



# MAMMOGRAFIA: da prática ao controle



Recomendações para  
profissionais de saúde

# **MAMOGRAFIA: da prática ao controle**

**Recomendações para profissionais de saúde**

© 2007 Ministério da Saúde.

É permitida a reprodução total ou parcial desta obra, desde que citada a fonte.

**Tiragem: 25.000 exemplares**

**Criação, Redação e Distribuição**

MINISTÉRIO DA SAÚDE

Instituto Nacional de Câncer

Praça Cruz Vermelha, 23 - Centro

20230-130 - Rio de Janeiro - RJ

Home page: [www.inca.gov.br](http://www.inca.gov.br)

**Realização**

**Coordenação de Assistência (COAS)**

Serviço de Radiologia do Hospital do Câncer III (HCIII)

Rua Visconde de Santa Isabel, 274 - Vila Isabel

20560-120 - Rio de Janeiro - RJ - Tel.: (21) 3879-6000

**Coordenação de Prevenção e Vigilância (CONPREV)**

Rua dos Inválidos, 212 - 3º andar - Centro

20231-020 - Rio de Janeiro - RJ - Tel.: (21) 3970-7400

**Edição**

**Coordenação de Ensino e Divulgação Científica (CEDC)**

**Serviço de Divulgação Científica (SDC)**

Rua do Resende, 128 - Centro

20230-092 - Rio de Janeiro - RJ - Tel.: (21) 3970-7818

**Impressão**

Gráfica Esdeva

**Impresso no Brasil / Printed in Brazil**

**Ficha Catalográfica**

B823m	BRASIL. Ministério da Saúde. Instituto Nacional de Câncer  Mamografia: da prática ao controle. Ministério da Saúde. Instituto Nacional de Câncer. – Rio de Janeiro: INCA, 2007. 109p. : il. tab.; 18,0 X 25,0cm. – (Recomendações para profissionais de saúde).  Inclui bibliografia.  1. Mamografia 2. Neoplasias mamárias 3. Prevenção e controle I. Instituto Nacional do Câncer II. Serviço de Radiologia do Hospital do Câncer III III. Título IV. Série  CDD 618.190 757 2
-------	---

MINISTÉRIO DA SAÚDE  
INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER

# MAMOGRAFIA: da prática ao controle

Recomendações para profissionais de saúde

Rio de Janeiro, RJ

2007

**Elaboração**

João Emílio Peixoto - Serviço de Radiologia do Hospital do Câncer III

Ellyete Canella - Serviço de Radiologia do Hospital do Câncer III

Adeli Cardoso de Azevedo - Universidade Federal do Rio de Janeiro

**Edição**

Taís Facina

Área de Edição / SDC / CEDC

**Revisão**

Maria Helena Rossi Oliveira

Área de Edição / SDC / CEDC

**Capa, Projeto Gráfico e Diagramação**

Cecilia Pachá

Seção de Multimeios / SDC / CEDC

**Normalização Bibliográfica**

Seção de Bibliotecas / SDC / CEDC



## HISTÓRICO DAS EDIÇÕES

	<b>Ano</b>	<b>Disponível</b>	<b>Autores</b>
Falando sobre mamografia	1993	Livro impresso	Carolina Maria de Azevedo (INCA/CBR-RJ) e João Emílio Peixoto (CNEN-RJ)
Falando sobre mamografia	2002	Versão preliminar impressa - não publicada em forma de livro	Tereza Maria Piccinini Feitosa (organizadora) e Ellyete Canella et al.
Mamografia: da prática ao controle	2007	Livro impresso	João Emílio Peixoto, Ellyete Canella e Adeli Cardoso de Azevedo



## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Forma dos nódulos .....	20
<b>Figura 2</b> - Contorno dos nódulos .....	21
<b>Figura 3</b> - Limites dos nódulos .....	21
<b>Figura 4</b> - Densidade dos nódulos .....	22
<b>Figura 5</b> - Forma das microcalcificações .....	24
<b>Figura 6</b> - Distribuição das microcalcificações .....	24
<b>Figura 7</b> - Assimetria .....	25
<b>Figura 8</b> - Neodensidade .....	26
<b>Figura 9</b> - Distorção focal da arquitetura .....	27
<b>Figura 10</b> - Dilatação ductal isolada .....	28
<b>Figura 11</b> - Mamas densas .....	30
<b>Figura 12</b> - Mamas predominantemente densas .....	31
<b>Figura 13</b> - Mamas predominantemente adiposas .....	31
<b>Figura 14</b> - Mamas adiposas .....	32
<b>Figura 15</b> - Incidência craniocaudal .....	53
<b>Figura 16</b> - Incidência médio-lateral oblíqua .....	54
<b>Figura 17</b> - Incidências craniocaudal e craniocaudal forçada .....	55
<b>Figura 18</b> - Incidência <i>cleavage</i> .....	56
<b>Figura 19</b> - Incidências médio-lateral oblíqua e perfil .....	57
<b>Figura 20</b> - Manobra angular .....	61
<b>Figura 21</b> - Manobra rotacional .....	62
<b>Figura 22</b> - Localização do numerador .....	66
<b>Figura 23</b> - Arranjo e resultado do teste de alinhamento entre o campo de raios X e o filme radiográfico .....	77
<b>Figura 24</b> - Diversas espessuras do Phantom Mama e resultado do teste do controle automático de exposição .....	78
<b>Figura 25</b> - Arranjo do teste da força de compressão .....	79

<b>Figura 26</b> - Arranjo do teste de alinhamento da bandeja de compressão .....	80
<b>Figura 27</b> - Malha metálica e resultado do teste de integridade dos chassis .....	81
<b>Figura 28</b> - Densitômetro, sensitômetro e termômetro e medida da densidade ótica dos 21 degraus da tira sensitométrica utilizada para controle do processamento .....	83
<b>Figura 29</b> - Teste de retenção de fixador e comparação da mancha do filme formada pelo teste com a imagem de referência fornecida pelo fabricante .....	84
<b>Figura 30</b> - Simulador radiográfico para mama .....	85
<b>Figura 31</b> - Limites de aceitação para a visualização dos objetos de teste no Phantom Mama utilizados para a avaliação dos limiares de definição e contraste da imagem .....	86
<b>Figura 32</b> - Artefatos .....	92

#### **LISTA DE QUADROS**

<b>Quadro 1</b> - Classificação morfológica de Michèle Le Gal (1984) .....	23
<b>Quadro 2</b> - Categoria 1: Negativo .....	35
<b>Quadro 3</b> - Categoria 2: Achado benigno .....	36
<b>Quadro 4</b> - Categoria 3: Achado provavelmente benigno .....	36
<b>Quadro 5</b> - Categoria 4: Achado suspeito .....	37
<b>Quadro 6</b> - Categoria 5: Achado altamente suspeito .....	37
<b>Quadro 7</b> - Categoria 6: Achado já com diagnóstico de câncer .....	37
<b>Quadro 8</b> - Categoria 0: Avaliação adicional .....	38
<b>Quadro 9</b> - Categoria 1: Negativo .....	43
<b>Quadro 10</b> - Categoria 2: Achado benigno .....	43
<b>Quadro 11</b> - Categoria 3: Achado provavelmente benigno .....	44
<b>Quadro 12</b> - Categoria 4: Achado suspeito .....	44
<b>Quadro 13</b> - Categoria 5: Achado altamente suspeito .....	45
<b>Quadro 14</b> - Categoria 6: Achado já com diagnóstico de câncer .....	45
<b>Quadro 15</b> - Categoria 0: Avaliação adicional .....	45
<b>Quadro 16</b> - Indicadores de desempenho da mamografia .....	70
<b>Quadro 17</b> - Periodicidade das medidas de controle de qualidade em mamografia .....	94
<b>Quadro 18</b> - Causas possíveis de irregularidade no processamento .....	95



# SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	13
<b>INDICAÇÕES DA MAMOGRAFIA</b> .....	15
MAMOGRAFIA PARA RASTREAMENTO .....	15
MAMOGRAFIA DIAGNÓSTICA .....	16
<b>LESÕES DETECTADAS NA MAMOGRAFIA</b> .....	19
SINAIS RADIOLÓGICOS DE CÂNCER DE MAMA .....	19
Nódulo .....	19
Microcalcificações .....	22
Assimetria focal e difusa .....	25
Distorção focal da arquitetura .....	27
Dilatação ductal isolada .....	28
Outras lesões .....	28
PADRONIZANDO AS DESCRIÇÕES .....	29
Tipos de mama .....	29
Nódulo .....	32
Microcalcificações .....	33
Assimetria focal e difusa .....	33
Distorção focal da arquitetura .....	34
Localização .....	34
CLASSIFICAÇÃO RADIOLÓGICA E CONDUTA .....	35
<b>ULTRA-SONOGRAFIA MAMÁRIA</b> .....	39
INDICAÇÕES DE ULTRA-SONOGRAFIA MAMÁRIA .....	39
SINAIS ULTRA-SONOGRÁFICOS DE MALIGNIDADE .....	40
USO INAPROPRIADO DA ULTRA-SONOGRAFIA MAMÁRIA .....	40
PADRONIZANDO AS DESCRIÇÕES .....	41

Tipo de mama .....	41
Cistos .....	41
Nódulos sólidos .....	41
Outras alterações .....	42
Localização .....	42
CLASSIFICAÇÃO ULTRA-SONOGRÁFICA E CONDUTA .....	43
<b>COMPLEMENTAÇÃO DA MAMOGRAFIA COM A ULTRA-SONOGRAFIA ....</b>	<b>47</b>
COMPLEMENTAÇÃO ADEQUADA .....	47
COMPLEMENTAÇÃO INADEQUADA .....	47
<b>MAMÓGRAFOS .....</b>	<b>49</b>
REQUISITOS TÉCNICOS .....	49
MODOS DE OPERAÇÃO .....	49
CONTROLE AUTOMÁTICO DE EXPOSIÇÃO .....	49
<b>TÉCNICA RADIOLÓGICA .....</b>	<b>51</b>
INCIDÊNCIAS BÁSICAS E COMPLEMENTARES .....	51
Craniocaudal - CC .....	52
Médio-lateral oblíqua - MLO .....	53
Craniocaudal forçada - XCC .....	54
<i>Cleavage</i> - CV .....	56
Médio-lateral ou perfil externo - ML ou P .....	57
Lateromedial ou perfil interno ou <i>contact</i> - LM ou <i>contact</i> .....	58
Caudocranial - RCC .....	58
MANOBRAS .....	59
Compressão localizada .....	59
Ampliação .....	59
Associação entre compressão e ampliação .....	59
Manobra angular .....	60
Manobra rotacional - Roll - RL ou RM .....	61
Manobra tangencial - TAN .....	62
TÉCNICA RADIOGRÁFICA .....	63
Mama feminina .....	63
Mama masculina (ou feminina muito pequena) .....	63
Mamas com implantes .....	63
Pacientes mastectomizadas e mama reconstruída .....	64

Pacientes com volumosos tumores .....	64
Mamas com cirurgia conservadora e radioterapia .....	64
Peça cirúrgica .....	64
<b>IDENTIFICAÇÃO DOS FILMES .....</b>	<b>65</b>
Modelo de numerador .....	65
Localização no filme .....	66
Padronização das abreviações .....	66
<b>FAZENDO A "CÂMARA CLARA" .....</b>	<b>67</b>
<b>AUDITORIA DE RESULTADOS .....</b>	<b>69</b>
<b>INDICADORES DE DESEMPENHO .....</b>	<b>69</b>
<b>DEFINIÇÕES E CÁLCULO .....</b>	<b>70</b>
Mamografia de rastreamento .....	70
• Mamografia de rastreamento positiva .....	70
• Mamografia de rastreamento negativa .....	70
Mamografia diagnóstica .....	70
• Mamografia diagnóstica positiva .....	70
• Mamografia diagnóstica negativa .....	71
Verdadeiro positivo (VP) .....	71
Verdadeiro negativo (VN) .....	71
Falso negativo (FN) .....	71
Falso positivo (FP) .....	71
Valor preditivo positivo (VPP) .....	72
Sensibilidade (S) .....	72
Especificidade (E) .....	72
Taxa de detecção de câncer .....	73
Taxa de reconvocação .....	73
<b>CONTROLE DE QUALIDADE EM MAMOGRAFIA .....</b>	<b>75</b>
<b>REQUISITOS TÉCNICOS .....</b>	<b>75</b>
Requisitos da Portaria n.º 453/98 .....	75
Ajustes para realização dos testes .....	76
Equipamentos necessários para os testes .....	76
<b>TESTES .....</b>	<b>76</b>
Alinhamento entre o campo de raios X e o receptor de imagens .....	76
Desempenho do controle automático de exposição .....	78
Força de compressão .....	79
Alinhamento da placa de compressão .....	80

Teste da integridade dos chassis (contato filme/ <i>écran</i> ) .....	81
Qualidade do processamento .....	82
Resíduo de fixador no filme revelado .....	83
Qualidade de imagem .....	84
• Definição da imagem (resolução espacial) .....	86
• Detalhes de alto contraste .....	86
• Limiar de baixo contraste .....	87
• Detalhes lineares de baixo contraste (tecido fibroso) .....	87
• Massas tumorais .....	88
• Densidade ótica de fundo .....	88
RESUMO DOS TESTES DE CONTROLE DE QUALIDADE .....	89
ROTINAS DE MANUTENÇÃO .....	89
Mamógrafo .....	89
Processadora .....	89
• Manutenção semanal .....	89
• Manutenção diária .....	89
Chassis e <i>écrans</i> .....	90
Produtos químicos para o processamento .....	90
Câmara escura .....	90
Material para limpeza da câmara escura .....	90
ARTEFATOS .....	90
ANÁLISE DOS FILMES PERDIDOS .....	93
PERIODICIDADE DOS TESTES E ROTINAS .....	94
CAUSAS DA IRREGULARIDADE NO PROCESSAMENTO .....	95
<b>RESPONSABILIDADES .....</b>	<b>97</b>
RESPONSABILIDADES DO MÉDICO RADIOLOGISTA .....	97
RESPONSABILIDADES DO TÉCNICO EM RADIOLOGIA .....	97
<b>AMBIENTE DE TRABALHO .....</b>	<b>99</b>
<b>BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA .....</b>	<b>101</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>103</b>
ANEXO I .....	103
ANEXO II .....	108
ANEXO III .....	109



## INTRODUÇÃO

O controle do câncer de mama é uma prioridade da política de saúde do Brasil e foi incluído como uma das metas do Pacto pela Saúde (2006), cujo objetivo é o fortalecimento, a integração e a resolutividade do Sistema Único de Saúde, através de estratégias de co-responsabilização dos gestores federal, estadual e municipal.

Desde 2004, quando foi divulgado o *Controle do Câncer de Mama: Documento de Consenso*, as ações governamentais têm se orientado para oferecer à população o acesso a procedimentos de detecção precoce dessa doença em quantidade e qualidade adequadas. O Projeto Piloto de Garantia de Qualidade de Mamografia, iniciado em 2006, é uma dessas ações e assume importância estratégica para a organização bem sucedida do rastreamento populacional do câncer de mama.

Nos dias de hoje, a utilização de mamógrafos de alta resolução dotados de foco fino para ampliação, de combinação adequada filme/écran e de processamento específico tem proporcionado a detecção de um número cada vez maior de lesões mamárias, principalmente lesões pequenas, quando ainda não são palpáveis.

De acordo com a literatura, a mamografia tem sensibilidade entre 88% e 93,1% e especificidade entre 85% e 94,2%, e a utilização desse exame como método de rastreamento reduz a mortalidade em 25%.

Para garantir o desempenho da mamografia, a imagem obtida deve ter alta qualidade e, para tanto, são necessários: equipamento adequado, técnica radiológica correta, conhecimento, prática e dedicação dos profissionais envolvidos.

Nesta publicação, serão abordados temas sobre mamografia - indicações, equipamentos, técnica, sinais radiológicos de malignidade, classificação, auditoria de resultados e controle de qualidade, como resultado de pesquisa em várias fontes.







## INDICAÇÕES DA MAMOGRAFIA

### MAMOGRAFIA PARA RASTREAMENTO

Em 2004, o Ministério da Saúde (MS) publicou o *Controle do Câncer de Mama: Documento de Consenso*, recomendando as seguintes ações para rastreamento em mulheres assintomáticas:

- Exame clínico das mamas a partir dos 40 anos.
- Mamografia para mulheres entre 50 e 69 anos, com intervalo máximo de dois anos entre os exames.
- Exame clínico das mamas e mamografia anual, a partir dos 35 anos, para mulheres do grupo de risco.

