em países como Japão e Estados Unidos, predisposição genética, aumento da idade, duração da vida reprodutora, mulheres nulíparas, gestação após os 30 anos de idade, obesidade, estrogênio exógenos, anticoncepcionais orais, alterações fibrocísticas com hiperplasia epitelial atípica, carcinoma de mama contralateral ou de endométrio (ROBBINS et al 1996).



### 2.3 Bi-Rads

O Bi-Rads (*Breast Imaging Reporting Data System*) foi criado pelo Colégio Americano de Radiologia para tentar reduzir a complexidade e a confusão do laudo radiológico da mama por limitação da linguagem, fornecendo um dicionário de termos conhecidos de modo que as palavras utilizadas tenham o mesmo significado em todos os laudos. Em 1998 em uma discussão conjunta do Colégio Brasileiro de Radiologia, Federação Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia e Sociedade Brasileira de Mastologia o Sistema Bi-Rads foi adotado no Brasil (KOPANS, 2008).

O sistema fornece um modelo de laudo para tentar reduzir os laudos longos, confusos e muitas vezes errantes do passado e requer que o radiologista tome uma decisão de interpretação que indique claramente qual investigação adicional, se alguma é necessária, com base nos achados radiológicos (VIEIRA; TOIGO, 2002).

O Bi-Rads incentiva uma revisão das imagens voltada para decisões e requer que cada laudo mamográfico se enquadre em uma de seis categorias finais de laudos mamográficos. O objetivo é padronizar a interpretação dos exames de imagem da mama de modo que os laudos sejam claros, compreensíveis e decisivos (KOPANS, 2008).

O Bi-Rads descreve sete categorias com as recomendações e condutas a serem seguidas. Na tabela abaixo está a indicação do significado dos números que são descritos e nos laudos e a recomendação da conduta médica a seguir (MARANHÃO et al 2009).

Tabela 1 - Classificação Bi-Rads

<b>Categorias descritas pelo Bi-Rads</b>		
<b>Categorias</b>	<b>Significado</b>	<b>Recomendação</b>
0	Incompleto	Complementação
1	Normal	Controle Anual
2	Benigno	Controle anual
3	Provavelmente Benigno	Controle 6 meses
4	Suspeito	Biópsia
5	Muito Suspeito	Biópsia ou Cirurgia
6	Malignidade já definida	Conduta de acordo com tumor

Fonte: Maranhão et al 2009

Uma das categorias citada na Tabela 1 é o Bi-Rads Zero, no princípio esta categoria foi utilizada para os casos em que se necessita de imagens adicionais imediatas, devido às microcalcificações, superposição tecidual ou lesão verdadeira (MARANHÃO et al. 2009).

Atualmente esta categoria é utilizada em casos que é necessário uma avaliação adicional para esclarecimento diagnóstico. Quando um exame de mamografia tem como conclusão radiológica Bi-Rads Zero significa que o exame é inconclusivo, e a recomendação a seguir é a de realizar uma ultrassonografia para conclusão diagnóstica (MARANHÃO et al. 2009).

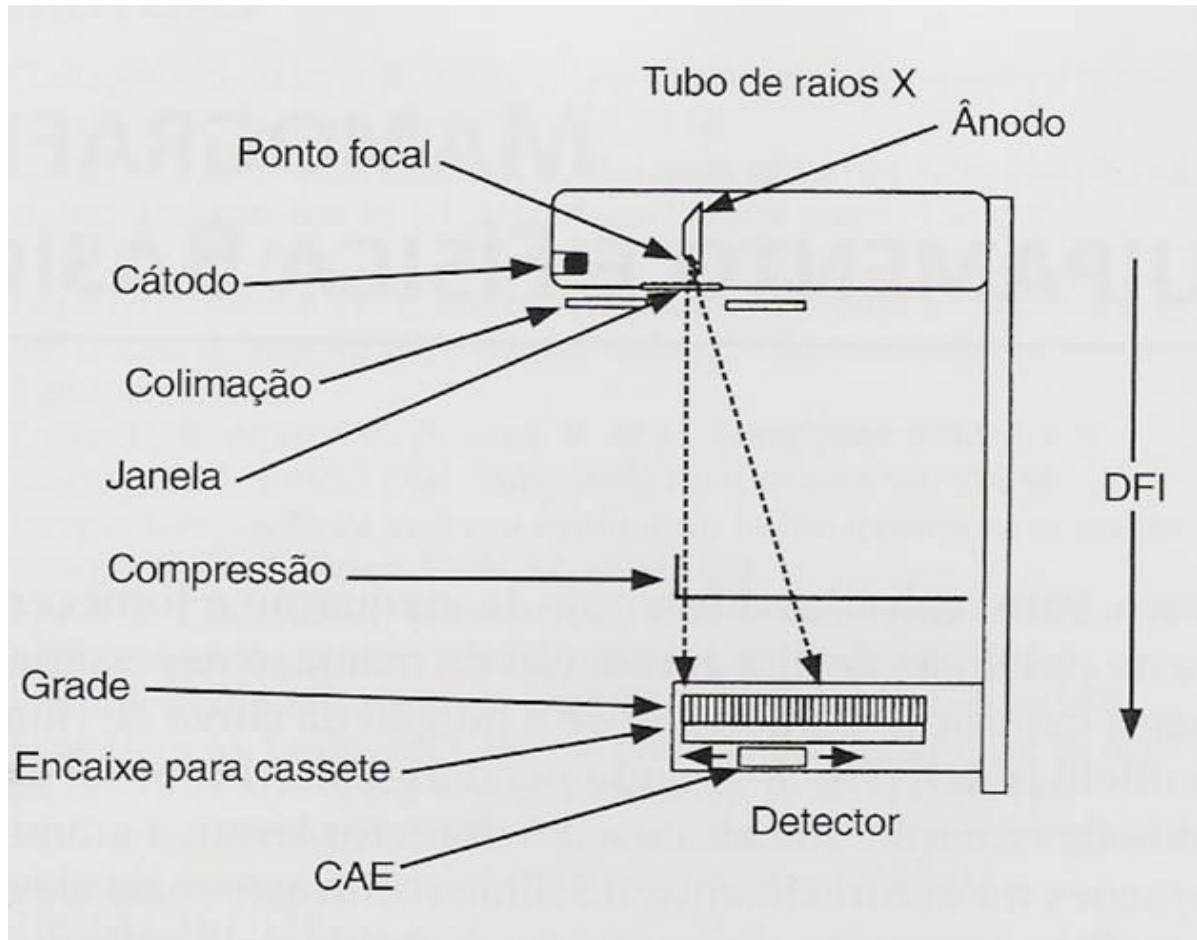
## **2.4 Mamografia**

Existem dois tipos de exames mamográficos. O realizado em pacientes sintomáticas ou fatores de risco elevado, este tipo de exame é tido como mamografia diagnóstica, outro tipo de exame é realizado com pacientes assintomáticas onde é utilizado um protocolo de duas projeções, mediolateral oblíqua e a craniocaudal, com objetivo de detectar um câncer insuspeito, que leva o nome de mamografia de rastreamento ou monitoramento. Este tipo de mamografia é realizado em mulheres à partir dos 40 anos (BUSHONG, 2012).

Em 1966 a mamografia por raio X tornou-se clinicamente aceitável com introdução do alvo e do filtro de Molibdênio (Mo), em 1972 foi introduzido o sistema tela-filme com emulsão em apenas um lado do filme. As técnicas de grade, a ênfase na compressão, os geradores de alta frequência e o controle automático de exposição (CAE) fizeram com que a mamografia fosse levada a níveis de excelência nos exames de mama. Os mamógrafos têm como objetivo proporcionar flexibilidade no posicionamento da paciente, ter um dispositivo de compressão integral, grade com baixa razão de grade, CAE e um tubo de raio X com microfoco (Figura 11) (BUSHONG, 2012).

Os mamógrafos possuem geradores de alta frequência, que permitem uma entrada monofásica que é retificada e suavizada por um capacitor para que haja uma forma de onda de tensão de corrente contínua (DC), esta energia alimenta um circuito inversor que transforma a energia em um sinal de alta frequência, o capacitor suaviza novamente esta energia. A diferenciação na voltagem que é transmitida ao tubo de raio X é de mais ou menos 1%. Foi padronizado um limite para prevenção de doses excessivas nas pacientes que é de 600mA (BUSHONG, 2010).