Na literatura, também existe a recomendação de realizar a mamografia para rastreamento (ou de rotina) nas mulheres assintomáticas, a partir dos 40 anos, associada ao auto-exame mensal e exame clínico anual, embora os benefícios destes últimos não estejam cientificamente comprovados.

Embora aparentemente conflitante, a recomendação do MS não invalida a recomendação da literatura para as mulheres que têm acesso ao exame. A indicação de mamografia para mulheres assintomáticas entre 50 e 69 anos está de acordo com a faixa etária adotada em programas de rastreamento de diversos países.

Existem outras situações em que a mamografia de rotina também deve ser realizada:

- Antes de iniciar terapia de reposição hormonal (TRH), com a finalidade de estabelecer o padrão mamário e detectar lesões não-palpáveis. Qualquer alteração deve ser esclarecida antes de começar a TRH. Na mulher em TRH, a mamografia também é realizada anualmente (não há necessidade de realizar mamografia semestral).
- No pré-operatório de cirurgia plástica, para rastrear qualquer alte-



ração das mamas, principalmente em pacientes a partir da 5ª década ou em pacientes que ainda não tenham realizado o exame.

- No seguimento após mastectomia, para estudo da mama contralateral e após cirurgia conservadora. Nesses casos, a mamografia de seguimento deve ser realizada anualmente, independente da faixa etária, sendo de extrema importância o estudo comparativo entre os exames.

## MAMOGRAFIA DIAGNÓSTICA

Mamografia diagnóstica é aquela realizada em mulheres com sinais ou sintomas de câncer de mama.

Os sintomas mais frequentes de câncer de mama são:

- **Nódulo** - um nódulo palpável geralmente é descoberto pela própria paciente, que chega ao médico com muita ansiedade e medo. Se o nódulo for um novo achado no auto-exame das mamas ou no exame clínico, a mamografia deve sempre ser realizada, independente da data do exame anterior. Se o nódulo palpável não tiver expressão na mamografia, a complementação com a ultra-sonografia é obrigatória. Se um nódulo lobulado ou regular for identificado na mamografia, o exame deve ser complementado com a ultra-sonografia para identificar se o nódulo é sólido ou cístico, diferença fundamental para determinar a conduta a ser estabelecida. Convém lembrar que a mamografia em pacientes jovens (abaixo de 30 anos) normalmente não apresenta nenhum benefício diagnóstico, em virtude da alta densidade das mamas e que, pela baixa incidência de câncer (menos de 0,1%) na faixa etária, a ultra-sonografia é o exame de escolha para a primeira avaliação de nódulos nesses casos.
- **"Espessamento"** - representa uma região mais endurecida na palpação, sem que seja possível delimitar um nódulo. A indicação de mamografia segue os mesmos parâmetros descritos para o nódulo.
- **Descarga papilar** - a secreção das mamas, fora do ciclo grávido puerperal, deve ser analisada criteriosamente, sendo fundamental caracterizar: se é espontânea ou à expressão; se é uni ou bilateral; se proveniente de ducto único ou múltiplo; se tem aspecto cristali-



na (ou "água de rocha"), colostro-símile, sanguinolento, seroso ou coloração esverdeada, amarelada. Casos com descarga papilar espontânea, unilateral, de ducto único, "água de rocha" ou sanguinolenta são suspeitos de doença maligna e a mamografia está indicada para iniciar a investigação.

Outras situações diagnósticas com indicação de mamografia:

- **Controle radiológico de lesão provavelmente benigna (Categoria 3)** - o controle radiológico deve ser realizado de 6 em 6 meses no primeiro ano e anualmente nos 2 anos seguintes. Radiologicamente, uma lesão é considerada benigna quando permanece estável num período de 3 anos. Qualquer modificação no aspecto radiológico, seja na forma, tamanho, densidade ou número (no caso de microcalcificações), em qualquer fase do controle, representa indicação para histopatológico.
- **Mama masculina** - apesar de pouco freqüente, a mama masculina também pode ser acometida por doença maligna, que se expressa radiologicamente com as mesmas formas que na mama feminina (microcalcificações, nódulos etc). A ginecomastia é outra indicação de exame, permitindo diferenciar a ginecomastia verdadeira (aumento da glândula com a presença de parênquima mamário) da ginecomastia falsa ou lipomastia (aumento da glândula por proliferação adiposa).

Convém lembrar que mastalgia, apesar de queixa muito freqüente, não representa indicação de mamografia, pois o sintoma "dor", além de não representar sintoma de câncer de mama, não tem expressão correspondente em imagens. Nos casos de mastalgia, a realização da mamografia seguirá o padrão de rastreamento, de acordo com a faixa etária da paciente.







## LESÕES DETECTADAS NA MAMOGRAFIA

### SINAIS RADIOLÓGICOS DE CÂNCER DE MAMA

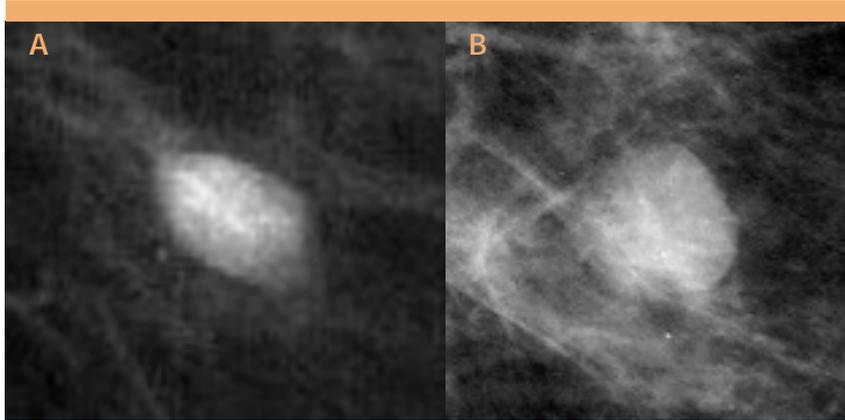
#### NÓDULO

Numa série de casos de câncer em lesões não-palpáveis, o nódulo foi o achado radiológico encontrado em 39% dos casos.

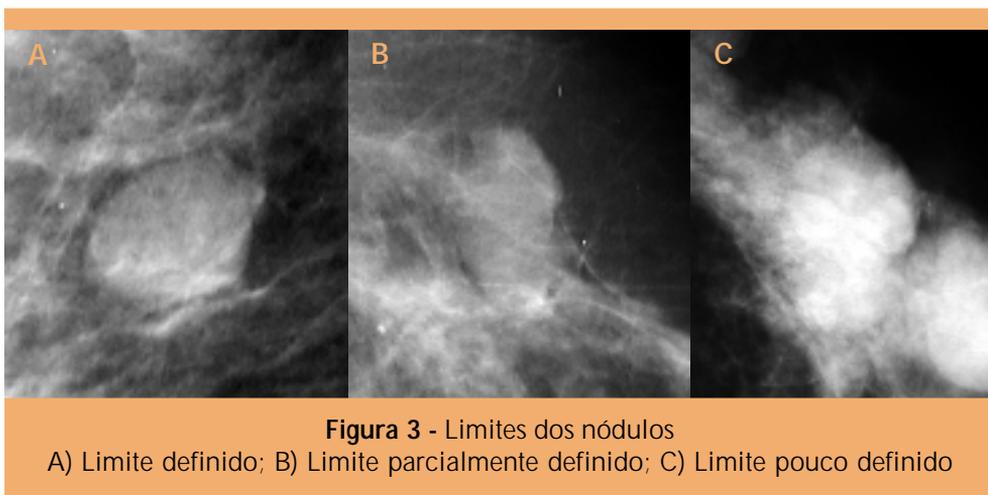
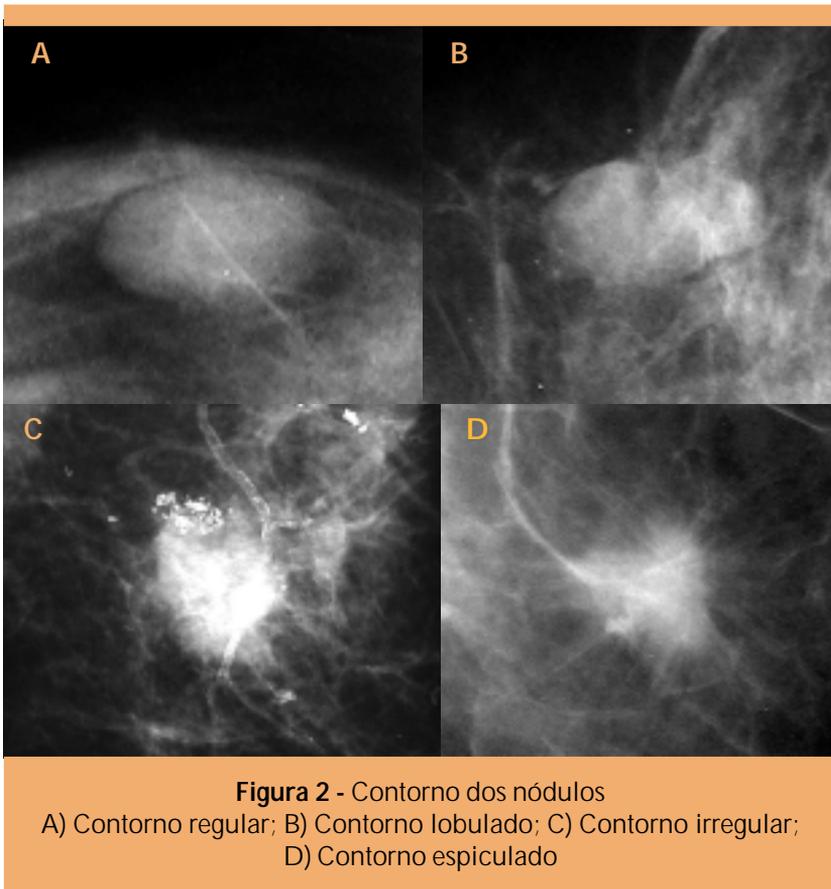
Os nódulos devem ser analisados de acordo com o tamanho, contorno, limites e densidade.

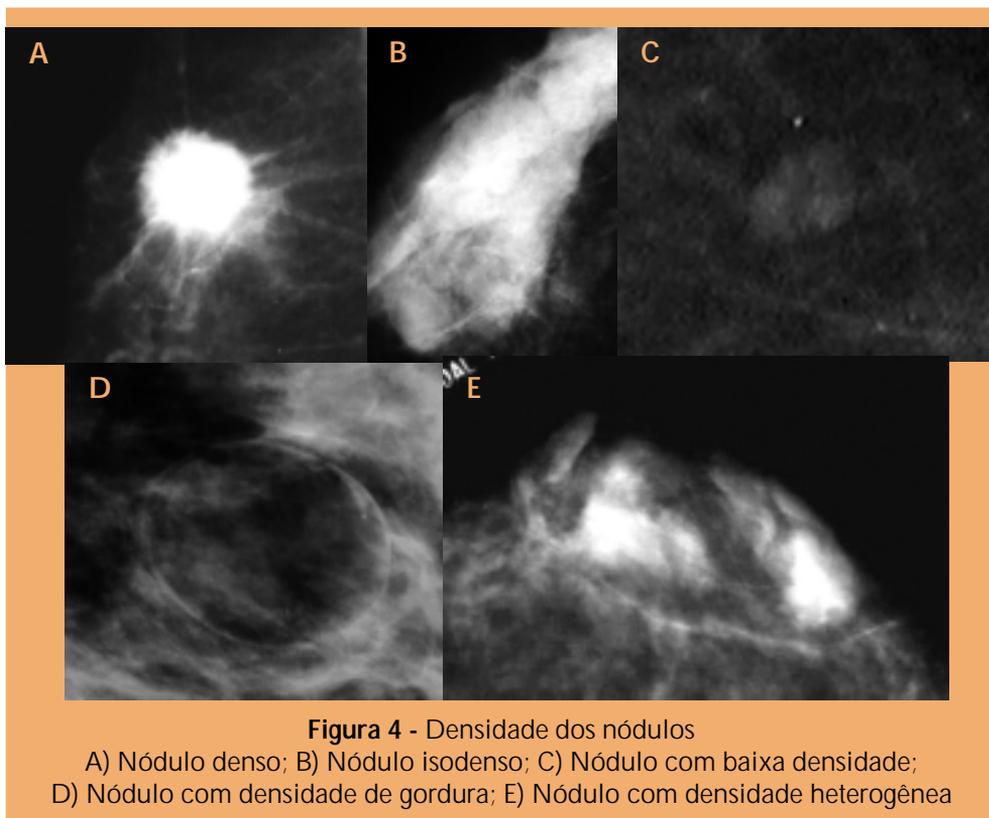
- **Forma** - os nódulos são estruturas tridimensionais ovóides e esferóides que, na mamografia, apresentam-se com forma ovalada e arredondada (Figura 1), pela projeção em um plano (filme).
- **Tamanho** - no caso das lesões não-palpáveis este parâmetro é de importância relativa, pois os nódulos diagnosticados apenas pela mamografia apresentam pequenas dimensões. No caso dos nódulos ovalados, pode-se utilizar como medida o maior eixo; no caso dos nódulos arredondados, a medida representa o diâmetro.
- **Contorno** - os nódulos podem apresentar contorno regular, lobulado, microlobulado, irregular e espiculado (Figura 2). A suspeita de malignidade aumenta em função da ordem citada acima.
- **Limites** - os limites representam a relação do nódulo com as estruturas vizinhas e podem ser definidos, parcialmente definidos ou pouco definidos, quando a relação com as estruturas vizinhas é identificada em mais de 75%, entre 25 e 75% e menos do que 25% do contorno do nódulo, respectivamente (Figura 3). Teoricamente, limites mal definidos são mais sugestivos para malignidade do que limites parcialmente definidos e limites definidos. Porém, o limite do nódulo é mais uma consequência do tipo de mama do que uma característica intrínseca da lesão e não deve representar um critério de grande peso para indicar o grau de suspeição de um nódulo.

- **Densidade** - os nódulos podem ser densos, isodensos ao parênquima mamário, com baixa densidade, com densidade de gordura e com densidade heterogênea. Nódulos malignos geralmente têm densidade elevada, linfonodos intramamários têm densidade baixa, lipomas e cistos oleosos têm densidade de gordura e fibroadenolipomas têm densidade heterogênea (Figura 4).



**Figura 1** - Forma dos nódulos  
A) Forma ovalada; B) Forma arredondada





## MICROCALCIFICAÇÕES

As microcalcificações podem representar o sinal mais precoce de malignidade e foram o achado mamográfico encontrado em 42% dos casos, numa série de casos de câncer em lesões não-palpáveis.

Tamanho, número, forma, densidade e distribuição são critérios para análise das microcalcificações, sendo que os mais importantes são forma e distribuição.

- **Tamanho** - por definição, microcalcificações são estruturas cálcicas com tamanho igual ou menor que 0,5 mm, portanto, partículas pequenas sugerem malignidade e partículas maiores são mais sugestivas de benignidade.
- **Número** - quanto maior o número de microcalcificações por  $\text{cm}^3$ , maior a suspeita para malignidade. Não esquecer que, na radiogra-



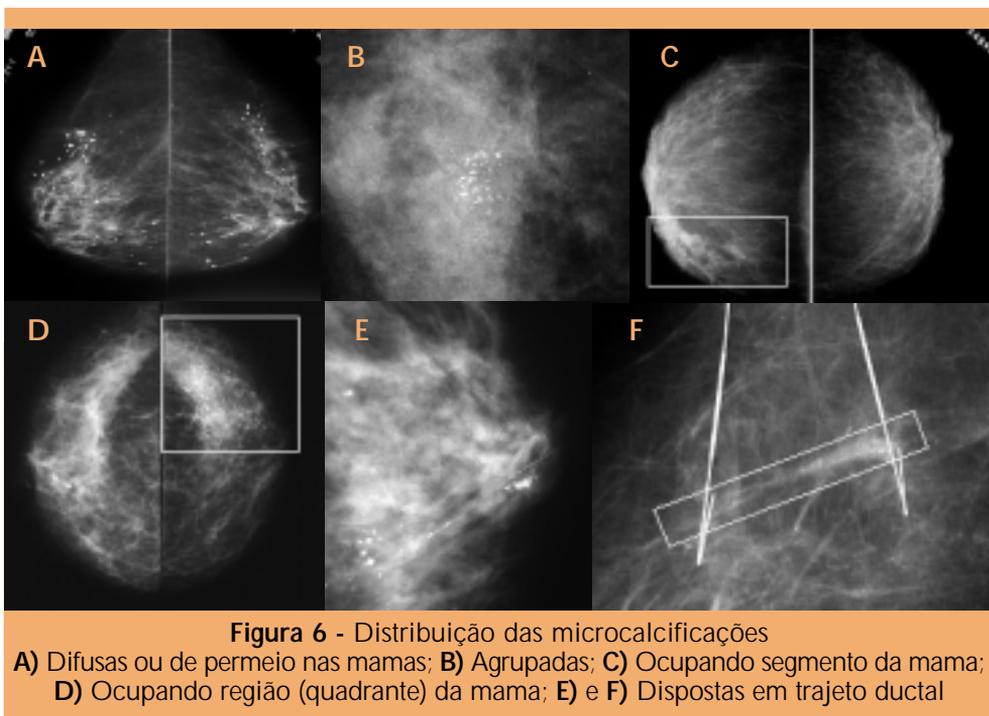
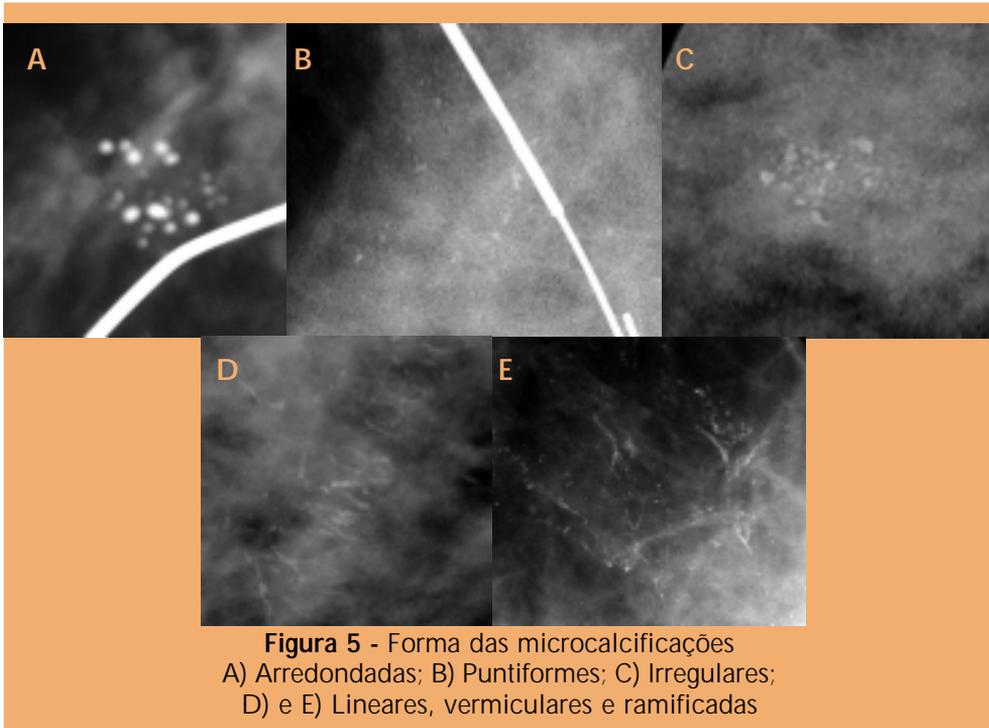
fia,  $1 \text{ cm}^2$  representa a projeção em um plano do volume correspondente a  $1 \text{ cm}^3$ .

- **Forma** - as microcalcificações, de acordo com a forma, são caracterizadas como arredondadas, puntiformes, irregulares, lineares, vermiculares e ramificadas (Figura 5). Na caracterização da forma, a classificação morfológica de valor crescente, proposta pela Dra. Michèle Le Gal, pode ser utilizada e representa excelente recurso para orientar o raciocínio (Quadro 1). Quanto maior a variedade de formas, maior o grau de suspeição para malignidade.
- **Densidade** - as microcalcificações malignas geralmente têm densidade alta e importante variação de densidade dentro das partículas e entre elas.
- **Distribuição** - as microcalcificações podem estar difusas na mama, agrupadas, ocupando segmento ou região da mama e dispostas em trajeto ductal (Figura 6).

**Quadro 1** - Classificação morfológica de Michèle Le Gal (1984)

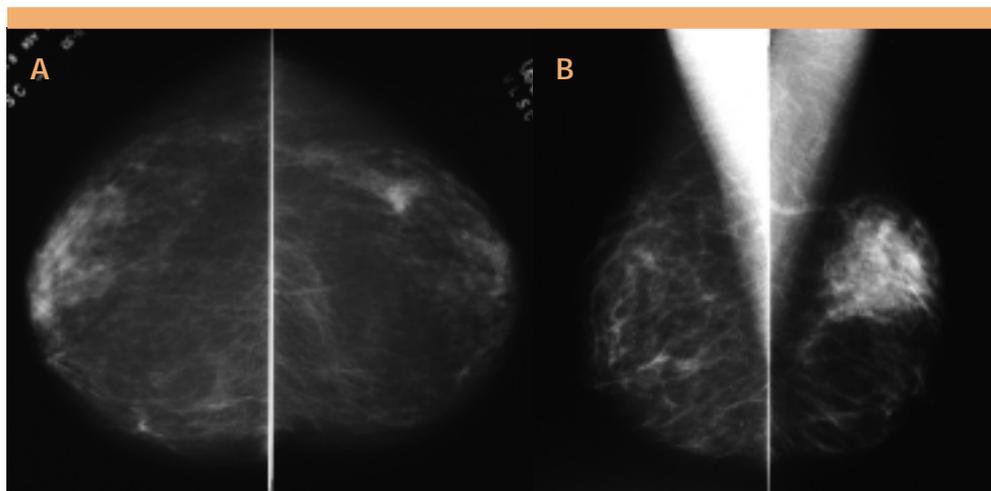
TIPOS	MICROCALCIFICAÇÕES – MORFOLOGIA	% de MALIGNIDADE
TIPO I	Anulares, redondas, discóides, com centro lucente	Todas são benignas
TIPO II	Redondas, isodensas, uniformes	22% são malignas
TIPO III	Puntiformes, tipo “poeira”, difícil identificação	40% são malignas
TIPO IV	Irregulares, poliédricas, tipo “grão de sal”	66% são malignas
TIPO V	Vermiculares, ramificadas, em forma de letras	Todas são malignas





## ASSIMETRIA FOCAL E DIFUSA

A assimetria, ao ser vista na imagem, representa uma região com densidade similar à densidade do parênquima, sem correspondência na mama contralateral, detectada no estudo comparativo entre as mesmas regiões das mamas. Pode ser focal, quando ocupa pequeno setor da mama, ou difusa, quando abrange grande segmento da mama ou pelo menos um quadrante (Figura 7).

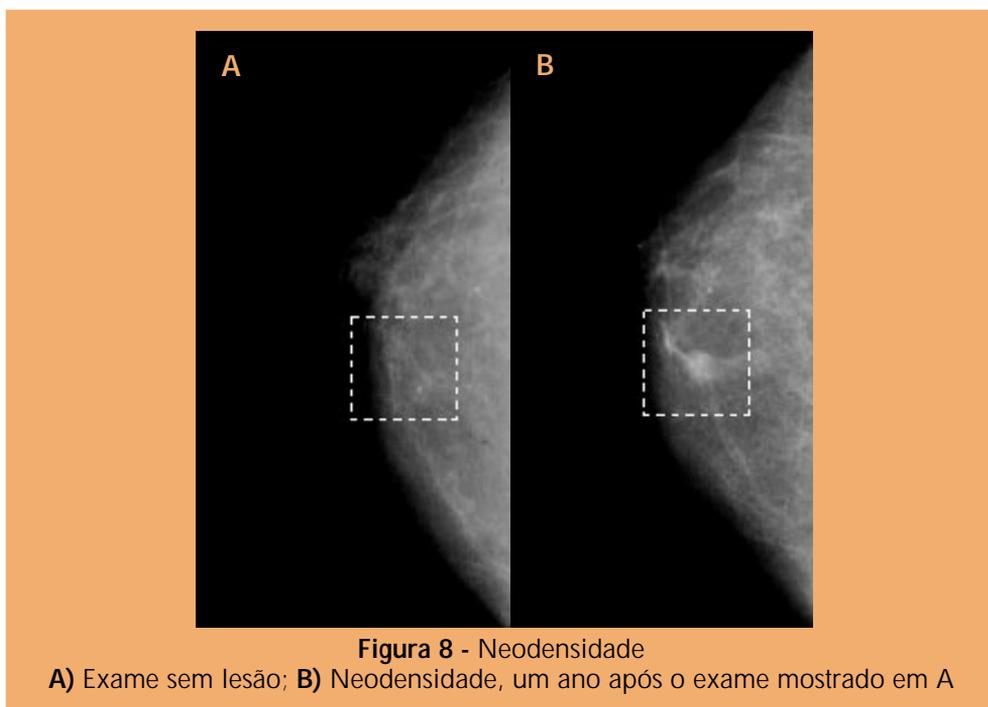


**Figura 7 - Assimetria**  
**A)** Assimetria focal; **B)** Assimetria difusa



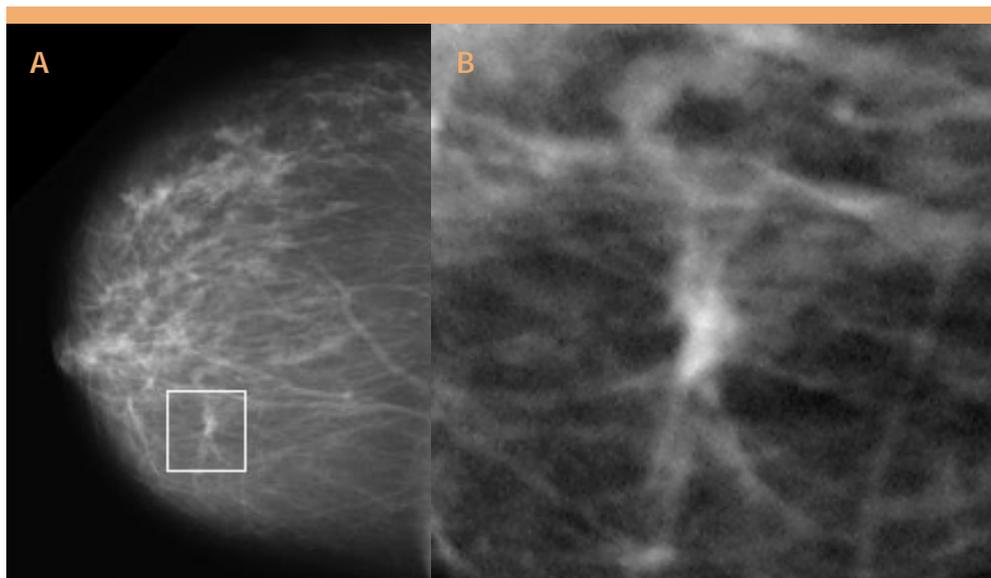
Se uma assimetria é detectada na comparação entre exames de épocas diferentes, pode ser chamada de neodensidade (Figura 8).

Nas mamas operadas (cirurgia conservadora, biópsia alargada, cirurgia plástica) e na mama oposta das pacientes mastectomizadas, recomenda-se utilizar área densa porque, em função das cirurgias, a simetria das mamas foi perdida e, portanto, não tem sentido utilizar o termo assimetria para designar a lesão.



## DISTORÇÃO FOCAL DA ARQUITETURA

Representa a desorganização de uma pequena área da mama expressando-se radiologicamente como lesão espiculada (Figura 9). Foi o achado radiológico encontrado em 9% dos casos, numa série de casos de câncer em lesões não-palpáveis.

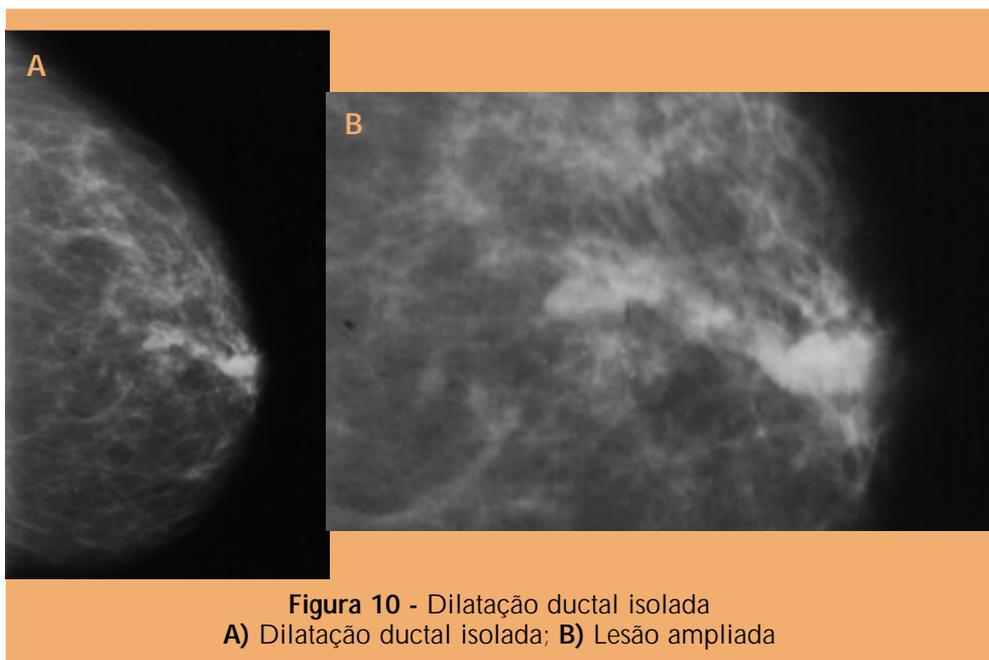


**Figura 9** - Distorção focal da arquitetura  
**A)** Distorção focal na mama direita; **B)** Lesão ampliada



## DILATAÇÃO DUCTAL ISOLADA

Representa a imagem de um único ducto ectasiado (Figura 10). Foi a expressão de câncer em 1% dos casos, numa série de casos de câncer em lesões não-palpáveis. Tem maior suspeita quando associada com descarga papilar "água de rocha" e sanguinolenta.



## OUTRAS LESÕES

Embora de menor importância no diagnóstico precoce, por estarem frequentemente associados a tumores localmente avançados, são também sinais radiológicos de câncer: espessamento cutâneo, retração cutânea, retração do complexo aréolo-papilar, corpo mamário com densidade difusamente aumentada e aspecto infiltrado, linfonodos axilares aumentados, densos e confluentes.



## PADRONIZANDO AS DESCRIÇÕES

Para melhor entendimento, recomenda-se padronização nas descrições do tipo de mama e das lesões. A padronização facilita a comunicação entre o radiologista e o médico solicitante, o aprendizado e a troca de arquivo entre instituições; evita perda de dados e preenchimento incompleto de fichas e permite criar banco de dados, que será base para estudos posteriores.

### TIPOS DE MAMA

Existe uma tendência para simplificar a descrição da composição da mama. Descrições rebuscadas, utilizando a morfologia do parênquima mamário (tipo nodular difuso, tipo micronodular, fibroglandular, heterogêneo etc.), não têm utilidade, porque não apresentam relação com nenhum aspecto clínico e, principalmente, não representam doença mamária. Atualmente, recomenda-se que na descrição da mama seja utilizado o grau de substituição adiposa.

A substituição do parênquima mamário pelo tecido adiposo é um processo dinâmico que ocorre na mama da maioria das mulheres, de acordo com a faixa etária. Embora seja um processo fisiológico, não existe correlação perfeita entre a faixa etária e a substituição adiposa, pois é comum encontrarmos mulheres jovens com a mama bem substituída e mulheres idosas com pouca ou nenhuma substituição na mama.

Na mama sem substituição (geralmente da mulher mais jovem), o parênquima mamário ocupa toda a mama e tem a forma de um triângulo cujo vértice está ligado ao mamilo. O processo de substituição pode ocorrer de duas maneiras. Na primeira e mais comum, ela ocorre simultaneamente da metade inferior para a metade superior e da metade interna para a externa, sendo o quadrante superior externo a última região a ser substituída. Na segunda maneira, a substituição ocorre da parte posterior para a parte anterior da mama, sendo a região retroareolar a última a ser substituída.

Para melhor avaliar a substituição, recomenda-se utilizar craniocaudal ou perfil, pois nestas incidências não ocorre angulação e o feixe de raios X faz 90° com a mama (a angulação da incidência médio-lateral oblíqua produz superposição do parênquima e prejudica a avaliação da área substituída). Nas mamas com cirurgia plástica, cirurgia conservadora e segmentectomia, recomenda-se cuidado ao avaliar a substituição, pois a mama fica modificada pela desorganização que as cirurgias provocam.