Figura 11- Esquema de um mamógrafo



Fonte: KOPANS, 2008

Geralmente os tubos de raio X para mamografia são fabricados com alvos de ródio (Rh), molibdênio (mo) ou tungstênio (w), sendo que no Brasil é proibido a utilização de alvo de tungstênio em mamógrafos, atualmente são produzidos com combinação de alvo/filtro de Molibdênio, pois os raios X característicos do Mo utilizam a energia de ligação de seus elétrons K, sendo mais eficazes para realização de exame de mama. A necessidade de alta resolução espacial faz com que o tamanho do ponto focal seja muito importante para os tubos de raio X em mamografia (BUSHONG, 2012).

Existem vários aspectos da radiologia convencional em que a compressão é importante, mas na mamografia ela se torna essencial. A compressão vigorosa oferece diversas vantagens tais como: espessura e densidade óptica mais uniforme, redução de borrões decorrentes de absorções e da radiação espalhada, aumento da qualidade de imagem, redução de borrões produzidos por movimento, com a compressão o tecido mamário espalha e reduz a superposição das estruturas mamárias, resulta em um tecido mais fino e com isto redução da radiação espalhada e melhor resolução do contraste. Com o uso da compressão adequada o

resultado é uma imagem com melhor qualidade para detecção de pequenas lesões, microcalcificação e redução de dose na paciente (BUSHONG, 2012).

Apesar da difícil compreensão da paciente, em relação à compressão mamária, é necessária para um exame mamográfico de qualidade. Ainda não é conhecido o nível ótimo de compressão; todavia, para que haja uma melhor qualidade de imagem é necessário realizar uma compressão vigorosa, o que causa desconforto maior para paciente. O profissional desta área deve comprimir esta mama até que ela “comece a ficar dolorida” na Figura 12 está à demonstração da bandeja de compressão e como a mama fica posicionada (BUSHONG, 2012).

Figura 12 - Bandeja de compressão



Fonte: MARANHÃO et al 2009

## 2.4.1 Incidências Mamográficas Básicas

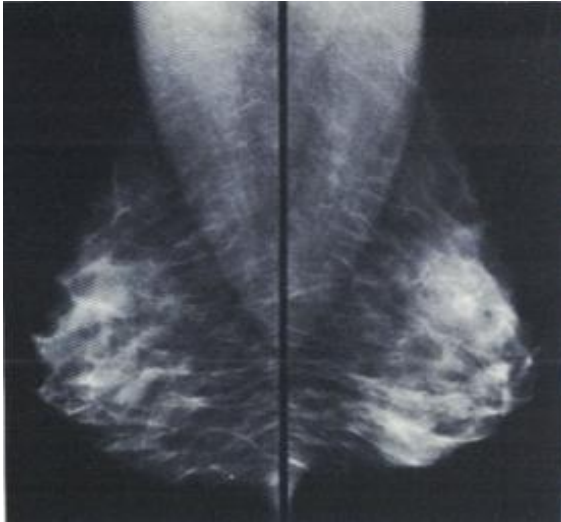
Duas incidências de cada mama são realizadas no exame de rastreamento, a incidência médio lateral (MLO) e a Crânio Caudal (CC) que permitem avaliar o máximo possível de todo volume mamário e adjacências (KOPANS, 2008).

### 2.4.1.1 Incidência Médio Lateral Obliqua (MLO)

Considerada a incidência mais importante, por identificar melhor o tecido junto à parede do tórax, a cauda axilar e com maior probabilidade de incluir todo tecido da mama. Nesta incidência é necessário girar o tubo de raio X e o suporte do filme, a angulação pode variar de acordo com a estrutura da paciente, variando de 30 a 70 graus, mas normalmente fica em torno de 45 graus. A angulação deve ficar de maneira que o *bucky* fique o mais paralelo possível à musculatura peitoral, de forma que haja uma melhor mobilização do tecido glandular. Ao posicionar a paciente, pedir para que ela eleve o braço e apoie a mão na parte lateral do aparelho, mantendo a musculatura do ombro relaxada. O *bucky* não deve ficar muito alto na região da axila, pois isto dificulta o posicionamento da mama, puxar toda mama para frente e medialmente, pedir para paciente segurar a mama não radiografada. A tecnóloga deve posicionar a mão sobre o ombro da paciente para assegurar que a mesma permaneça com o ombro relaxado sobre o *bucky*, após isto realizar compressão (Figura 13) (MARANHÃO et al 2009).

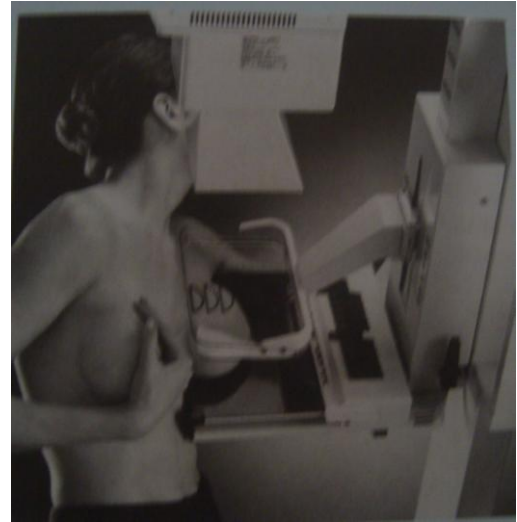
Para que a incidência médio-lateral seja considerada de qualidade é necessário que o músculo peitoral maior seja visto na imagem pelo menos no nível de papila, que os tecidos profundos e superficiais estejam bem separados e que a prega inframamária esteja inclusa inferiormente e a papila esteja paralela ao filme. A Figura 14 mostra como deve ficar a imagem final de uma incidência médio-lateral adequada (MARANHÃO et al 2009).

Figura 13 - Imagem da incidência MLO



Fonte: KOPANS, 2008

Figura 14 - Posicionamento da MLO



Fonte: MOORE, 2012

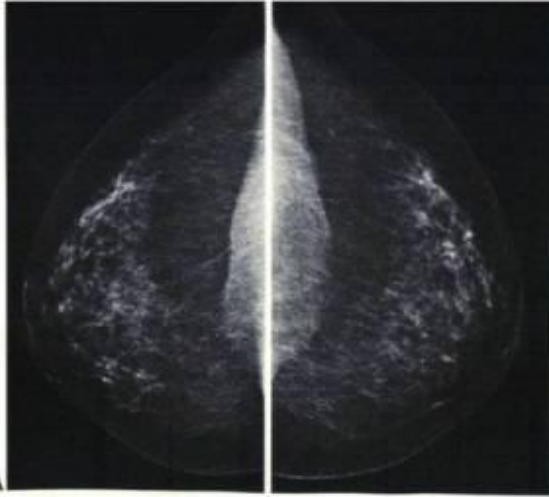
#### 2.4.1.2 Incidência Crânio- Caudal (CC)

Esta incidência pode ser realizada com a paciente em pé ou, se necessário, sentada. O feixe de raio X vai ser projetado na mama, de forma em que vá da cabeça em direção ao pé (crânio-caudal). A tecnóloga deve primeiramente ficar na face medial da mama que está sendo examinada, pois desta maneira é possível um contato visual com a paciente, focalizando o tecido mamário medial, com as mãos a profissional deve suspender a parte móvel da mama, de forma que a prega inframamária fique suspensa o mais alto que sua mobilidade natural permitir, elevar o *bucky* até atingir a região da prega inframamária, posicionar o braço nas costas da paciente, para que a mesma não se mova, e com a outra mão puxar de forma delicada todo tecido mamário trazendo da parede torácica, posicionar a mama de forma que a papila esteja no centro do *bucky* (MARANHÃO et al 2009).

A paciente deve ficar com a cabeça acima do ombro contrario a mama examinada, e o braço da paciente, no lado em que está sendo radiografado, deve ficar relaxado sobre seu lado, se possível com o úmero rodado externamente, só então realizar a compressão. À medida que a bandeja de compressão vai descendo, a tecnóloga deve mover a mão em direção à papila, puxando o tecido lateral para frente, desta maneira é possível eliminar as pregas. Para que um exame de mamografia nesta incidência seja considerado de boa qualidade é necessário que toda a estrutura glandular e tecido gorduroso retromamário apareçam na imagem final, assim como o músculo peitoral. Também se faz necessário um bom balanceamento na inclusão dos

quadrantes lateral e medial, com visão de todo tecido medial e papila paralela ao filme, como demonstrado nas Figuras 15 e 16 (MARANHÃO et al 2009).