A descrição recomendada é a seguinte:

- **Mamas densas** - nenhum tipo de substituição adiposa (Figura 11).
- **Mamas predominantemente densas** - a substituição adiposa é menor do que 50% da área da mama (Figura 12).
- **Mamas predominantemente adiposas** - a substituição é maior do que 50% da área da mama (Figura 13).
- **Mamas adiposas** - a substituição adiposa é total (Figura 14).

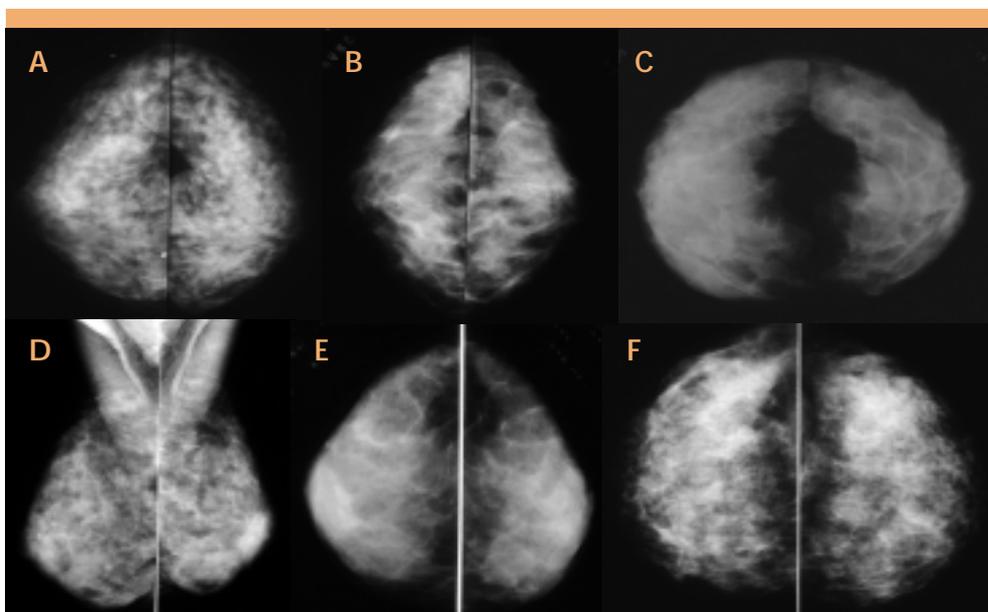
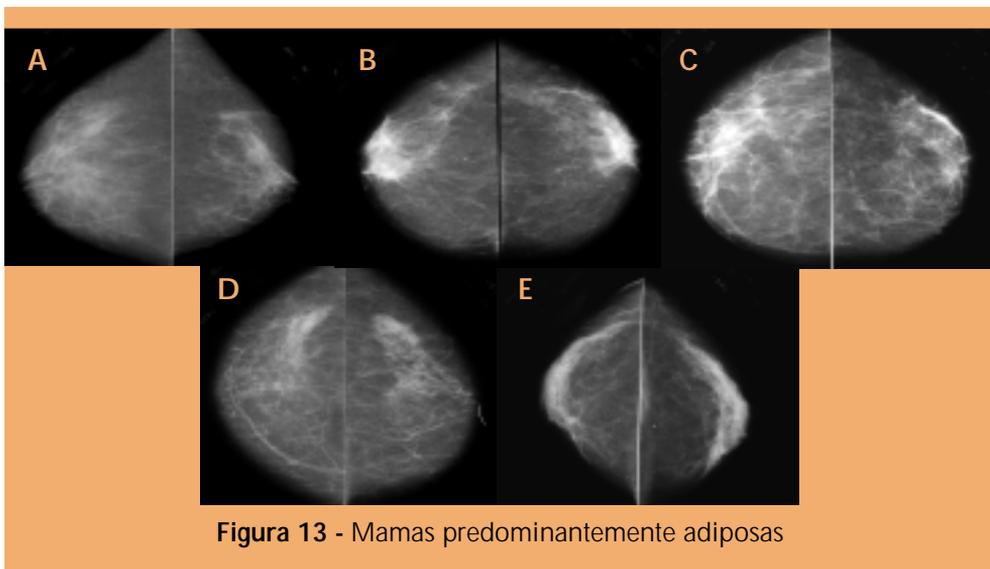
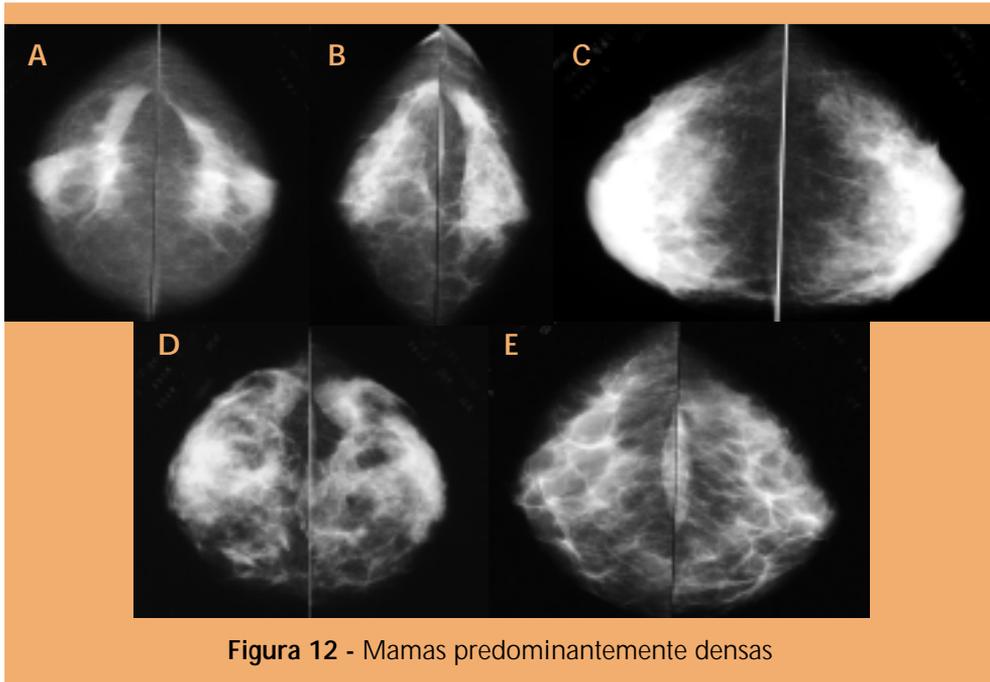
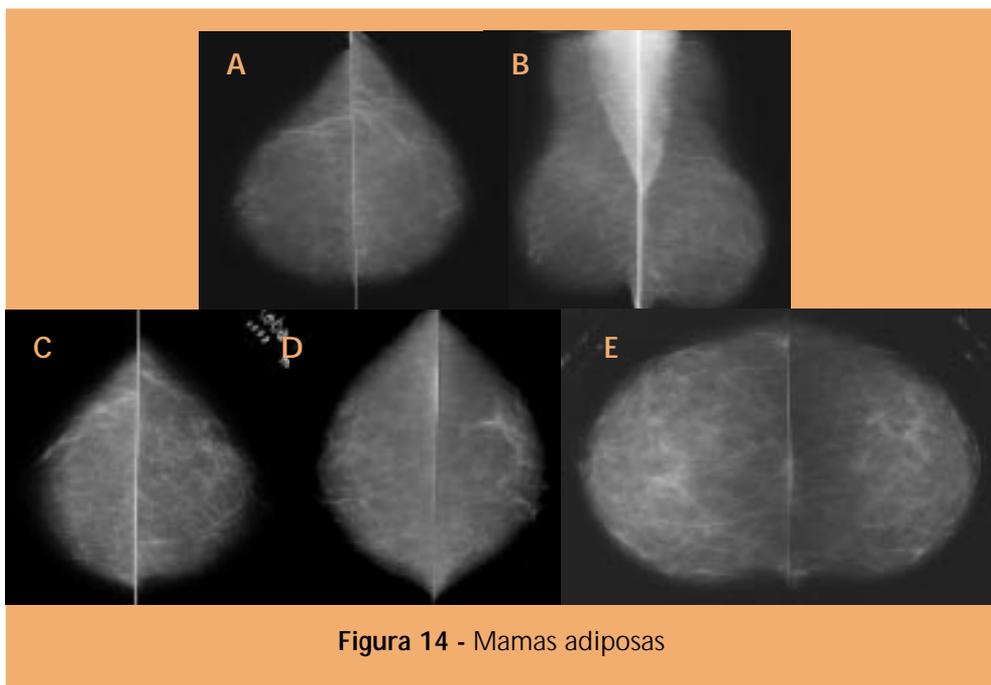


Figura 11 - Mamas densas







## NÓDULO

Recomenda-se descrever as características morfológicas sempre na mesma ordem, seguidas da localização do nódulo.

Características que devem ser descritas nos nódulos:

- **Densidade** - só citar se a lesão for densa, com baixa densidade, densidade de gordura ou densidade heterogênea.
- **Contornos** - regular, lobulado, irregular, espiculado.
- **Limites** - definidos, parcialmente definidos, pouco definidos.
- **Medida** - em mm, o maior eixo ou o diâmetro.
- **Localização** - quadrantes, mama direita, mama esquerda.

Exemplos de descrições padronizadas:

- Nódulo denso, espiculado, definido, medindo 23 mm no maior eixo, localizado no quadrante superior externo da mama direita.
- Nódulo regular, parcialmente definido, medindo 10 mm de diâmetro, localizado na união dos quadrantes internos da mama esquerda.
- Nódulo com densidade de gordura, regular, definido, medindo 30



mm no maior eixo, localizado no quadrante superior externo da mama direita, compatível com esteatonecrose (cisto oleoso).

- Nódulo lobulado, pouco definido, com calcificações grosseiras no interior, medindo 22 mm no maior eixo, localizado no quadrante superior externo da mama direita, compatível com fibroadenoma em involução.

## MICROCALCIFICAÇÕES

Recomenda-se descrever as características morfológicas sempre na mesma ordem, seguida da localização do nódulo.

Características que devem ser descritas nas microcalcificações:

- **Formas** - arredondadas, puntiformes, irregulares, lineares, vermiculares, ramificadas.
- **Densidade** - só é importante citar se forem isodensas.
- **Distribuição** - difusas ou de permeio, agrupadas, segmento da mama, região da mama, trajeto ductal.
- **Localização** - quadrantes, mama direita, mama esquerda.
- **Ampliação** - citar caso tenha sido realizada.

Exemplos de descrições padronizadas:

- Microcalcificações arredondadas, isodensas, agrupadas no quadrante inferior externo da mama esquerda.
- Microcalcificações irregulares, ramificadas, lineares, ocupando segmento no quadrante superior externo da mama esquerda.
- Microcalcificações irregulares, dispostas em trajeto ductal no quadrante superior interno da mama direita (detalhe na incidência com ampliação).

## ASSIMETRIA FOCAL E DIFUSA

Recomenda-se descrever o tipo de assimetria e a localização.

Características que devem ser descritas na assimetria:

- **Tipos** - assimetria focal, assimetria difusa.
- **Localização** - quadrantes, mama direita, mama esquerda.

Não é necessário medir.

Exemplos de descrições padronizadas:



- Assimetria focal localizada no quadrante superior externo da mama direita.
- Assimetria difusa ocupando o quadrante superior externo da mama esquerda.

### **DISTORÇÃO FOCAL DA ARQUITETURA**

Recomenda-se descrever a lesão e a localização.

Características que devem ser descritas na distorção:

- **Tipos de lesão** - distorção focal da arquitetura, distorção da arquitetura, lesão espiculada.
- **Localização** - quadrantes, mama direita, mama esquerda.

Exemplos de descrição padronizada:

- Distorção focal da arquitetura no quadrante superior interno da mama esquerda.

### **LOCALIZAÇÃO**

Utiliza-se a seguinte padronização para as regiões da mama:

- Quadrante superior externo (QSE).
- Quadrante superior interno (QSI).
- Quadrante inferior externo (QIE).
- Quadrante inferior interno (QII).
- União dos quadrantes externos (UQext).
- União dos quadrantes internos (UQint).
- União dos quadrantes superiores (UQsup).
- União dos quadrantes inferiores (UQinf).
- Região retroareolar (RRA).
- Região central da mama (RC) = união dos quatro quadrantes.
- Prolongamento axilar (PA).

Como localização adicional, pode-se utilizar terço anterior, médio e posterior da mama.



## CLASSIFICAÇÃO RADIOLÓGICA E CONDUTA

A utilização da classificação proposta no BI-RADS® (*Breast Imaging Reporting and Data System*) foi recomendada na Reunião de Consenso, realizada em 19 de abril de 1998, com participação do Colégio Brasileiro de Radiologia, da Sociedade Brasileira de Mastologia e da Federação Brasileira das Sociedades de Ginecologia e Obstetrícia.

Nas três primeiras edições do BI-RADS® (1993, 1995, 1998), a mamografia era classificada em seis categorias: Categoria 1 - sem achados, Categoria 2 - achados benignos, Categoria 3 - achados provavelmente benignos, Categoria 4 - achados suspeitos, Categoria 5 - achados altamente suspeitos e Categoria 0 - achados que necessitam de avaliação adicional. Na quarta edição do BI-RADS®, lançada em 2003, foi criada a Categoria 6, para lesões já com diagnóstico de câncer, e a Categoria 4 foi subdividida em A, B, C, de acordo com baixa, média e alta suspeição, respectivamente (usar a subdivisão é opcional).

É importante esclarecer que no BI-RADS® não há descrição das lesões que estão nas categorias 4 e 5. Nessas categorias, as lesões foram agrupadas de acordo com o grau de suspeição das características morfológicas, descritas na literatura.

**Quadro 2** - Categoria 1: Negativo

<b>DESCRIÇÃO DAS LESÕES</b>	Sem achados mamográficos, sem sinais de malignidade
<b>CONDUTA</b>	Repetir exame de acordo com a faixa etária (ver “Mamografia para rastreamento”)



**Quadro 3** - Categoria 2: Achado benigno

<b>DESCRIÇÃO DAS LESÕES</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Calcificações vasculares</li><li>- Calcificações cutâneas</li><li>- Calcificações com centro lucente</li><li>- Calcificações de doença secretória</li><li>- Calcificações tipo “leite de cálcio”</li><li>- Calcificações redondas (&gt;1mm de diâmetro), não agrupadas</li><li>- Fios de sutura calcificados</li><li>- Nódulo calcificado (fibroadenoma típico)</li><li>- Nódulo com densidade de gordura (lipoma, fibroadenolipoma)</li><li>- Cisto oleoso (esteatonecrose)</li><li>- Linfonodo intramamário</li><li>- Nódulos que provam ser cistos simples após ultra-sonografia</li><li>- Alterações pós-cirurgia e/ou radioterapia</li><li>- Os achados benignos também representam mamografia negativa, sem sinais de malignidade</li></ul>
<b>CONDUTA</b>	Repetir exame de acordo com a faixa etária (ver “Mamografia para rastreamento”)

**Quadro 4** - Categoria 3: Achado provavelmente benigno

<b>DESCRIÇÃO DAS LESÕES</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Nódulo não-palpável, não-calcificado, redondo ou oval, regular ou levemente lobulado, com limites parcialmente definidos, sólido</li><li>- Assimetria focal ou difusa sugerindo parênquima mamário</li><li>- Microcalcificações arredondadas, isodensas, agrupadas</li><li>- Calcificações recentes, sugerindo esteatonecrose</li><li>- Dilatação ductal isolada, sem associação com descarga papilar</li><li>- Para que a lesão seja classificada como Categoria 3, deve ser feita completa avaliação da imagem (incidências, ultra-sonografia etc.)</li></ul>
<b>CONDUTA</b>	Controle radiológico por 3 anos (intervalo de 6 meses no primeiro ano e anual nos 2 anos seguintes) para confirmar a estabilidade da lesão e, conseqüentemente, o caráter benigno. Em alguns casos, pode ser indicado histopatológico para a lesão Categoria 3: <ul style="list-style-type: none"><li>▪ se houver indicação de TRH</li><li>▪ se uma lesão categoria 3 for encontrada juntamente com lesão suspeita ou altamente suspeita, homo ou contralateral</li><li>▪ se houver condição que impossibilite o controle</li></ul>