Figura 15 - Imagem Incidência CC



Fonte: MARANHÃO et al 2009

Figura 16 - Posicionamento. Incidência CC

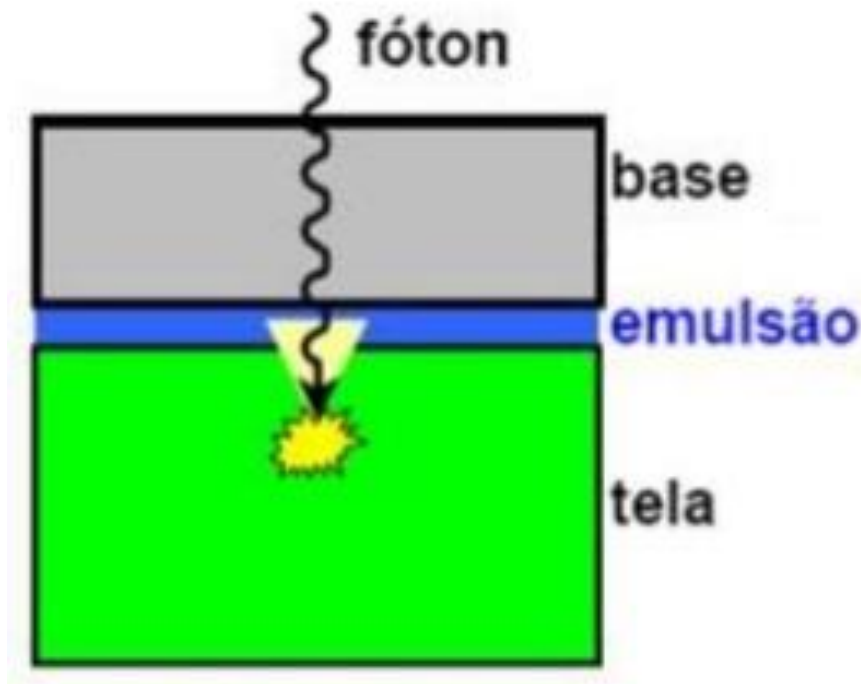


Fonte: MARANHÃO, et al 2009

#### 2.4.2 Mamografia Convencional

Nesta modalidade de exame tida como convencional, a tela intensificadora e o filme foram desenvolvidos especialmente para mamografia. Os filmes utilizados têm emulsão em apenas um dos lados e se emparelham com apenas uma tela intensificadora, evitando desta maneira o cruzamento de feixes luminosos (Figura 17). O sistema de fechamento tem que ser desenvolvido de maneira em que possa haver um bom contato entre a tela e o filme, a região do filme com a emulsão deve ficar próxima da tela intensificadora, e o filme deve estar entre a tela intensificadora e o tubo de raio X (KOPANS, 2008).

Figura 17 – Sistema tela-filme em mamografia



Fonte: BUSHONG, 2012

A mamografia tida como convencional utiliza um aparelho de raio X apropriado denominado mamógrafo (Figura 18) (INCA, 2012). A imagem é capturada diretamente sobre um écran fluorescente e a luz emitida é transformada em imagem latente (MARANHÃO et al. 2011).

Na mamografia convencional utiliza-se uma processadora específica para processar os filmes mamográficos, esta processadora tem características específicas que visam à homogeneidade da imagem, sua uniformidade e alto contraste. Para evitar artefatos causados por impureza ou cristais químicos, a processadora deve possuir um sistema de mistura e filtração adequado, os rolos não podem ser duros para que não prejudiquem a emulsão do filme, a temperatura neste tipo de processadora é menor que as comuns, na faixa de 33 a 35°C, já o tempo de revelação é mais longo podendo chegar a 3 minutos, o conjunto baixa temperatura e elevado tempo de revelação faz com que o contraste da imagem seja maior (NOBREGA et al 2010).

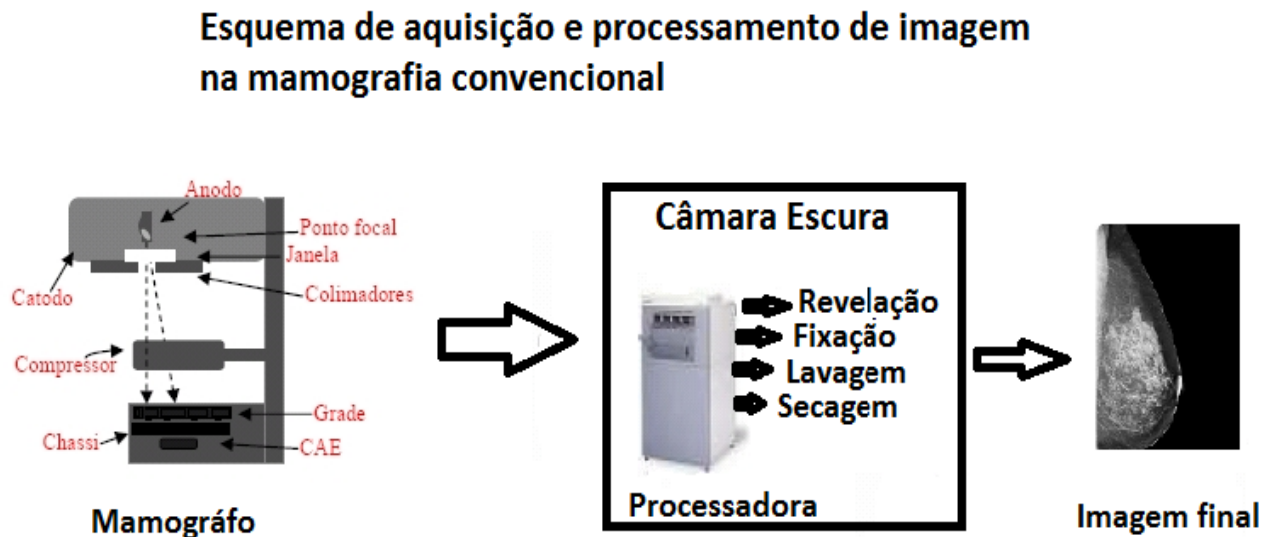
Em um local chamado câmara escura é realizado o processamento do filme radiográfico, a temperatura desta sala deve ser mantida entre 15 e 20°C e umidade relativa de 35 a 50%, desta maneira é possível evitar alterações nas películas. A luz de segurança é de cor vermelha, pois a película da mamografia é muito sensível. A câmara escura deve ser limpa



diariamente para que o pó que possa acumular no ambiente não traga artefatos para a imagem (SAVEREGO; DAMAS, 2010).

O processo de revelação do filme mamográfico é realizado em quatro etapas, a primeira é a revelação onde ocorre a sensibilização dos brometos de prata, a segunda etapa é a de fixação, é utilizado um fixador específico que retira a prata não sensibilizada pelo raio X, o terceiro processo é o de lavagem que tem como objetivo retirar substâncias químicas da revelação e por ultimo a etapa de secagem onde todo excesso de água é removido da superfície (Figura 18). Para que a imagem final do processo de revelação seja adequada é necessário que a preparação dos químicos seja realizada de forma correta, seguindo normas do fabricante (SAVEREGO; DAMAS, 2010).

Figura 18 – Aquisição e Processamento da imagem na mamografia convencional



### 2.4.3 Mamografia Computadorizada

Nos últimos vinte anos a preocupação com qualidade de imagem em mamografia tem aumentado, e novas tecnologias vêm sendo desenvolvidas com objetivo de detectar o câncer de mama. A mamografia computadorizada (*computed radiology cr*) é uma das novas técnicas desenvolvidas (MARANHÃO et al. 2011).

Na Mamografia Computadorizada, utiliza-se aparelho de mamografia convencional, apenas o chassi possui tecnologia digital, o chassi é semelhante ao usado no convencional, mas não se utiliza filme e sim uma tela de fósforo fotoestimulável (FFE), sendo que a tela de FFE não precisa ser manuseada em uma sala escura, caso seja necessário abri-la isto pode ser feito em um lugar com luz ambiente (BUSHONG, 2012).