**Quadro 5 - Categoria 4: Achado suspeito**

<b>CATEGORIA 4A</b>		<b>Suspeição baixa</b>
<b>DESCRIÇÃO DAS LESÕES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nódulo lobulado</li> <li>- Nódulo com características morfológicas de Categoria 3, porém palpável</li> <li>- Dilatação ductal isolada (associada com descarga papilar tipo “água de rocha” ou com sangue)</li> <li>- Microcalcificações arredondadas, não isodensas, agrupadas</li> </ul>	
<b>CONDUTA</b>	Histopatológico	
<b>CATEGORIA 4B</b>		<b>Suspeição intermediária</b>
<b>DESCRIÇÃO DAS LESÕES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nódulo microlobulado</li> <li>- Distorção focal da arquitetura (lesões espiculadas)</li> <li>- Assimetria focal ou difusa, sem sugerir parênquima mamário</li> <li>- Microcalcificações puntiformes (“poeira”, tipo III de Le Gal) agrupadas</li> </ul>	
<b>CONDUTA</b>	Histopatológico	
<b>CATEGORIA 4C</b>		<b>Suspeição alta, mas não tão alta quanto na Categoria 5</b>
<b>DESCRIÇÃO DAS LESÕES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nódulo irregular</li> <li>- Neodensidade</li> <li>- Microcalcificações irregulares (“grão de sal”, tipo IV de Le Gal) agrupadas</li> <li>- Microcalcificações arredondadas dispostas em trajeto ductal</li> </ul>	
<b>CONDUTA</b>	Histopatológico	

**Quadro 6 - Categoria 5: Achado altamente suspeito**

<b>DESCRIÇÃO DAS LESÕES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nódulo denso e espiculado</li> <li>- Microcalcificações irregulares, lineares ocupando segmento mamário ou dispostas em trajeto ductal</li> <li>- Microcalcificações ramificadas, com qualquer tipo de distribuição</li> </ul>
<b>CONDUTA</b>	Histopatológico

**Quadro 7 - Categoria 6: Achado já com diagnóstico de câncer**

<b>DESCRIÇÃO DAS LESÕES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Casos em que o diagnóstico de câncer já foi realizado por “core biópsia”, mamotomia ou biópsia cirúrgica incisional</li> <li>- Casos de avaliação após quimioterapia neo-adjuvante</li> </ul>
<b>CONDUTA</b>	Terapêutica específica



### Quadro 8 - Categoria 0: Avaliação adicional

<b>DESCRIÇÃO DAS LESÕES</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Utilizada apenas em exames de rastreamento</li><li>- Indicação de incidências adicionais, manobras e outros exames (ultra-sonografia, ressonância)</li><li>- Indicação de comparar com exames anteriores, se houver achado e se a comparação for imprescindível para avaliação final</li></ul> <p>Exemplos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Nódulo regular ou lobulado necessita de ultra-sonografia:<ul style="list-style-type: none"><li>▪ se cisto – Categoria 2</li><li>▪ se sólido – Categoria 3 ou 4, dependendo da morfologia</li></ul></li><li>- Assimetria focal, que após incidências complementares mostrou ser:<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Superposição de estruturas – Categoria 1</li><li>▪ Provável parênquima mamário – Categoria 3</li><li>▪ Lesão verdadeira – Categoria 4</li></ul></li><li>- Microcalcificações que após estudo tangencial mostraram ser de origem cutânea – Categoria 2</li></ul>
<b>CONDUTA</b>	Realizar a ação necessária e classificar de acordo com as categorias anteriores





## ULTRA-SONOGRAFIA MAMÁRIA

Na maioria das vezes, a ultra-sonografia é sempre complementar à mamografia, com exceção para as pacientes jovens (abaixo de 30 anos), quando representa o exame de escolha para a primeira avaliação. A ultra-sonografia mamária não tem indicação para rastreamento do câncer de mama e não substitui a mamografia.

A ultra-sonografia mamária deve ser realizada com transdutor linear de alta frequência (entre 7,5 e 13 MHz), de preferência multifocal e multifrequencial.

### INDICAÇÕES DE ULTRA-SONOGRAFIA MAMÁRIA

As principais indicações de ultra-sonografia mamária estão especificadas a seguir:

- **Diagnóstico diferencial entre cisto x sólido** - a ultra-sonografia é capaz de diferenciar lesão sólida e lesão cística, sendo, portanto, indicada quando a mamografia detecta lesão nodular ou quando existe nódulo palpável. Convém lembrar que, em alguns casos, a diferença pode ser difícil, pois pequenos cistos e cistos com líquido espesso podem apresentar discretos ecos no interior, não permitindo correta diferenciação.
- **Paciente jovem com nódulo palpável ou alteração no exame físico** - em pacientes abaixo de 30 anos, a ultra-sonografia é o exame de escolha, sendo a indicação de mamografia avaliada posteriormente.
- **Avaliação de nódulo palpável não detectado na mamografia** - alguns nódulos, apesar de palpáveis, não apresentam expressão mamográfica. Isto ocorre porque a mama é muito densa ou porque o nódulo está localizado em "zonas cegas" para a mamografia. Nesses casos, é obrigatório realizar a ultra-sonografia para estudar as características morfológicas do nódulo.



- **Doença inflamatória** - a ultra-sonografia é um excelente método para caracterização de doença inflamatória, assim como para guiar a drenagem de abscessos e acompanhar o processo involutivo.
- **Diagnóstico e acompanhamento de coleções** - no pós-operatório imediato, a ultra-sonografia representa um excelente método para detectar líquido (seroma e hematoma), permitindo acompanhar a involução ou guiar a drenagem das coleções.
- **Avaliação de implantes mamários** - em alguns casos, a ultra-sonografia pode diagnosticar rupturas (intra e extracapsular) e degeneração no conteúdo dos implantes de silicone.
- **Mama no ciclo grávido-puerperal** - em caso de alteração no exame físico, a primeira avaliação das mamas deve ser realizada pela ultra-sonografia.
- **Guia para intervenção** - para orientar drenagem de coleções, realizar marcação pré-cirúrgica e biópsias percutâneas ("core biópsia" e mamotomia).

## SINAIS ULTRA-SONOGRÁFICOS DE MALIGNIDADE

Na avaliação de nódulos sólidos, alguns sinais ultra-sonográficos indicam suspeita de malignidade. Esses sinais podem estar isolados ou associados. Nos casos em que estão ausentes, a malignidade não pode ser excluída com segurança, notadamente nas mulheres a partir da 5ª década.

Os sinais ultra-sonográficos de malignidade são os seguintes: nódulo sólido hipoecóico, ecotextura heterogênea, parede irregular, atenuação posterior, eixo anteroposterior maior do que o eixo transversal.

## USO INAPROPRIADO DA ULTRA-SONOGRAFIA MAMÁRIA

Em algumas situações, a utilização da ultra-sonografia não representa escolha adequada, pois, com frequência, o exame é normal, dando uma falsa segurança ao médico e à paciente. São exemplos: rastreamento do câncer de mama, estudo de lesões espiculadas, detecção, estudo e acompanhamento de microcalcificações, diferenciação benigno x maligno, avaliação de pequenos nódulos detectados na mamografia em mama adiposa.



## PADRONIZANDO AS DESCRIÇÕES

Para melhor entendimento, recomenda-se padronização nas descrições do tipo de mama e das lesões. A padronização facilita a comunicação entre o radiologista e o médico solicitante, o aprendizado e a troca de arquivo entre instituições; evita perda de dados e preenchimento incompleto de fichas; e permite criar banco de dados, que será base para estudos posteriores.

### TIPO DE MAMA

A ultra-sonografia não é adequada para avaliar a substituição adiposa e, embora seja possível identificar o tipo de mama em alguns casos, recomenda-se descrever genericamente "mama com textura heterogênea".

### CISTOS

Recomenda-se descrever a morfologia, seguida da localização.

- **Tipo** - nódulo anecóico ou com escassos ecos (no caso de cisto pequeno ou com conteúdo espesso).
- Presença ou não de reforço posterior.
- **Medida em mm** - eixo maior e/ou eixo menor.
- **Localização** - ver item "Localização".

Exemplos de descrições padronizadas:

- Nódulo anecóico, com reforço posterior, medindo 23 x 15 mm, localizado no quadrante superior externo da mama direita.
- Cisto medindo 10 mm no maior eixo, localizado no quadrante superior da mama esquerda.
- Nódulo com escassos ecos, sem reforço posterior, medindo 9 mm, localizado na união dos quadrantes internos da mama direita, podendo representar cisto com líquido espesso ou lesão sólida.

### NÓDULOS SÓLIDOS

Recomenda-se descrever a morfologia, seguida da localização.

- **Contorno** - regular, lobulado, irregular, espiculado.
- **Ecogenicidades** - hipoecóico (importante para malignidade), hiperecóico.



- **Ecotextura** - homogênea, heterogênea.
- Atenuação posterior, reforço posterior.
- **Medida em mm** - eixo maior e/ou eixo menor.
- **Localização** - ver item "Localização".

Exemplos de descrições padronizadas:

- Nódulo regular, hipoecóico, homogêneo, sem atenuação posterior, medindo 22 x 13 mm, localizado no quadrante superior externo da mama direita.
- Nódulo irregular, hipoecóico, heterogêneo, com atenuação posterior, medindo 15 x 13 mm, localizado na união dos quadrantes internos da mama esquerda.

## OUTRAS ALTERAÇÕES

Outras alterações como abscessos, ectasia ductal, cistos septados, cistos confluentes e cistos com vegetações no interior, embora menos comuns, também podem ser diagnosticadas pela ultra-sonografia. Recomenda-se que a descrição seja realizada seguindo os parâmetros anteriores e que o laudo seja finalizado com uma impressão diagnóstica.

## LOCALIZAÇÃO

Para melhor localização das lesões na ultra-sonografia, utilizamos cortes radiais, seguindo sentido horário e a seguinte nomenclatura:

- **Quadrante.**
- **Localização no quadrante** - seguindo as horas do relógio.
- **Distância do mamilo** - a mama é dividida em três partes, sendo, em relação ao mamilo, "1" mais proximal, "2" intermediária e "3" mais distal.
- **Profundidade** - a mama é dividida em três partes, tendo como base o transdutor junto à pele. "A" representa a porção mais superficial, junto ao transdutor, "B" a intermediária e "C" a mais profunda, próxima à parede do tórax.

Exemplos de descrições padronizadas:

- Nódulo no quadrante superior externo (2h-3B) da mama esquerda, representa um nódulo distal ao mamilo e próximo à parede do tórax.
- Cisto no quadrante inferior externo (7h-1A) da mama direita, representa um cisto perto do mamilo e perto da pele.



## CLASSIFICAÇÃO ULTRA-SONOGRÁFICA E CONDUTA

É importante caracterizar as lesões quanto ao grau de suspeição na ultra-sonografia, para evitar biópsias desnecessárias, principalmente nas lesões identificadas somente na ultra-sonografia, nas lesões palpáveis sem expressão na mamografia e nas lesões classificadas como Categoria 0 na mamografia.

A primeira edição do BI-RADS® para ultra-sonografia foi lançada em 2003 e segue o mesmo modelo adotado para a mamografia.

Convém lembrar que não pode haver conflito entre a classificação da mamografia e da ultra-sonografia - se a lesão tiver classificação discordante, a classificação mais grave deve ser adotada, para orientar a conduta.

Foi feita uma proposta de classificação para as lesões na ultra-sonografia, seguindo modelo das categorias BI-RADS®, levando em consideração características morfológicas cujo grau de suspeição já está descrito na literatura (ver abaixo).

**Quadro 9** - Categoria 1: Negativo

<b>DESCRIÇÃO DAS LESÕES</b>	- Sem achados ultra-sonográficos - Necessário ter mamografia para correlação
<b>CONDUTA</b>	- Nada a fazer, uma vez que a ultra-sonografia não é utilizada como exame de rastreamento, não há indicação de repetir o exame em intervalos padronizados

**Quadro 10** - Categoria 2: Achado benigno

<b>DESCRIÇÃO DAS LESÕES</b>	- Cistos simples - Cistos confluentes - Cistos com debris - Cistos septados - Linfonodo intramamário - Alterações pós-cirurgia e/ou radioterapia
<b>CONDUTA</b>	- Nada a fazer, uma vez que a ultra-sonografia não é utilizada como exame de rastreamento, não há indicação de repetir o exame em intervalos padronizados. Também não há indicação de controle



**Quadro 11 - Categoria 3: Achado provavelmente benigno**

<b>DESCRIÇÃO DAS LESÕES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nódulo hipoecóico, sólido, com as seguintes características:             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ovalado com eixo AP &lt; transversal, ecotextura homogênea, contorno regular ou lobulado, com ou sem reforço posterior, sem atenuação posterior</li> </ul> </li> <li>- Nódulo sólido hiperecóico</li> <li>- Áreas com ecotextura mista, que possam representar abscesso</li> <li>- Nódulo com escassos ecos, que pode representar cisto com líquido espesso ou nódulo sólido</li> </ul>
<b>CONDUTA</b>	<p>Controle ultra-sonográfico por 3 anos (de 6 em 6 meses no primeiro ano e anualmente nos dois anos seguintes) para confirmar a estabilidade da lesão e, conseqüentemente, o caráter benigno</p> <p>Pode-se indicar punção aspirativa com agulha fina para diagnóstico diferencial sólido x cisto ou histopatológico (se a lesão for sólida), se houver necessidade de realizar diagnóstico</p> <p>Exemplos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Indicação de TRH, lesão suspeita homolateral ou contralateral, impossibilidade de realizar controle</li> </ul>

**Quadro 12 - Categoria 4: Achado suspeito**

<b>CATEGORIA 4A</b>	<b>Suspeição baixa</b>
<b>DESCRIÇÃO DAS LESÕES</b>	- Nódulo com características morfológicas de Categoria 3, porém palpável
<b>CONDUTA</b>	Histopatológico
<b>CATEGORIA 4B</b>	<b>Suspeição intermediária</b>
<b>DESCRIÇÃO DAS LESÕES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nódulo hipoecóico, sólido:             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ecotextura heterogênea ou mista</li> <li>▪ Contorno irregular</li> <li>▪ Com atenuação posterior</li> </ul> </li> <li>- Cisto com vegetação no interior</li> </ul>
<b>CONDUTA</b>	Histopatológico
<b>CATEGORIA 4C</b>	<b>Suspeição alta, mas não tão alta quanto na Categoria 5</b>
<b>DESCRIÇÃO DAS LESÕES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nódulo hipoecóico, sólido:             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ovalado, com eixo AP &gt; transversal</li> </ul> </li> <li>- Áreas irregulares, com ecotextura heterogênea, sem história de cirurgia</li> </ul>
<b>CONDUTA</b>	Histopatológico



**Quadro 13** - Categoria 5: Achado altamente suspeito

<b>DESCRIÇÃO DAS LESÕES</b>	- Nódulo hipoeecóico, sólido: ovalado com eixo AP > transversal, ecotextura heterogênea, contorno irregular ou espiculado, com atenuação posterior
<b>CONDUTA</b>	Histopatológico

**Quadro 14** - Categoria 6: Achado já com diagnóstico de câncer

<b>DESCRIÇÃO DAS LESÕES</b>	- Casos em que o diagnóstico de câncer já foi realizado por "core biópsia", mamotomia ou biópsia cirúrgica incisional - Casos de avaliação de resposta à quimioterapia adjuvante
<b>CONDUTA</b>	Terapêutica específica

**Quadro 15** - Categoria 0: Avaliação adicional

<b>DESCRIÇÃO DAS LESÕES</b>	- Indicação de outros exames: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mamografia, se a ultra-sonografia for o exame inicial e mostrar lesão</li> <li>▪ Ressonância magnética, para diferença entre fibrose e recidiva</li> </ul> - Indicação de comparar com exames anteriores, se houver achado e se a comparação for imprescindível para avaliação final
<b>CONDUTA</b>	Realizar a ação necessária e classificar de acordo com as categorias anteriores







## COMPLEMENTAÇÃO DA MAMOGRAFIA COM A ULTRA-SONOGRAFIA

### COMPLEMENTAÇÃO ADEQUADA

Quando a ultra-sonografia vai ajudar na detecção e caracterização das lesões, como nos seguintes casos:

- Nódulo palpável não identificado na mamografia, pela alta densidade do parênquima mamário ou pela localização em "zonas cegas".
- Nódulo regular ou lobulado na mamografia (palpável ou não), que pode ser um cisto.
- Assimetria difusa ou área densa difusa, que pode representar lesão sólida, cisto ou parênquima mamário.

### COMPLEMENTAÇÃO INADEQUADA

Quando a ultra-sonografia não vai acrescentar na detecção e caracterização das lesões, representando apenas aumento de custo e perda de tempo para a paciente e a instituição, como nos seguintes casos:

- Nódulos Categoria 2, por serem lesões tipicamente benignas, já caracterizadas na mamografia.
- Nódulos Categoria 5, por serem lesões com alto valor preditivo positivo para malignidade, já caracterizadas pela mamografia e que devem ser biopsiadas (realizar ultra-sonografia para confirmar o que já foi caracterizado só adiciona custos e retarda o início do tratamento).
- Microcalcificações.
- Distorção da arquitetura.
- Pequenos nódulos de aspecto benigno em mamas adiposas.
- Mama densa em mulheres assintomáticas e sem alteração no exame das mamas, porque nessa situação a ultra-sonografia acrescenta pouco na detecção precoce do câncer de mama (o benefício diagnóstico é pequeno, se comparado com o aumento de custo).





## REQUISITOS TÉCNICOS

De acordo com o item 4.18 da Portaria n.º 453/98 do Ministério da Saúde, "Diretrizes de proteção radiológica em radiodiagnóstico médico e odontológico", os mamógrafos devem ter, no mínimo, as seguintes especificações: gerador trifásico ou de alta frequência, tubo especificamente projetado para mamografia (com janela de berílio), filtro de molibdênio, escala de tensão em incrementos de 1 kV, dispositivo de compressão firme (força de compressão entre 11 e 18 kgf), diafragma regulável com localização luminosa, distância foco-filme não inferior a 30 cm e tamanho de ponto focal não superior a 4 mm.

## MODOS DE OPERAÇÃO

Os mamógrafos atuais permitem realizar exames com três modos de operação:

- **Automático** - o aparelho seleciona kV de acordo com a espessura da mama comprimida, dando também mAs adequado.
- **Semi-automático** - o operador seleciona kV de acordo com a espessura da mama comprimida, o aparelho calcula mAs. Para calcular kV, utiliza-se a seguinte regra:  $kV = (\text{espessura da mama} \times 2) + \text{constante do aparelho (geralmente em torno de 20)}$ .
- **Manual** - o operador seleciona kV (regra acima) e mAs.

Exemplos: 25 kV - 80 mAs; 27 kV - 120 mAs (mama densa).

## CONTROLE AUTOMÁTICO DE EXPOSIÇÃO

Nos modos semi-automático e automático, utiliza-se o controle automático de exposição na realização dos exames.



A célula do controle automático de exposição deve ser posicionada em correspondência com a região de maior espessura a ser radiografada. Em geral, a região de maior espessura é a base da mama e a parede do tórax e, por isso, a célula deve estar na primeira posição. Em mamas volumosas e em mamas com grandes tumores, a célula deve ser deslocada para a segunda ou terceira posição. Nas mamas com implante de silicone, se o exame não for realizado no modo manual, a célula também deve ser deslocada.





## TÉCNICA RADIOLÓGICA

A mamografia é um exame que utiliza baixo kV e alto mAs, para gerar alto contraste, necessário na identificação das estruturas que compõem a mama, todas com densidade semelhante.

Na realização da mamografia, deve-se utilizar compressão eficiente, entre 13 e 15 kgf, para obtenção de um bom exame (na prática, em aparelhos que não indicam automaticamente a força de compressão utilizada, podemos comprimir até a pele ficar tensa e/ou até o limite suportado pela paciente).

As vantagens da compressão estão listadas abaixo:

- Reduz a dose de radiação, porque diminui a espessura da mama.
- Aumenta o contraste da imagem, porque a redução da espessura da mama diminui a dispersão da radiação.
- Aumenta a resolução da imagem, porque restringe os movimentos da paciente.
- Diminui distorções, porque aproxima a mama do filme.
- "Separa" as estruturas da mama, diminuindo a superposição e permitindo que lesões suspeitas sejam detectadas com mais facilidade e segurança.
- Diminui a variação na densidade radiográfica ao produzir uniformidade na espessura da mama.

### INCIDÊNCIAS BÁSICAS E COMPLEMENTARES

As incidências seguem padronização, tanto do posicionamento da paciente quanto da angulação do tubo.

Na mamografia, são utilizadas as incidências básicas e as incidências complementares. As incidências básicas, craniocaudal e médio-lateral oblíqua representam a base de todos os exames. As incidências complementares esclarecem situações detectadas nas incidências básicas, servem para realizar manobras e estudar regiões específicas. As incidências complementares



mais utilizadas atualmente são craniocaudal forçada, *cleavage*, médio-lateral ou perfil externo, lateromedial ou perfil interno e caudocranial. As incidências complementares axilar e retromamária estão em desuso.

## CRANIOCAUDAL - CC

### Posicionamento

- Tubo vertical, feixe perpendicular à mama.
- Paciente de frente para o receptor, com a cabeça virada para o lado oposto ao exame; do lado examinado, mão na cintura e ombro para trás ou braço ao longo do corpo, com o ombro em rotação externa.
- Elevar o sulco inframamário para permitir melhor exposição da porção superior da mama, próxima ao tórax.
- Centralizar a mama no *bucky*, mamilo paralelo ao filme.
- Filme mais próximo dos quadrantes inferiores.
- As mamas devem ser posicionadas de forma simétrica.
- Para melhorar a exposição dos quadrantes externos, pode-se tracionar a parte lateral da mama, antes de aplicar a compressão.

### Referências para a incidência craniocaudal (Figura 15)

- Parte lateral e parte medial da mama incluídas na radiografia (não "corta" o parênquima mamário).
- Visibilização do músculo grande peitoral, que pode ocorrer em 30 a 40% das imagens, notadamente com adequada elevação do sulco inframamário.
- Visibilização da gordura retromamária.
- Radiografias simétricas.



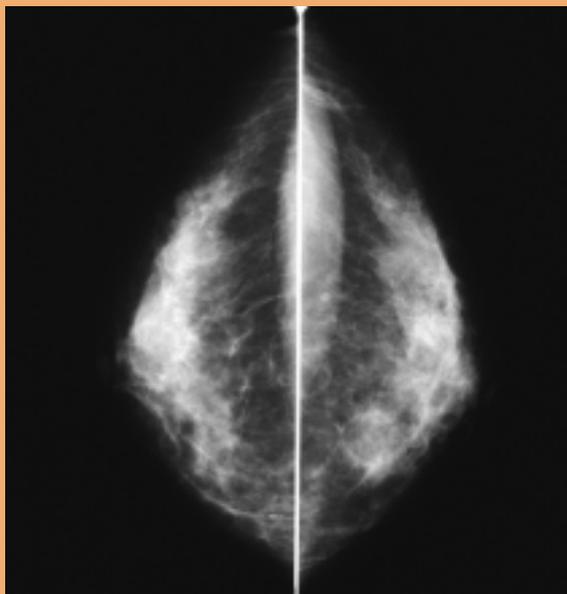


Figura 15 - Incidência craniocaudal

## MÉDIO-LATERAL OBLÍQUA - MLO

### Posicionamento

- Rodar o tubo até que o *bucky* esteja paralelo ao músculo grande peitoral, variando a angulação entre 30° e 60° (pacientes baixas e médias de 30° a 50°; pacientes altas, até 60°).
- Feixe perpendicular à margem lateral do músculo grande peitoral.
- Paciente de frente para o *bucky* com o braço do lado examinado fazendo 90° com o tórax; encaixar a axila e o grande peitoral no ângulo superior externo do *bucky*; puxar o peitoral e a mama para o *bucky* (colocar a mama para cima, "abrindo" o sulco inframamário); rodar o paciente (lado oposto ao exame para fora) e comprimir.
- Centralizar a mama, mamilo paralelo ao filme.
- Filme mais próximo dos quadrantes externos.
- As mamas devem ser posicionadas de forma simétrica com a mesma angulação.



### Referências para a incidência médio-lateral oblíqua (Figura 16)

- Músculo grande peitoral até o plano do mamilo ou abaixo, com borda anterior convexa.
- Sulco inframamário incluído na imagem.
- Visibilização da gordura retromamária - se não for possível colocar o mamilo paralelo ao filme, sem excluir o tecido posterior, deve-se realizar incidência adicional da região retroareolar (em MLO ou CC).
- Radiografias simétricas.
- Radiografias com a mesma inclinação.
- Evitar incluir o músculo pequeno peitoral.

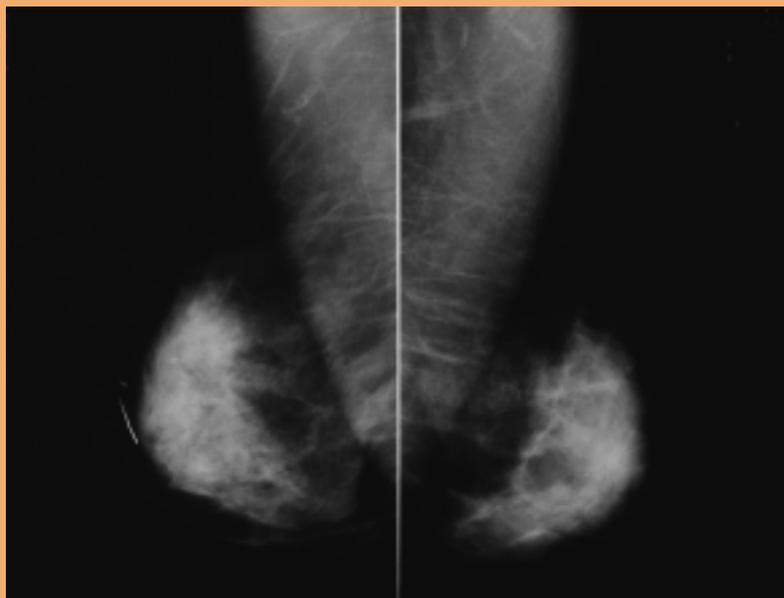


Figura 16 - Incidência médio-lateral oblíqua

### CRANIOCAUDAL FORÇADA - XCC

- É uma incidência craniocaudal, com ênfase na exposição dos quadrantes externos, notadamente o quadrante superior externo (Figura 17).



- Indicação: para melhor visibilização dos quadrantes externos, incluindo a Cauda de *Spence* (tecido mamário proeminente, que "invade" a axila lateralmente, na borda lateral do músculo grande peitoral).

### Posicionamento

- Rotação do tubo de 5° a 10°, feixe de cima para baixo (os quadrantes externos ficam um pouco mais altos).
- Paciente posicionada como na craniocaudal, com ligeira rotação para centralizar os quadrantes externos no *bucky*.
- Elevar o sulco inframamário.
- Centralizar os quadrantes externos no *bucky*, incluir o mamilo, que deve ficar paralelo ao filme.
- Filme mais próximo dos quadrantes inferiores.
- "Cleópatra" - representa variação da craniocaudal forçada, sendo realizada com o tubo vertical, feixe perpendicular à mama e a paciente bem inclinada sobre o *bucky*.
- Escolher entre realizar XCC ou "Cleópatra" depende apenas da facilidade de posicionamento para cada paciente, pois as duas incidências têm o mesmo resultado radiográfico.

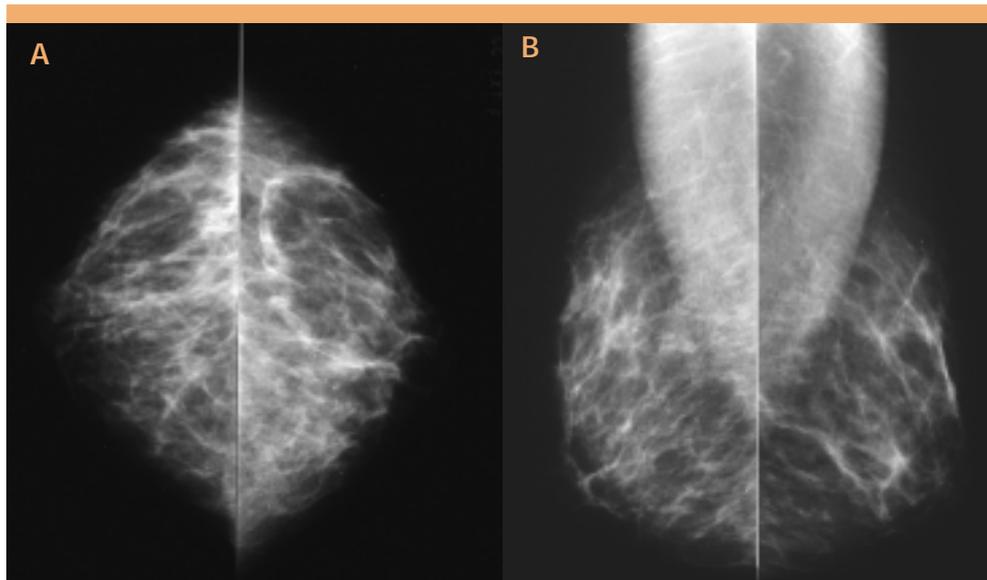


Figura 17 - A) Incidência craniocaudal; B) Incidência craniocaudal forçada



## CLEAVAGE - CV

- É uma incidência craniocaudal, com ênfase na exposição dos quadrantes internos, notadamente o quadrante inferior interno (Figura 18).
- Indicação: para melhor visibilização dos quadrantes internos, incluindo bem as lesões situadas no quadrante inferior interno.

### Posicionamento

- Tubo vertical, feixe perpendicular à mama.
- Posição da paciente como na craniocaudal, com ligeira rotação para centralizar os quadrantes internos no *bucky*.
- Elevar o sulco inframamário.
- Centralizar os quadrantes internos da mama examinada no *bucky* (a mama oposta também fica sobre o *bucky*), mamilo paralelo ao filme.
- Filme mais próximo dos quadrantes inferiores.

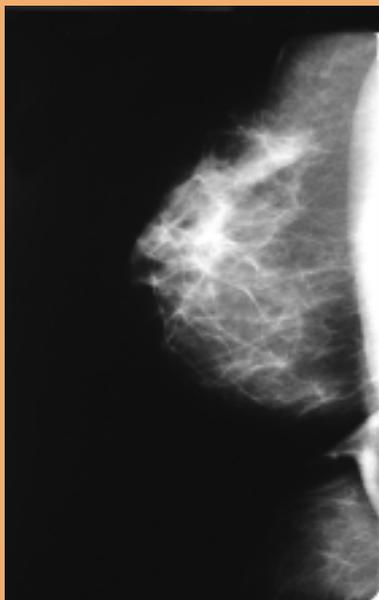


Figura 18 - Incidência *cleavage*

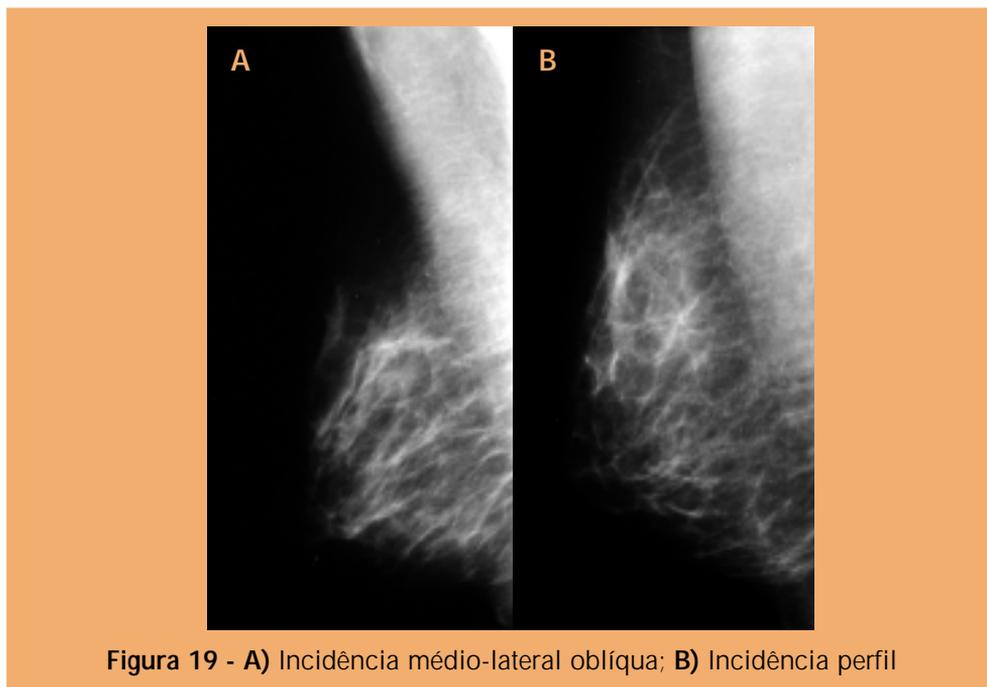


## MÉDIO-LATERAL OU PERFIL EXTERNO - ML OU P

- Esta incidência deve incluir, obrigatoriamente, parte do prolongamento axilar e é também chamada de perfil absoluto (Figura 19).
- Indicação: mamas tratadas com cirurgia conservadora e esvaziamento axilar, verificação do posicionamento do fio metálico, após marcação pré-cirúrgica de lesões não-palpáveis e manobra angular.