O leitor da mamografia computadorizada possui característica mecânica e óptica que tem como função extrair a imagem, reconstruir e exibir a imagem radiográfica final. O chassi é inserido no leitor, a Imaging Plate (PI) é retirada e é encaixado em um mecanismo de comando de precisão, este mecanismo transporta lentamente a PI para um scanner que possui um feixe de laser estimulador (BUSHONG, 2012).

A PI é fotoestimulada pixel a pixel, a luz é captada e direcionada para um fotodetector que amplifica o sinal. O sinal analógico é convertido em sinal digital em seguida é armazenado em um computador próprio (BUSHONG, 2012).

A imagem é formada devido a interação do raio X com a FFE, os elétrons se excitam em um estado metaestável de grande energia, no leitor de PI ocorre a liberação dos elétrons metaestáveis devido ao feixe de luz que estimula os elétrons, quando os elétrons retornam ao seu estado fundamental eles emitem luz de curto comprimento de onda em proporção a intensidade do feixe de raio X, o sinal emitido é digitalizado formando a imagem que pode ser lida em um monitor ou ser impressa em um filme a figura 19 demonstra cada passo no processo de aquisição, processamento e impressão da imagem (BUSHONG, 2012).

Figura 19 - Esquema de Aquisição e Processamento da Imagem na Mamografia CR



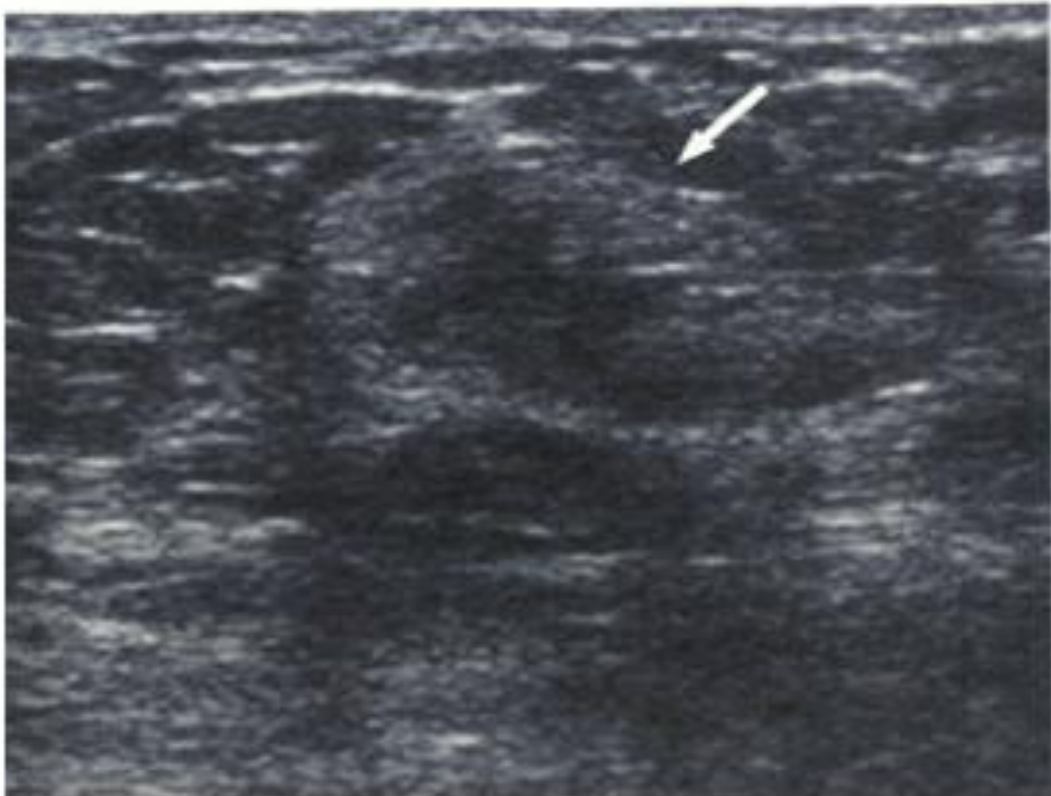
## 2.5 Métodos complementares de diagnóstico para mama

Métodos complementares são frequentemente utilizados quando a mamografia realizada gera dúvida para o radiologista, com laudo mamográficos Bi-Rads Zero. Assim, a fim de esclarecer o diagnóstico final, pois a imagem obtida é inconclusiva, pede-se que a paciente retorne ao serviço para realizar ultrassom, ressonância magnética ou cintilografia mamaria (MARANHÃO et al. 2009).

### 2.5.1 Ultrassonografia

A ultrassonografia mamária vem sendo usada como método de imagem na detecção, diagnóstico e no planejamento tratamento de doenças mamárias, tem ajudado a diferenciar e caracterizar nódulos sólidos e cistos (Figura 20) principalmente em mulheres jovens, gestantes, puérperas ou aqueles que não foram localizados através do exame de mamografia. Apesar de todos os benefícios que o ultrassom de mamas apresenta, existem algumas limitações importantes, como avaliação de calcificação, detecção de distorções arquiteturais e identificação de nódulos em locais com bastante tecido adiposo, por este motivo o ultrassom de mama não é indicação individual, mas na maioria das ocasiões ele é usado como complemento de exames anteriores (MARANHÃO et al 2009).

Figura 20 – Exame de Ultrassonografia com Nódulo (seta).



Fonte: BRANDÃO, 2010

Para realização do exame a paciente deve ser posicionada de maneira a reduzir a espessura e a mobilidade da mama e facilitar o uso do transdutor. O posicionamento em decúbito dorsal e com as mãos na cabeça é ideal para avaliar os quadrantes mediais e o

posicionamento em decúbito lateral oblíqua para avaliar os quadrantes laterais, durante o exame o transdutor deve ser movido lentamente sobre toda a região da mama (Figura 21) (MARANHÃO et al 2009).

Figura 21 - Realização da US de Mamas



Fonte: ISAUDE, 2009

A escolha de um transdutor para realização do exame requer atenção, pois terá influencia no resultado do exame. O ideal é que este transdutor seja linear, com banda larga, frequência central maior do que 7 MHz e ajuste eletrônico de foco. Este tipo de transdutor permite uma resolução espacial adequada na região superficial e uma penetração suficiente do feixe sonoro, assim é possível visualizar toda mama. O campo de visão também é um ponto importante, sendo ideal que seu tamanho seja de 5 cm, quanto ao ajuste de profundidade do campo de visão é necessário que ele consiga incluir toda espessura mamária até a parede torácica e superfície pleural (MARANHÃO et al 2009).

A relação entre ultrassonografia de mama e mamografia é muito útil, pois alguns achados suspeitos pela ultrassonografia podem ter sido caracterizados como lesões benignas

pelo exame de mamografia, tem se tornado muito comum realizar os dois exames no mesmo dia quando a suspeita ou indefinição de lesões (MARANHÃO, 2009).

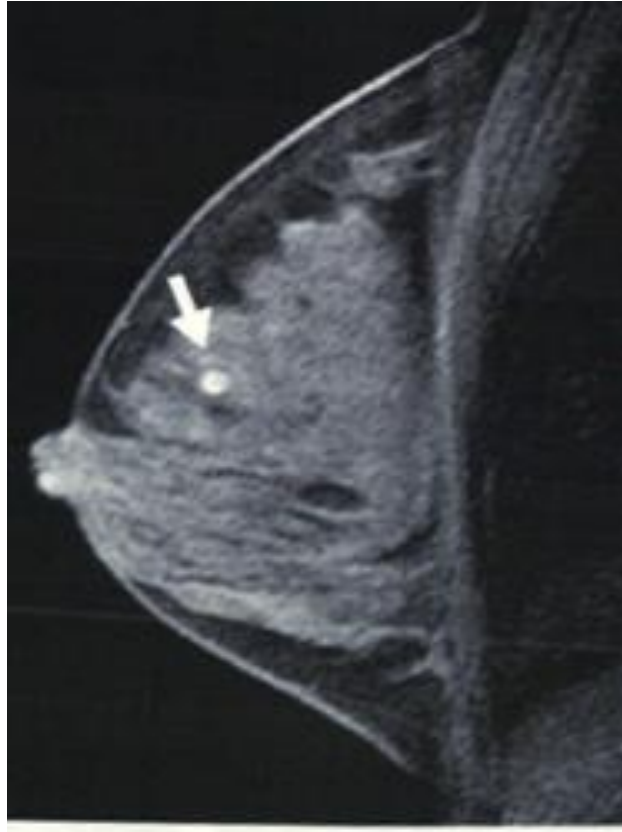
A ultrassonografia é utilizada para diagnóstico de lesões da mama, com o objetivo de diferenciar lesões sólidas e císticas no intuito de descobrir se a lesão é maligna ou benigna. Mas se torna inviável utilizar este método para rastreamento de câncer mamário devido à alta taxa de falso-negativo chegando a 47%, e sua dificuldade em diferenciar massas sólidas para dizer se é negativa ou positiva (FIALHO et al. 2008).