### Posicionamento

- Rotação do tubo 90°, feixe perpendicular à mama.
- Paciente de frente para o *bucky*, braço do lado do exame relaxado e o cotovelo dobrado; levantar e colocar a mama para frente; o ângulo superior do receptor atrás da margem lateral do grande peitoral.
- Centralizar a mama, mamilo paralelo ao filme.
- Filme mais próximo dos quadrantes externos.



## LATEROMEDIAL OU PERFIL INTERNO OU *CONTACT* - LM OU *CONTACT*

- Esta incidência deve incluir, obrigatoriamente, parte do prolongamento axilar.
- O aspecto é o mesmo do perfil, porém com imagem "em espelho".
- Indicação: estudo de lesões nos quadrantes internos, principalmente as localizadas no quadrante superior interno, próximas do esterno.

### Posicionamento

- Rotação do tubo 90°, feixe perpendicular à mama.
- Paciente de frente para o *bucky*, braço do lado examinado elevado, fazendo 90° com o tórax e apoiado no *bucky*.
- Centralizar a mama, mamilo paralelo ao filme.
- Filme mais próximo dos quadrantes internos.
- Comprimir a partir da linha axilar posterior em direção à mama.

## CAUDOCRANIAL - RCC

- É uma incidência craniocaudal "ao contrário" (RCC = *reverse* craniocaudal).
- O aspecto é o mesmo da craniocaudal, porém com imagem "em espelho".
- Indicação: mama masculina ou feminina muito pequena (se houver dificuldade de realizar a craniocaudal, face ao pequeno volume da mama); paciente com marca-passo; paciente com cifose acentuada e paciente grávida (nos raros casos em que há indicação de mamografia em gestantes, o exame deve ser realizado com avental de chumbo no abdome e as incidências básicas também são CC e MLO, podendo a CC ser substituída pela RCC se o volume do útero gravídico permitir).

### Posicionamento

- Rotação do tubo 180°, feixe perpendicular à mama.
- Paciente de frente para o *bucky*, ligeiramente inclinada sobre o tubo.
- Elevar o sulco inframamário além do limite normal.
- Centralizar a mama, comprimir de baixo para cima.
- Filme mais próximo dos quadrantes superiores.



## MANOBRAS

São recursos para estudar as alterações detectadas na mamografia e que podem ser associados a qualquer incidência. As manobras mais utilizadas são: compressão localizada, ampliação, associação entre compressão e ampliação, manobra angular, rotacional (roll) e tangencial.

### COMPRESSÃO LOCALIZADA

- A compressão localizada "espalha" o parênquima mamário, diminuindo o "efeito de soma" (superposição de estruturas com densidade radiográfica semelhante), que pode ser responsável por imagens "caprichosas".
- Indicação: estudo de áreas densas e análise do contorno de nódulos. Nos casos de áreas densas (assimetrias), quando a lesão é de natureza benigna ou quando representa superposição de estruturas, geralmente ocorre mudança de aspecto da área densa.

### Posicionamento

- Localizar a lesão na mamografia e colocar o compressor adequado sobre a área a ser estudada.

### AMPLIAÇÃO

- Representa a ampliação de parte da mama.
- Indicação: para visibilizar detalhes nas áreas suspeitas e, principalmente, estudar a morfologia das microcalcificações.

### Posicionamento

- Usar o dispositivo para ampliação, de acordo com o aumento desejado (preferência para fator de ampliação 1,8x).
- Colocar o compressor para ampliação.
- Mudar para foco fino (0,1 mm).

### ASSOCIAÇÃO ENTRE COMPRESSÃO E AMPLIAÇÃO

- Recomenda-se utilizar simultaneamente compressão e ampliação, permitindo obter os benefícios das duas manobras, com menor exposição da paciente e racionalização no uso de filmes.



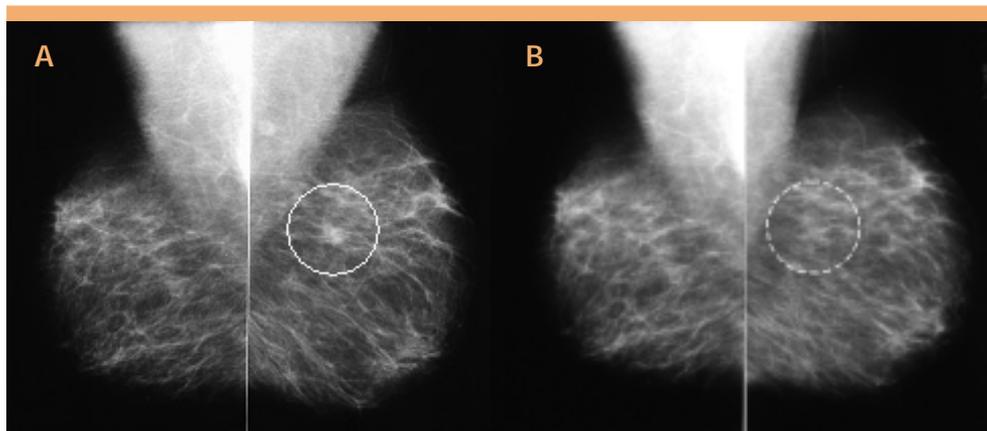
## MANOBRA ANGULAR

- Consiste em realizar incidências com várias angulações do tubo, para dissociar imagens sugestivas de superposição de estruturas (efeito de "soma"). É mais empregada, com melhor aproveitamento, quando a imagem a ser estudada foi visualizada na MLO (Figura 20).
- Indicação: estudo de áreas densas, identificadas na incidência MLO.

### Posicionamento

- A paciente será reposicionada na mesma incidência que se deseja estudar, variando apenas a angulação do tubo de 10° a 20°. Exemplo: numa incidência MLO identificou-se área densa no quadrante inferior da mama, muito sugestiva de "efeito de soma". A incidência MLO original foi realizada com 40°. A paciente será reposicionada e a incidência será repetida com angulação do tubo em 50° e/ou 60°. Em caso de superposição de estruturas, ocorrerá modificação do aspecto da área densa; em caso de lesão verdadeira, a imagem permanecerá igual (a angulação utilizada deve ser escrita no filme).
- Na prática, para agilizar o estudo, reduzir a dose na paciente e racionalizar o uso de filmes, parte-se direto da MLO para o perfil absoluto (90°), promovendo completa dissociação de estruturas.





**Figura 20 - Manobra angular**

**A)** Provável assimetria focal na mama esquerda; **B)** Total mudança de aspecto, com dissociação da estrutura (a assimetria representava superposição de estruturas)

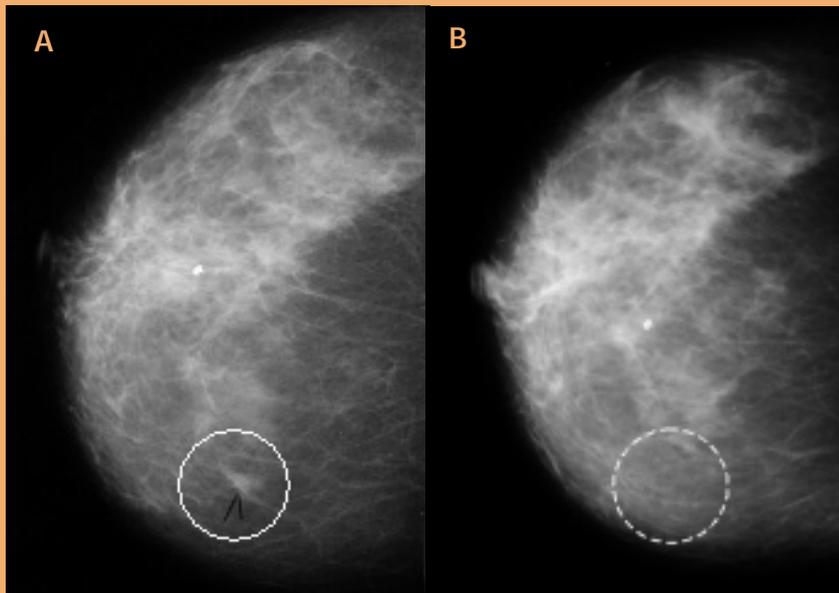
#### MANOBRA ROTACIONAL - ROLL - RL OU RM

- A finalidade também é dissociar estruturas, melhor indicada e executada quando a imagem é visualizada na incidência CC (Figura 21).
- Indicação: estudo de áreas densas, identificadas na incidência CC.

#### Posicionamento

- Realizar "rotação" da mama, deslocando a porção superior, que não está em contato com o filme, para produzir deslocamento das estruturas da mama.
- Geralmente é feita na incidência CC, utilizando, no filme, a indicação "RL", se o deslocamento for para o lado externo (lateral) e "RM" se o deslocamento for para o lado interno (medial).
- A rotação é realizada após posicionar a paciente e pouco antes de aplicar a compressão.





**Figura 21** - Manobra rotacional

**A)** Provável distorção focal na mama direita; **B)** Total mudança de aspecto, com dissociação da estrutura (a distorção representava superposição de estruturas)

### MANOBRA TANGENCIAL - TAN

- Consiste em fazer incidências com o feixe tangenciando a mama.
- Indicação: para diagnóstico diferencial entre lesões cutâneas (cicatrizes cirúrgicas, verrugas, calcificações, cistos sebáceos, cosméticos contendo sais opacos) e lesões mamárias.

### Posicionamento

- Realizar incidência CC ou P e marcar a pele na projeção da lesão (utilizar marcador metálico).
- Fazer uma incidência com o feixe de raios X tangenciando a área com o marcador metálico (pode-se realizar qualquer incidência, mesmo que não seja padronizada, desde que o feixe de raios X tangencie a área com o marcador).
- Se a lesão for de origem cutânea, será identificada na pele (utilizar lâmpada forte).



## TÉCNICA RADIOGRÁFICA

Abaixo, exemplos de técnica radiológica para realização de diversos exames.

### MAMA FEMININA

- Fazer incidências básicas.
- Usar modo automático (preferência) ou manual.

### MAMA MASCULINA (OU FEMININA MUITO PEQUENA)

- Fazer incidências básicas.
- Fazer incidência RCC se a mama for muito pequena.
- Usar modo manual (preferência se a mama for muito pequena) ou automático.
- Manual - 25 kV - 40 a 60 mAs (40 se tiver muita gordura).

### MAMAS COM IMPLANTES

- Fazer incidências básicas.
- Fazer incidências básicas usando a Técnica de Eklund, se for possível.
- Usar modo manual (preferência) ou automático.
- Manual - 25 a 27 kV - 40 a 60 mAs - localização retroglandular, 63 a 80 mAs - localização retropeitoral.
- Em pacientes com adenectomia subcutânea (o implante fica bem abaixo da pele, com pouco ou nenhum parênquima mamário), fazer o exame no manual, usando 25 kV - 40 mAs.
- Técnica de Eklund - permite melhor visibilização do parênquima mamário, de mais fácil execução na localização retropeitoral e não deve ser usada quando há contratatura capsular (o implante está fixo e endurecido pela cápsula fibrosa). Consiste em "empurrar" o implante de encontro ao tórax e "puxar" a mama. A placa compressora comprime a mama livre de quase todo (em alguns casos de todo) o implante. De preferência usar o modo manual.



## **PACIENTES MASTECTOMIZADAS E MAMA RECONSTRUÍDA**

- Fazer incidências básicas do lado normal.
- Reconstrução com a mama oposta (bipartição) ou mastectomia poupadora de pele, fazer CC e MLO ou P (o esvaziamento axilar pode dificultar a MLO).
- Reconstrução com retalho miocutâneo e/ou implante, não há necessidade de radiografar a neomama (não há benefício diagnóstico).

## **PACIENTES COM VOLUMOSOS TUMORES**

- Fazer incidências básicas do lado normal.
- Do lado com tumor, fazer incidências básicas somente se a paciente suportar alguma compressão. Nesse caso, não esqueça de deslocar a célula para a área mais densa (correspondente ao tumor), se estiver utilizando o automático.
- Fazer perfil do lado com tumor, caso não seja possível a MLO.

## **MAMAS COM CIRURGIA CONSERVADORA E RADIOTERAPIA**

- Fazer incidências básicas do lado normal.
- Do lado operado, fazer incidências básicas (se a cirurgia conservadora permitir) ou CC e P.
- Usar automático (preferência) ou manual.
- No manual, pode-se aumentar 1 a 2 pontos no kV se a mama tiver sido muito irradiada.

## **PEÇA CIRÚRGICA**

- Utilizar ampliação 1,8x ou maior.
- Usar compressão para produzir uniformidade na peça e obter uma radiografia melhor.
- Manual - 22 a 24 kV - 16 a 60 mAs (peças pequenas - 16), utilizar 22 kV - 40 mAs na maioria dos exames.
- Existem grades específicas de acrílico, com marcação alfanumérica (radiopaca), onde a peça é colocada e fixada, facilitando a localização da lesão pelo patologista.



**Observações:**

- Qualquer exame pode ser acrescido de incidências adicionais, de acordo com a indicação, a critério do radiologista.
- Sempre que não for possível realizar MLO, substituir por perfil.
- Marcações metálicas que devem ser utilizadas: fio em cicatriz, "N" em nódulo palpável, "V" em verruga, "E" em espessamento.
- As técnicas radiográficas podem ter pequenas variações, de acordo com a marca do mamógrafo, da combinação filme/écran utilizada e do processamento.
- Em todas as incidências, a descompressão deve ser realizada imediatamente após a exposição (em alguns aparelhos a descompressão é automática).
- Em uma imagem mamográfica com adequada exposição, a pele geralmente não é visível sem a ajuda da luz de alta intensidade. No entanto, imagens de mama com pouca espessura, que requerem baixo mAs, podem, freqüentemente, ser bem expostas e ainda revelarem a pele, sem necessidade da luz de alta intensidade.
- No modo semi-automático, aumentar 1 a 2 pontos no kV nas mamas com processo inflamatório, infiltração por doença maligna ou tratadas com radioterapia. Pode-se também aumentar 1 ou 2 pontos no enegrecimento (são mamas que praticamente não permitem compressão, por isso o exame fica "mais branco").

**IDENTIFICAÇÃO DOS FILMES****MODELO DE NUMERADOR**

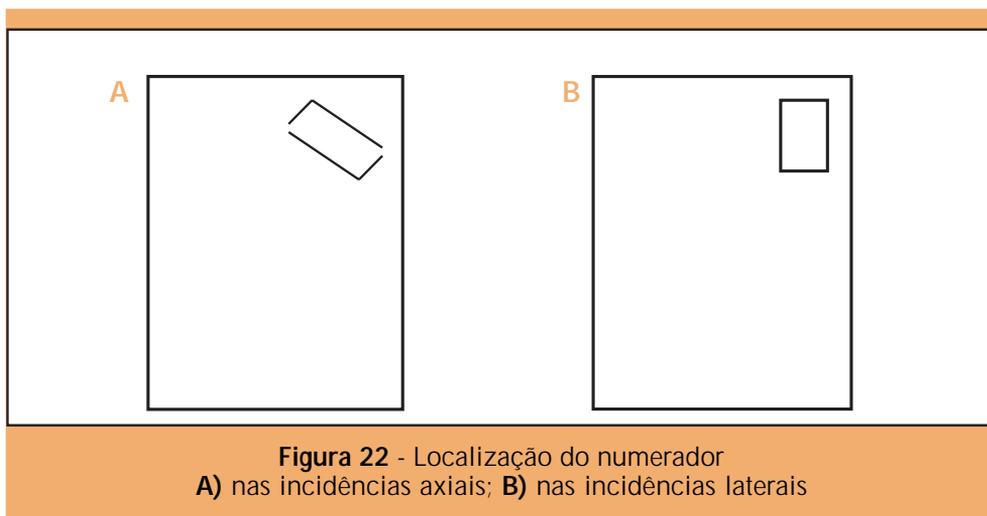
Sugerimos o modelo abaixo, utilizando letras e números de chumbo de 4 mm, assim como logomarca discreta, para não "desviar" a atenção do filme.

Nome da instituição	Data
Número e iniciais da paciente	Incidência



## LOCALIZAÇÃO NO FILME

Nas incidências axiais (craniocaudal, craniocaudal forçada, caudocranial etc.), o numerador deve marcar os quadrantes externos, obliquamente. Nas incidências laterais (médio-lateral oblíqua, perfil etc.), o numerador deve marcar os quadrantes superiores, sem inclinação. Exemplos na Figura 22.