### **2.5.2 Ressonância Magnética**

A ressonância magnética para diagnóstico de câncer mamário é eficaz na detecção de cânceres precoces, sua sensibilidade varia entre 95 a 100% com baixa taxa de falso-negativo. Já, no que se refere à especificidade, varia entre 37 e 97%, sendo os fibroadenomas e as alterações fibrocísticas as causas desta baixa especificidade; desta maneira teria um aumento no número de biópsias desnecessárias, causando ansiedade nas pacientes. A RM é tida como um método que auxiliaria o diagnóstico para câncer mamário, pois ainda é inviável utilizá-la para rastreio, pois seu custo é muito elevado (FIALHO et al. 2008).

O exame de ressonância magnética mamária tem como princípio o aumento da intensidade do sinal na sequência ponderada em T1, este aumento ocorre nas lesões malignas após ser injetado gadolínio na veia da paciente. Nas lesões malignas ocorre o aumento de vasos sanguíneos, pois as células tumorais liberam fatores angiogênicos, por esta razão as regiões com estas lesões terão uma passagem mais rápida e com volume maior de contraste (Figura 22). Todavia, as características da permeabilidade e vascularização aumentada não são características específicas de lesões malignas, pois quase todas as lesões neoplásicas benignas e não neoplásicas benignos apresentam hipervascularização significativas. Por este motivo, na ressonância magnética de mama, na captação de lesões, são levados em conta vários fatores, como: densidade vascular, permeabilidade vascular, grau de difusão do contraste, composição da matriz tumoral intersticial e tempo de relaxamento em T1 pós-contraste, desta maneira permitem um diagnóstico diferenciado no estudo dinâmico (BRANDÃO, 2010).

Figura 22- Cisto com sinal Hiperintenso em T1



Fonte: BRANDÃO, 2010

O exame é realizado com a paciente posicionada em decúbito ventral com apoio para os pés e cabeça, deixando-a mais confortável, pode ser colocada uma faixa que envolve a parede torácica, evitando que a paciente faça movimentos durante o exame. Deve ser observado se paciente está posicionada de forma simétrica na bobina e se todo parênquima está incluído na mesma. As mamas volumosas devem ser verificadas para não ficar fora do centro da bobina e dificultar a suspensão de gordura conforme demonstrado na Figura 23. O exame pode durar de 4 a 6 minutos (BRANDÃO, 2010)

Figura 23- Posicionamento da paciente



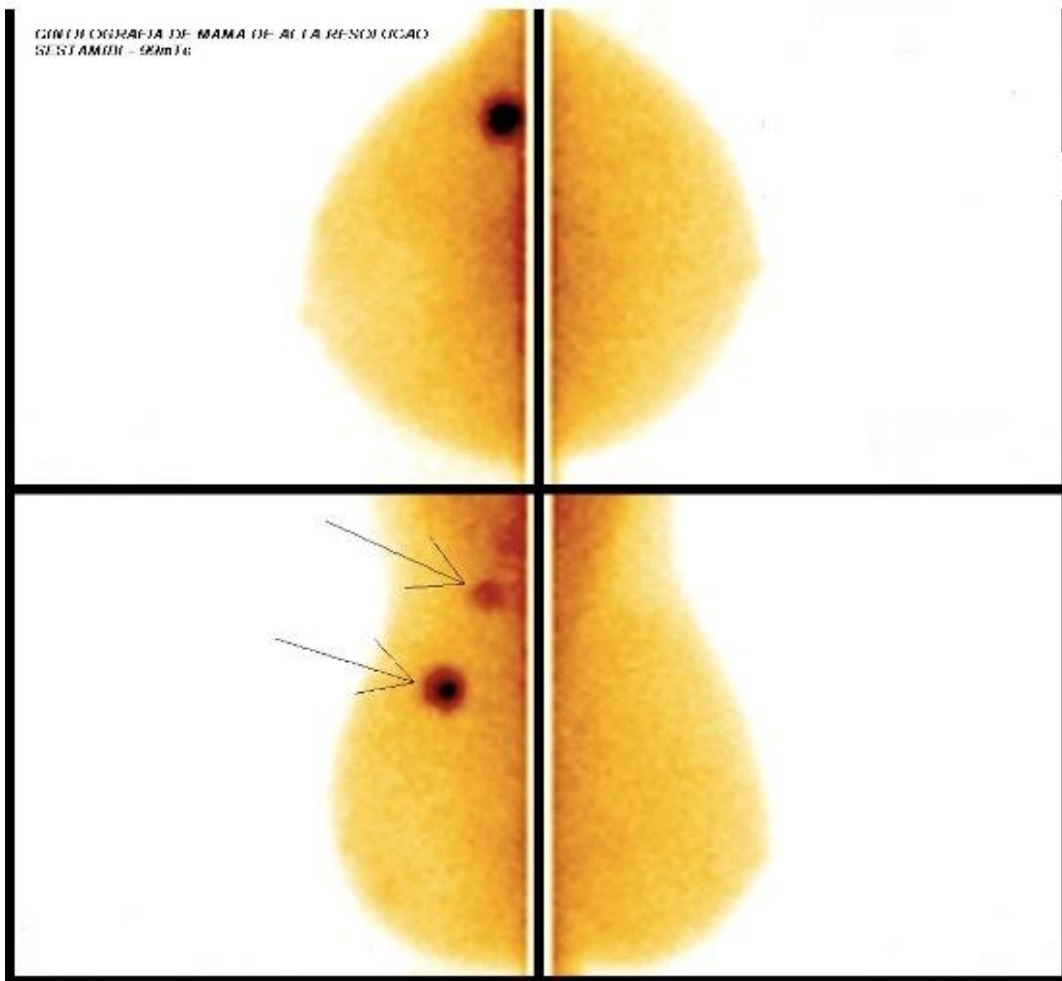
Fonte: CLANBER, 2013

### 2.5.3 Cintilografia Mamária

Este método é considerado não invasivo e útil para diferenciar lesões mamárias malignas e benignas (Figura 24). Vem sendo utilizado para diagnóstico, confirmando ou não tumores mamários, mas sua principal indicação é na detecção de linfonodo sentinela. Apesar de ser uma técnica muito útil para diagnóstico, ela ainda não substitui a mamografia e ultrassonografia e deve ser utilizada como técnica auxiliar (FIALHO et al. 2008).



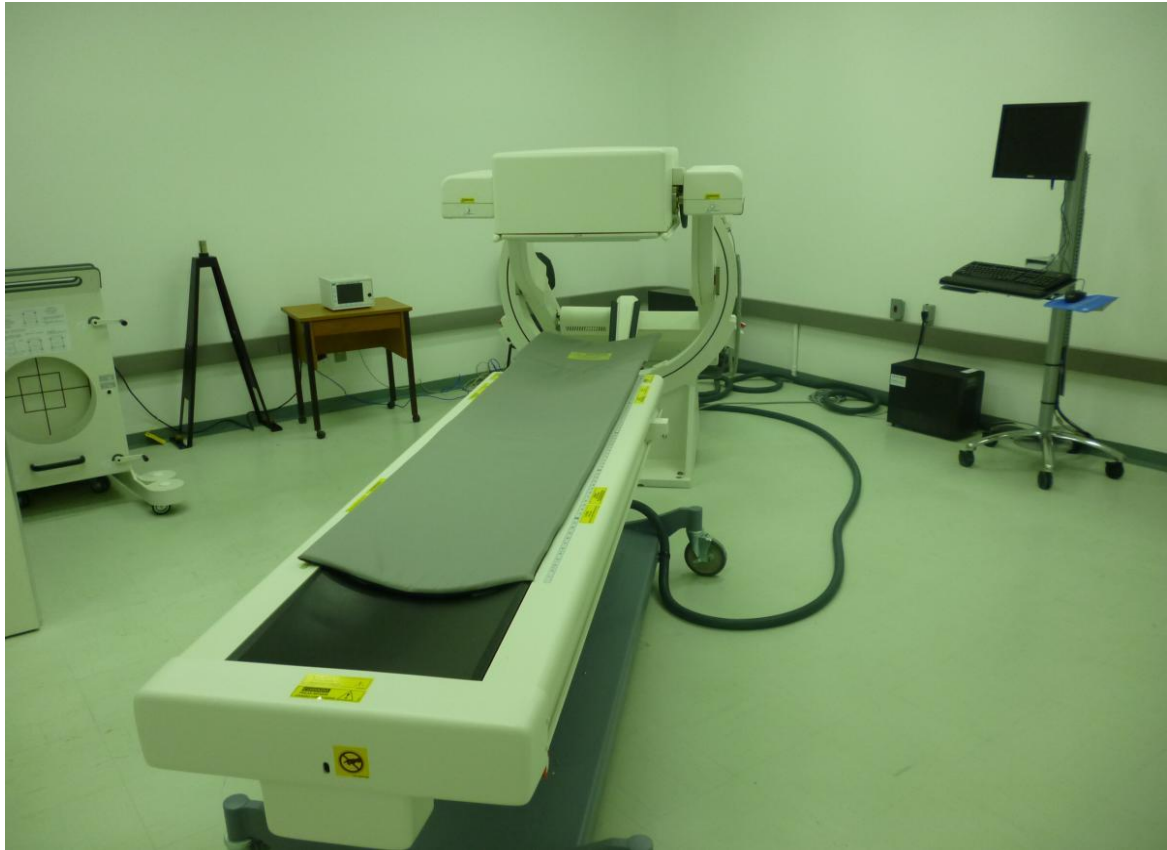
Figura 24 - Cintilografia de mama, com as setas indicando lesão maligna em mama esquerda em visão oblíqua.



Fonte: IMEB, 2013

A cintilografia mamária é realizada em um aparelho denominado Gama-Câmara (Figura 25) com a paciente em decúbito ventral e a maca tem um desenho especial com cortes que permitem que as mamas fiquem pendentes, é necessário realizar o exame com uma mama por vez para obter incidência lateral e para que não haja interferência da radioatividade da parede do tórax e coração. Os instrumentos utilizados são: câmara: amplo campo de visão; colimador de baixa energia de uso geral, janela de 20% em 140 keV . O exame é realizado com o radiofármaco  $^{99m}\text{Tc}$ -sestamibi, devido as melhores características para imagem, o radiofármaco é injetado via intravenosa, inicia-se a obtenção da imagem após 5 minutos (THRALL et al. 2001).

Figura 25 – Gama-Câmara



Fonte: HUAP, 2013

## 2.6 Controle de Qualidade em Mamografia

O sucesso do rastreamento do câncer de mama através da mamografia está relacionado com a qualidade dos equipamentos, matérias e procedimentos realizados através do mamógrafo. O controle de qualidade destes equipamentos deve estar de acordo com as diretrizes de proteção radiológica em radiodiagnóstico médico e odontológico que o ministério da saúde estabeleceu através da portaria nº 453 de 1998 (CALDAS et al. 2005).

Através desta portaria os serviços que realizam exames de mamografia são responsáveis pela realização periódica de testes de qualidade da imagem e de dose de radiação na paciente (RAHAL et al. 2012).

Na Tabela 2 estão os elementos exigidos no programa de controle de qualidade em mamografia.

Tabela 2 - Elementos exigidos no programa de Controle de Qualidade em Mamografia

Tarefa	Frequência
Avaliação mecânica do equipamento mamográfico	Diariamente
Limpeza da câmara escura	Diariamente
Qualidade de imagem do simulador: densidade óptica e contraste	Semanalmente
Análise de retenção de fixador pelo filme	Mensalmente
Análise de repetição	Mensalmente ou a cada 250 pacientes
Velamento da câmara escura	Semestralmente
Análise da luminosidade do negatoscópio e iluminação da sala de interpretação	Semestralmente
Contato filme-écran	Semestralmente
Monitoramento da compressão	Semestralmente
Desempenho do controle automático de exposição e sua reprodutibilidade	Anualmente
Reprodutibilidade e exatidão da quilovoltagem	Anualmente
Qualidade de feixe de raio X	Anualmente
Dosimetria (dose glandular média de radiação)	Anualmente
Produção de radiação	Anualmente
Descompressão	Anualmente
Análise de artefatos	Anualmente
Uniformidade da velocidade dos “écrans”	Anualmente
Limites de definição e contraste da imagem	Anualmente
Avaliação da colimação dos feixes de raios X e alinhamento do remo do compressor	Anualmente
Fator de conversão Kerma no ar/equivalente de dose ambiente para raios X	Anualmente

Fonte: Caldas et al, 2005

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

A revisão de literatura foi realizada por meio de artigos científicos, livros e sites de confiança como Scielo, Google acadêmico, Scopus e INCA, com as seguintes palavras-chave: mamografia, complementação e Bi-Rads entre os meses de fevereiro e maio de 2013.

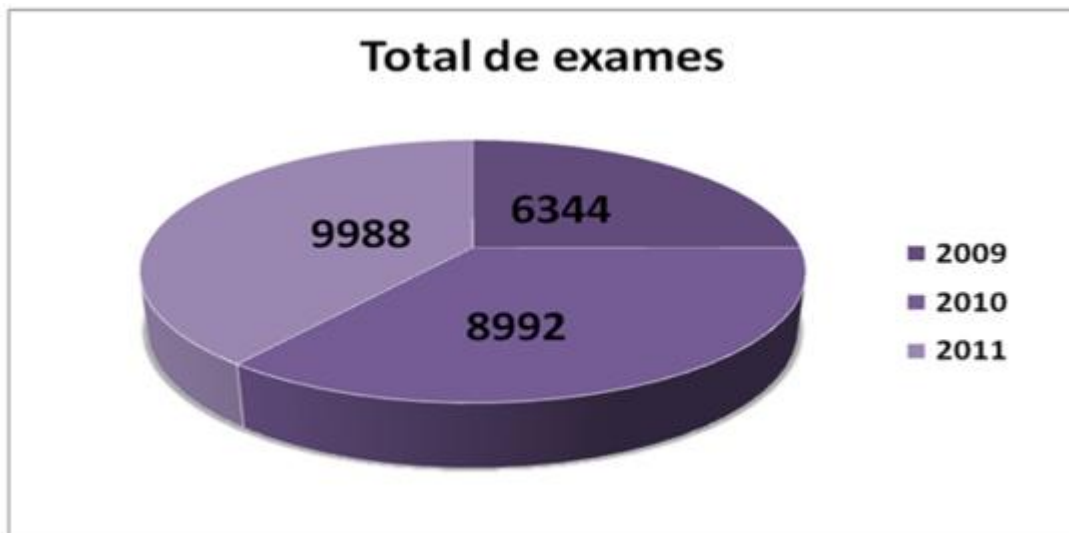
A coleta de dados foi realizada no segundo semestre de 2012, através de laudos mamográficos disponibilizados pelo Centro de Doenças da Mama da cidade de Botucatu/SP localizado na rua Costa Leite, 1119, sob autorização do médico mastologista responsável pelo serviço.

Foram analisados 25324 laudos (Anexo 1) através de uma ferramenta do PDF que localiza os dados idênticos, referentes aos anos de 2009, 2010 e 2011, arquivados em formato PDF e gravados em CD. Nesse período, as imagens mamográficas foram realizadas tanto em um equipamento de mamografia convencional (2009) quanto em sistema de mamografia computadorizada (2010, 2011), com os controles de qualidade aferidos (Anexo 2).

As distribuições do diagnóstico Bi-Rads Zero, segundo a faixa etária, foram demonstradas para cada ano com o auxílio do Excel®. Comparou-se a complementação mamográfica entre 2009 e 2010/2011, devido à substituição do sistema-tela filme pelo sistema computadorizado, utilizando-se o Teste  $X^2$  (Qui-Quadrado) (SigmaStat®) uma vez que são amostras não paramétricas, independentes, com variável dependente qualitativa e com somatória das células maior que 100.

#### 4 RESULTADOS e DISCUSSÃO

O gráfico 1 mostra o total de exames realizados entre os anos de 2009 e 2011. Botucatu, 2013.



As Tabelas 3 a 5 mostram o perfil dos laudos Bi-Rads Zero, entre os anos de 2009 a 2011, de acordo com a faixa etária.

Tabela 3. Perfil da distribuição dos laudos Bi-Rads Zero, no ano de 2009, de acordo com a faixa etária. Botucatu, 2013.

<b>Mulheres</b>	<b>2009</b>		
<b>Faixa Etária</b>	Laudos avaliados	Laudos Bi-Rads Zero	Frequência (%)
<b>40-49</b>	2849	424	14,8
<b>50-59</b>	2289	210	9,1
<b>60-69</b>	1206	73	6,0
<b>Total</b>	6344	707	11,1

Tabela 4. Perfil da distribuição dos laudos Bi-Rads Zero, no ano de 2010, de acordo com a faixa etária. Botucatu, 2013.

<b>Mulheres</b>	<b>2010</b>		
<b>Faixa Etária</b>	Laudos avaliados	Laudos Bi-Rads Zero	Frequência (%)
<b>40-49</b>	3821	699	18,2
<b>50-59</b>	3353	343	10,2
<b>60-69</b>	1818	154	8,4
<b>Total</b>	8992	1196	13

Tabela 5. Perfil da distribuição dos laudos Bi-Rads Zero, no ano de 2011, de acordo com a faixa etária. Botucatu, 2013.

<b>Mulheres</b>	<b>2011</b>		
<b>Faixa Etária</b>	Laudos avaliados	Laudos Bi-Rads Zero	Frequência (%)
<b>40-49</b>	4100	698	17
<b>50-59</b>	3812	313	8,2
<b>60-69</b>	2076	152	7,3
<b>Total</b>	9988	1163	11,6

A Tabela 6 mostra, segundo a faixa etária das mulheres examinadas, o perfil de distribuição dos laudos Bi-Rads Zero nos anos de 2009, 2010 e 2011.

Tabela 6. Perfil de distribuição de laudos Bi-Rads Zero, de acordo com faixa-etária, entre os anos de 2009 a 2011. Botucatu, 2013.

<b>Ano</b>	<b>40-49</b>	<b>50-59</b>	<b>60-69</b>
<b>2009</b>	424	210	73
<b>2010</b>	699	343	154
<b>2011</b>	698	313	152

A Tabela 7 compara a necessidade de complementação mamográfica entre os anos de 2009, utilizando o sistema tela filme, e 2010/2011 com substituição pela mamografia computadorizada.

Tabela 7. Necessidade de complementação mamográfica, independente da idade, entre os anos de 2009 (Sistema tela-filme) e 2010/2011 (Mamografia computadorizada). Botucatu, 2013.

<b>Complementação Mamográfica com Ultrassonografia</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>
<b>Com Complementação (Bi-Rads Zero)</b>	707*#	1196*	1163#
<b>Sem Complementação</b>	5637	7796	8825
<b>Total</b>	6344	8992	9988

\*  $p < 0,010$

#  $p < 0,341$

## 5 RESULTADOS e DISCUSSÃO

A quantidade de exames mamográficos realizados em 2009 (6344 exames) foi inferior aos anos de 2010 e 2011 (8992 e 9988 exames), fato que se deve à implantação de um sistema digital de imagem, aumentando a velocidade de processamento do exame e, conseqüentemente, resultando em um número maior de procedimentos (Gráfico 1). A mamografia computadorizada vem substituindo a mamografia convencional devido a sua possibilidade de armazenamento e comunicação e a melhora na qualidade da imagem (FRUTUOSO et al 2009).

Avaliando o perfil de distribuição dos laudos Bi-Rads Zero anualmente, observa-se que em 2009, onde o sistema utilizado era o tela-filme (Tabela 3), 424 mulheres na faixa etária entre 40 a 49 anos receberam laudos com conclusão radiológica Bi-Rads Zero em um total de 2.849 exames na mesma faixa etária. De 2289 mulheres na faixa etária entre 50 a 59 anos, 210 necessitaram de complementação. Já, das 1206 pacientes avaliadas na faixa etária entre 60 a 69 anos, 73 receberam laudos Bi-Rads Zero.

Na Tabela 4, referente ao ano de 2010, houve uma mudança em relação ao sistema utilizado para aquisição das imagens de mama, sendo que o novo sistema utiliza um mamógrafo convencional, mas com chassi com tecnologia digital. Assim, nesse novo sistema, considerando as mesmas faixas etárias avaliadas no ano de 2009, de 3821 mulheres entre 40 a 49 anos, 699 receberam conclusão Bi-Rads Zero; já, na faixa etária de mulheres com idade entre 50 e 59 anos a quantidade de exames com conclusão radiológica Bi-Rads Zero foi de 343 exames e a quantidade total de mamografias realizadas nesta faixa etária foi de 3353. Em mulheres na idade entre 60 a 69 anos foram realizadas 1818 mamografias e a quantidade de laudos com conclusão radiológica Bi-Rads Zero foi 154 exames

A Tabela 5 corresponde ao ano de 2011, um ano após a implantação do novo sistema. Na faixa etária de 40 a 49 anos, o número de exames realizados foi 4100 com conclusão radiológica Bi-Rads Zero de 698 exames. A faixa etária de mulheres de 50 a 59 anos a



quantidade de exames com conclusão radiológica Bi-Rads Zero foi de 313 exames e a quantidade total de mamografias realizadas nesta faixa etária foi de 3812. Outra faixa etária avaliada foi de mulheres na idade entre 60 a 69 anos, das 2076 mamografias a quantidade de laudos com conclusão radiológica Bi-Rads Zero foi 152 exames.

Estudos mostram que a mamografia computadorizada tem maior especificidade e sensibilidade para mulheres com mamas jovens e com idade inferior a 50 anos, comparada com a mamografia convencional. Assim, observando as Tabelas 3 a 5, verifica-se uma tendência de aumento de diagnósticos Bi-Rads Zero na faixa etária entre 40 e 49 anos, à medida que se sai do sistema tela-filme em 2009 (14,8%) e se migra para o sistema digital em 2010/2011 (18,2% e 17,0%, respectivamente).

Para as mamas adiposas, mulheres com idade superior a 50 anos, ambas as técnicas se assemelham (BARROS; CHALA 2007). O que se observa nas tabelas 3, 4 e 5 e se fundamenta na tabela 6 é que, independente do sistema utilizado, a necessidade de complementação mamográfica diminui à medida que se passam as décadas. Isso se deve, provavelmente, à lipossustituição do tecido mamário e consequente facilidade de se avaliar tumores mamários neste tecido circundante. A sensibilidade deste método está diretamente ligada com fatores como idade e tecido mamário da paciente, mamas densas possuem sensibilidade de 63% e especificidade de 89%, já as mamas lipossustituídas possuem especificidade de 97% e sensibilidade de 87% (FIALHO et al 2008).

A mamografia convencional, foi a técnica para rastreamento do câncer de mama mais estudada nos últimos 40 anos, houve uma grande melhora nos equipamentos e na qualidade da imagem, porém, no que se refere à tecnologia, esta técnica chegou em seu limite, novas técnicas com era digital vem sendo utilizada e aprimorada para que o rastreamento mamário se torne ainda mais efetivo (BAUAB 2005). Dessa forma, a Tabela 7 compara a necessidade de complementação mamográfica enquanto se utilizou o sistema tela-filme (2009) e no primeiro e segundo anos após a migração para o sistema de mamografia computadorizada (2010/2011).

O que se verificou é que houve uma maior necessidade de complementação mamográfica em 2010 em relação ao ano de 2009 ( $p < 0,010$ ); no entanto, essa diferença não foi significativa na comparação entre os anos de 2009 e 2011 ( $p < 0,341$ ). Vários fatores podem estar relacionados a esse aumento de laudos Bi-Rads Zero no ano de 2010 como, por exemplo, amostra viciada, adaptação ao novo aparelho e, ainda, controle de qualidade inadequado.

Todavia, considerando que a amostra é, a princípio, randômica e que os controles de qualidade foram feitos de acordo com as exigências dos órgãos competentes (Anexo 2), uma

possível adaptação ao equipamento pode explicar o aumento dos laudos Bi-Rads Zero em 2010, uma vez que no ano de 2011 esse aumento de categoria não foi verificado.

Vale ressaltar que o aumento de laudos Bi-Rads Zero em nenhum momento acarretou ausência de diagnóstico médico pelo serviço em questão, uma vez que sempre se solicitou complementação mamográfica consequente. No entanto, a taxa de reconvocação para imagens adicionais no caso de laudos radiológicos com resultado Bi-Rads Zero acarreta angustia para paciente que terá que retornar ao serviço para realizar exame adicional, além de um custo maior ao SUS, pois cada ultrassom custa em média R\$ 70,00 e, às vezes, é desnecessário realizá-lo.

O intuito das novas tecnologias em imagens da mama não é somente no diagnóstico precoce do câncer, sendo sim principal causa, mas também de reduzir gastos com exames complementares desnecessários.

## **6. CONCLUSÃO**

O Presente estudo mostrou maior necessidade de complementação mamográfica em mulheres com faixa-etária entre 40 e 49 anos, independente do sistema de aquisição utilizado. Verificou-se, ainda, que a necessidade de complementação mamográfica diminuiu à medida que se aumentou a faixa etária examinada.

No que diz respeito à comparação de indicação de complementação mamográfica entre os métodos de aquisição utilizados, notou-se maior necessidade de complementação mamográfica no ano de 2010, referente à implantação da mamografia computadorizada, quando comparado ao sistema tela-filme em 2009. Todavia, quando comparados o sistema tela-filme em 2009 e o novo sistema no ano de 2011 não houve diferença significativa.

## REFERÊNCIAS

ACHE. Transformação de Células Cancerígenas. Disponível em: <http://www.ache.com.br/corp/oncologia-canceraz.aspx>. Acesso em: 02 JUN. 2013

ANGELO, M; BERGAMASCO, B. R. O Sofrimento de Descobrir-se com Câncer de Mama: como o Diagnóstico é Experimentado pela mulher. **Revista Brasileira de Cancerologia**. São Paulo/SP, v. 47, n. 3, 2001.

BARROS, N; CHALA, F. L. Avaliação das Mamas com Métodos de Imagem. **Radiologia Brasileira**. São Paulo/SP, v. 40, n. 1, 2007.

BAUAB, P. S. Mamografia Digital: um Caminho sem Volta. **Radiologia Brasileira**. São José do Rio Preto/SP, v. 38, n. 3, 2005.

BRANDÃO, A. **Ressonância Magnética da Mama**. 1. ed. Rio de Janeiro/RJ. Editora Revinter, 2010. v. 1, 16-30 p.

BRONTRAGER, K. L; LANPIGNANO, P. J. **Posicionamento Radiográfico e Anatomia da Mama**. 7. ed. Rio de Janeiro/RJ. Editora Elsevier, 2012. v. 9, 565-566 p.

BUSHONG, C. S. **Ciência Radiológica para Tecnólogos: física, biologia e proteção**. 9. ed. Rio de Janeiro/RJ. Editora Elsevier, 2012. v. 9, 324-330 p.

CALDAS, A. A. F; TRIPPIA, C.A; SOUZA, C.C. E. et al. Controle de Qualidade em Mamografia. **Radiologia Brasileira**. Rio Preto/SC, v. 38, n. 4, 2005.

CANBLER. Ressonância Magnética da Mama. Disponível em: <http://o.canbler.com/categoria/saude-sexual/mama-ressonancia-magnetica-mri>. Acesso em: 03 JUN. 2013.

FIALHO, F.R; MARTINS, P.W; NASTRI, O.C. et al. Rastreamento de Câncer de Mama por Imagem. **Revista Femina**. Ribeirão Preto/SP, v. 36, n.2, Fev 2008.

FRANCO, M; BRITO, T; BACCHI, E.C. et al. **Patologia Processos Gerais**. 5. Ed. São Paulo/SP. Editora Atheneu, 2010. 255p.

FREITAS, G.A; KEMP, C; LOUVEIRA, H. M. et al. Mamografia Digital: Perspectiva atual e Aplicações Futuras. **Revista Radiologia Brasileira**. São Paulo/SP, v. 39. n.4, p.287-296. Nov 2005.

FRUTUOSO, J; NEVES, G; AFONSO, C. et al. Mamografia: Recursos Materiais e Técnicas Emergentes. **Revista de Ciências da Saúde da ESSCVP**. Lisboa/ Portugal, p. 33-45. Julho 2009.

HOLOGIC. Equipamento de Ultrassonografia. Disponível em: <http://www.hologic.com/pt/breast-imaging/breast-ultrasound/aixplorer/>. Acesso em: 10 Abril. 2013.

HUAP. **Cintilografia Mamária**. Disponível em: <http://www.huap.uff.br/medicinanuclear/content/institucional>. Acesso em: 30 maio. 2013.

IMEB. **Cintilografia Mamária**. Disponível em: <http://www.imeb.com.br/index.php?fuse=MBI.home#topConteudo>. Acesso em: 30 maio. 2013.

INCA Instituto Nacional do Câncer. **Deteção Precoce do Câncer de Mama**, janeiro de 2012, Rio de Janeiro. Disponível em: [http://www.inca.gov.br/conteudo\\_view.asp?id=1932](http://www.inca.gov.br/conteudo_view.asp?id=1932). Acesso em: 14 nov. 2012.

INCA Instituto Nacional do Câncer. **Incidência de Câncer da Mama Feminina**, Rio de Janeiro/RJ, Janeiro de 2011. Disponível em: <http://www.inca.gov.br/wps/wcm/connect/tiposdecancer/site/home/mama>. Acesso em: 04 jun. 2013.

ISAUDE. **Realização do Ultrassom de Mama**. Disponível em: <http://www.isaude.net/pt-BR/noticia/4044/profissao-saude/treinamento-para-realizacao-de-ultra-som-leva-mais-seguranca-aos-pacientes>. Acesso em: 03 jun. 2013.

KOPANS, B. D. **Diagnostico por Imagem da Mama**. 3. ed. Rio de Janeiro/RJ. Editora Guanabara Koogan, 2008. v. 3, 946-948 p.

MARANHÃO, N. et al. **Mama Diagnóstico por Imagem**. Anatomia da Mama. 1. ed. Rio de Janeiro/RJ. Editora Revinter. 2009

MARANHÃO, N; NASCIMENTO, R; VASCONCELOS, G. et al. **Vantagens e Limitações do Diagnóstico Mamográfico, Mamografia Analógica, Mamografia Computadorizada (CR) e Mamografia Digital (DR)**. Recife/PE 2011.

MOORE, L, K. **Anatomia Orientada para Clínica**. 6. Ed. Rio de Janeiro/RJ. Editora Guanabara Koogon, 2012. 98-99 p.

NOBREGA, I, A. et al. **Tecnologia Radiológica e Diagnóstico por Imagem**. Guia para Ensino e Aprendizado. 4. Ed. São Caetano do Sul/SP. Editora Difusão, 2010. v. 3, 178 p.

RAHAL, S, M, R. et al. Efetividade de Programa de Controle de Qualidade em Mamografia para o Sistema Único de Saúde. **Revista Saúde Pública**. Goiás/GO, v. 46. n. 5, p. 770-771. ABRIL 2012.

ROBBINS, L. S. et al. **Patologia Estrutural e Funcional**. 5. Ed. Rio de Janeiro/RJ. Editora Guanabara Koogan, 1996. 989, 992, 993 p.

SILVA, F.C.R. et al. Rastreamento do Câncer de Mama no Brasil: Quem, Como e Por quê? **Revista Brasileira de Cancerologia**. Rio de Janeiro/RJ, v. 58. n.1, p.67-71.SET 2011.

SAVAREGO, S; DAMAS, F, K. **Bases da Radiologia Convencional**. 2. ed. São Caetano do Sul/SP. Editora Yendis, 2010. 300-301p.

THRALL, H. J. et al. **Medicina nuclear**. 2. ed. Rio de Janeiro/RJ. Editora Guanabara Koogan, 2003. v. 2, 205 p.

VIEIRA, V. A; TOIGO, T. F. Classificação Bi-Rads: Categorização de 4.968 Mamografias: **Revista Radiologia Brasileira**. Passo Fundo/RS, v. 35. n.4. Maio 2002.