## PADRONIZAÇÃO DAS ABREVIATURAS

- Craniocaudal - CC-E, CC-D.
- Médio-lateral oblíqua - MLO-E, MLO-D.
- Craniocaudal forçada - XCC-E, XCC-D.
- *Cleavage* - CV-E, CV-D.
- Perfil externo ou mediolateral - Perfil-E, Perfil-D.
- Perfil interno ou *contact* - *Contact*-E, *Contact*-D.
- Caudocranial - RCC-E, RCC-D.
- Ampliação - AMP 1,85x.

## FAZENDO A "CÂMARA CLARA"

Fazer a "câmara clara" significa liberar as mamografias, após análise de cada exame e esclarecimento de algumas situações. As situações mais comuns, assim como as soluções, estão especificadas a seguir:

- **A lesão só aparece em uma incidência** - quando uma lesão verdadeira é visualizada apenas na MLO, a realização de XCC ou CV pode esclarecer se a lesão está na metade interna ou externa da mama.

- **A lesão visualizada é verdadeira ou representa superposição de estruturas?** - as manobras angulares e rotacionais são utilizadas para esclarecer essa situação.

Se a área pesquisada aparece apenas na CC, metade externa - fazer RL, XCC e/ou compressão + ampliação; se aparecer apenas na CC, metade interna - fazer RM, CV e/ou compressão + ampliação.

Se a área pesquisada aparecer apenas na MLO - fazer manobras angulares (perfil absoluto) e/ou compressão + ampliação.

Se a área pesquisada aparecer na CC e na MLO - realizar o estudo nas duas ou escolher a incidência que vai apresentar mais facilidade para execução.

Decidir qual a melhor opção para cada caso vai depender da lesão a ser pesquisada, da facilidade de execução e da habilidade da técnica. Por exemplo: uma "lesão" individualizada na MLO pode ser esclarecida com P, que servirá para dissociar estruturas (se for superposição de estruturas) ou confirmar o aspecto (no caso de lesão verdadeira). Essa lesão também poderia ser estudada utilizando compressão + ampliação, porém utilizando o perfil, podemos atingir o mesmo resultado, de forma mais rápida e sem necessidade de montar o dispositivo para ampliação. Lembrar que o melhor resultado é aquele que associa redução de dose para a paciente, aproveitamento do tempo de cada exame e racionalização no uso dos filmes.

- **Distorção arquitetural e cirurgia anterior** - nos casos em que existe distorção focal da arquitetura e história de cirurgia anterior, fazer incidência adicional usando fio metálico na cicatriz da biópsia, para avaliar se a distorção tem correspondência com a área da cirurgia.



Nos casos com marcação metálica na pele, o ideal é repetir as duas incidências (CC e MLO). Esse recurso também pode ser utilizado nas mamas tratadas com cirurgia conservadora.

- **Nódulo palpável** - se houver dúvida se o nódulo detectado na palpação é o nódulo que aparece na mamografia (caso vários nódulos sejam detectados na mesma topografia), marcar o nódulo palpado com a letra "N".
- **Microcalcificações** - para estudo das microcalcificações é necessário realizar ampliação em craniocaudal e perfil, que possibilita analisar com maior segurança as características das partículas (número, forma, densidade, distribuição).
- **Artefatos?** - artefatos geralmente só aparecem em uma incidência, não sendo preciso realizar estudo adicional. Porém, se houver dúvida, repetir a incidência. Caso haja sujeira ou arranhão no *écran*, o artefato aparece em diversos exames.
- **Lesão cutânea?** - para esclarecer se uma lesão está na pele é necessário realizar manobra tangencial.





## AUDITORIA DE RESULTADOS

A auditoria num programa de rastreamento consiste em coletas e análises sistemáticas dos dados de cada paciente e dos resultados mamográficos. As fontes de dados para auditoria incluem acompanhamento de todos os casos com achados positivos e amostragem com achados negativos. Esta é a única maneira de se medir os aspectos técnicos e interpretativos da mamografia. A coleta de informações permite auditoria precisa e estimula a confiança na interpretação dos futuros exames, além de avaliar a habilidade de detecção dos pequenos cânceres, importante medida para qualquer prática mamográfica.

### INDICADORES DE DESEMPENHO

Na avaliação dos resultados das mamografias são utilizados alguns parâmetros (chamados de "indicadores de desempenho") para análise dos centros que realizam a mamografia de rotina para rastreamento de câncer de mama em mulheres assintomáticas. Os indicadores de desempenho, com os respectivos valores, estão no Quadro 16.



**Quadro 16** - Indicadores de desempenho da mamografia

INDICADORES DE DESEMPENHO	VALORES
VPP1, com base em achados anormais detectados	5% - 10%
VPP2, quando biópsia (FNA, “core”, cirurgia) é recomendada	25% - 40%
Tumores detectados – estágio 0 ou I	> 50%
Comprometimento dos linfonodos axilares	< 25%
Câncer encontrado em 1.000 casos	2-10
Taxa de detecção de câncer Prevalência de câncer em 1.000 exames de primeira vez	6-10
Taxa de detecção de câncer Incidência de câncer em 1.000 exames subsequentes	2-4
Taxa de reconvocação	< 10%
Sensibilidade	> 85%
Especificidade	> 90%

## DEFINIÇÕES E CÁLCULO

### MAMOGRAFIA DE RASTREAMENTO

Mamografia realizada em mulheres assintomáticas para câncer de mama, com finalidade de detecção precoce.

#### **Mamografia de rastreamento positiva**

Mamografia de rastreamento com resultado Categoria 0 (diagnóstico de câncer), Categoria 4 (suspeito) e Categoria 5 (altamente suspeito).

#### **Mamografia de rastreamento negativa**

Mamografia de rastreamento com resultado Categoria 1 (negativo), Categoria 2 (benigno). A Categoria 3 (provavelmente benigno) só é incluída após comprovar a natureza benigna da lesão.

### MAMOGRAFIA DIAGNÓSTICA

Mamografia realizada em mulheres com sinais ou sintomas sugestivos de câncer de mama.

#### **Mamografia diagnóstica positiva**

Mamografia diagnóstica com resultado Categoria 4 (suspeito) e Categoria 5 (altamente suspeito).



### **Mamografia diagnóstica negativa**

Mamografia diagnóstica com resultado Categoria 1 (negativo), Categoria 2 (benigno) e Categoria 3 (provavelmente benigno).

### **VERDADEIRO POSITIVO (VP)**

Câncer comprovado dentro de 1 ano, após achado mamográfico classificado como Categoria 4 (suspeito) ou Categoria 5 (altamente suspeito).

### **VERDADEIRO NEGATIVO (VN)**

Nenhum diagnóstico de câncer realizado em 1 ano após mamografia classificada como Categoria 1 (negativo), Categoria 2 (benigno) ou Categoria 3 (provavelmente benigno).

### **FALSO NEGATIVO (FN)**

Diagnóstico de câncer realizado em 1 ano, após mamografia classificada como Categoria 1 (negativo), Categoria 2 (benigno) ou Categoria 3 (provavelmente benigno).

### **FALSO POSITIVO (FP)**

Três definições para falso positivo:

**FP1** - nenhum diagnóstico de câncer feito em 1 ano após mamografia de rastreamento positiva, Categoria 0 (diagnóstico de câncer), Categoria 4 (suspeito) ou Categoria 5 (altamente suspeito).

**FP2** - nenhum diagnóstico de câncer feito em 1 ano após recomendação de biópsia, em mamografia Categoria 4 (suspeito) ou Categoria 5 (altamente suspeito).

**FP3** - achados benignos na biópsia, em 1 ano após recomendação de biópsia, em mamografia Categoria 4 (suspeito) ou Categoria 5 (altamente suspeito).



## VALOR PREDITIVO POSITIVO (VPP)

Três definições relativas a VPP:

**VPP1 (achados anormais no rastreamento)** - percentagem de todos os exames de rastreamento positivos (Categorias 0, 4 e 5) que resultaram em diagnóstico de câncer. Fórmula para cálculo:  $VPP1 = VP / \text{número de exames de rastreamento positivos}$  ou  $VPP1 = VP / (VP + FP1)$ .

**VPP2 (recomendação de biópsia)** - percentagem de todos os casos (rastreamento e diagnóstico) em que foi recomendada biópsia (Categorias 4 e 5), que resultaram em diagnóstico de câncer. Fórmula para cálculo:  $VPP2 = VP / \text{número de casos (rastreamento e diagnóstico) com recomendação de biópsia}$  ou  $VPP2 = VP / (VP + FP2)$ .

**VPP3 (biópsia realizada)** - percentagem de todos os casos (rastreamento e diagnóstico, Categorias 4, 5 e 0) em que a biópsia foi realizada, resultando em diagnóstico de câncer (VPP3 também é chamado de taxa de biópsia positiva). Fórmula para cálculo:  $VPP3 = VP / \text{número de biópsias}$  ou  $VPP3 = VP / (VP + FP3)$ .

## SENSIBILIDADE (S)

Sensibilidade representa a capacidade de detectar o câncer existente. Corresponde a percentagem de pacientes com câncer corretamente diagnosticado em 1 ano após o exame positivo.

**Fórmula para cálculo da sensibilidade:  $S = VP / (VP + FN)$ .**

## ESPECIFICIDADE (E)

Especificidade representa a capacidade de detectar os casos em que o câncer efetivamente não existe (mulheres sem doença). Corresponde ao número de verdadeiros negativos, divididos por todos os casos negativos.

**Fórmula para cálculo da especificidade:  $E = VN / (FP + VN)$ .**



### TAXA DE DETECÇÃO DE CÂNCER

Número correspondente aos casos de câncer corretamente detectados pela mamografia em 1.000 mulheres examinadas (prevalência e incidência de câncer).

**Prevalência de câncer** - número de casos detectados numa população que realiza mamografia de rastreamento pela primeira vez.

**Incidência de câncer** - número de casos detectados numa população que realiza mamografia de rastreamento subsequente (após intervalo recomendado).

### TAXA DE RECONVOCAÇÃO

Número de casos cujo resultado da mamografia é Categoria 0 (diagnóstico de câncer). Representa o número de casos (em percentual), em que foi solicitada avaliação adicional.







## CONTROLE DE QUALIDADE EM MAMOGRAFIA

Controle de qualidade em mamografia significa o conjunto de testes para assegurar a qualidade da imagem em mamografia. Os testes têm como base os requisitos técnicos da mamografia estabelecidos na Portaria nº 453/98, ANVISA/Ministério da Saúde (MS), "Diretrizes de Proteção Radiológica em Radiodiagnóstico Médico e Odontológico", e na experiência de grupos que realizam o controle de qualidade de equipamentos para mamografia.

### REQUISITOS TÉCNICOS

#### REQUISITOS DA PORTARIA Nº 453/98

Os requisitos que devem apresentar conformidade, tendo em vista itens correspondentes na Portaria nº 453/98, são:

- Fabricante e modelo dos mamógrafos e processadoras.
- Operação do controle automático de exposição.
- Alinhamento do campo de raios X
- Força de compressão.
- Alinhamento da placa de compressão
- Integridade dos chassis
- Padrão de qualidade de imagem.
- Padrão de desempenho da imagem em mamografia.
- Qualidade do processamento.
- Sensitometria e limpeza dos chassis.



## AJUSTES PARA REALIZAÇÃO DOS TESTES

Para a realização desses testes, o mamógrafo deve ser ajustado nas seguintes condições:

- Kilovoltagem no tubo de raios X: 28 kV.
- Bandeja de compressão: em contato com o simulador de mama.
- Simulador de mama: 50 mm de espessura e posicionado como uma mama.
- Grade antidifusora: presente.
- Câmara sensora: na segunda posição mais próxima da parede torácica.
- Controle automático de exposição: ligado.
- Controle da densidade ótica: posição central.

## EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS PARA OS TESTES

Os equipamentos a serem utilizados nos testes são os seguintes:

- Simulador radiográfico (phantom de mama).
- Densitômetro.
- Sensitômetro.
- Termômetro.
- Lupa.
- Espuma de borracha.

## TESTES

### ALINHAMENTO ENTRE O CAMPO DE RAIOS X E O RECEPTOR DE IMAGENS

O alinhamento do campo de raios X e do receptor de imagens pode ser medido com o auxílio de dois chassis carregados e duas moedas. Coloca-se o primeiro chassi dentro do *bucky* e o segundo sobre a bandeja de suporte da mama projetado cerca de 3 cm na direção da parede torácica. Marca-se a posição da bandeja de compressão do lado da parede torácica, colocando as moedas na parte superior do segundo chassi. Utiliza-se, para sensibilizar os filmes, uma técnica manual de 28 kV e 20 mAs. Após revelados, posicionam-se os filmes num negatoscópio, utilizando as imagens das moedas como referência. É possível medir o desalinhamento entre a posição do filme dentro



do *bucky* e o campo de raios X.

A execução desse teste está representada na Figura 23.

- **Registro do teste**



**Figura 23** - Arranjo e resultado do teste de alinhamento entre o campo de raios X e o filme radiográfico

Distância fonte-receptor de imagem (DFR) do equipamento: \_\_\_\_ cm.

Diferença entre o campo de radiação e o receptor de imagem junto à parede torácica: \_\_\_\_mm

Diferença como percentual da DFR \_\_\_\_%

- **Valor limite**

Os raios X devem cobrir todo o filme, mas não devem ultrapassar a bandeja de suporte da mama no lado da parede torácica. Se o campo de radiação não está dentro das margens do receptor de imagem (esquerda, direita e anterior) ou se o campo de radiação excede a margem da parede torácica do receptor de imagem em mais de 1 % da DFR, solicitar ajuste.

- **Conclusão**

O campo de radiação está dentro das margens do receptor de imagem?

sim       não

O campo de radiação excede a margem da parede torácica em mais de 1%?

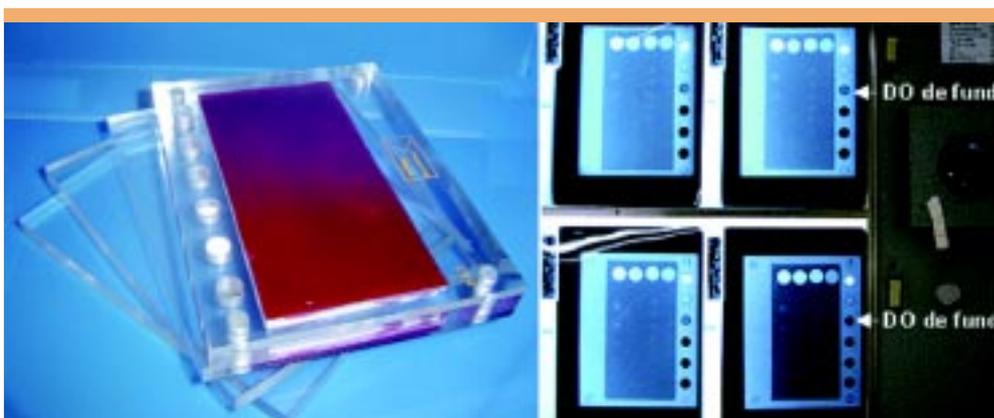
sim       não



## DESEMPENHO DO CONTROLE AUTOMÁTICO DE EXPOSIÇÃO

O desempenho do sistema do controle automático de exposição pode ser determinado através da reprodutibilidade da densidade ótica sob condições variáveis, tais como: diferentes espessuras do objeto e diferentes tensões no tubo de raios X. Uma exigência essencial para essas medidas consiste numa processadora de filmes que funcione de modo estável.

Utilizando-se 28 kV, determina-se a compensação da espessura do objeto através de exposições de placas de acrílico com espessuras de 20, 30, 40 e 50 mm (ver Figura 24).



**Figura 24** - Diversas espessuras do Phantom Mama e resultado do teste do controle automático de exposição

### • Registro do teste

Espessura de acrílico 50 mm: mAs = \_\_\_ OD = \_\_\_ (densidade ótica de referência)

Espessura de acrílico 40 mm: mAs = \_\_\_ OD = \_\_\_ Variação percentual ( $\Delta\%$ ) = %

Espessura de acrílico 30 mm: mAs = \_\_\_ OD = \_\_\_ Variação percentual ( $\Delta\%$ ) = %

Espessura de acrílico 20 mm: mAs = \_\_\_ OD = \_\_\_ Variação percentual ( $\Delta\%$ ) = %



- **Valor limite**

Todas as variações de densidade ótica ( $\Delta\%$ ) devem estar compreendidas no intervalo de  $\pm 20\%$  do valor da densidade ótica de referência (densidade ótica para a espessura de 50 mm), sendo desejável  $\leq \pm 10\%$ . Cálculo:  $\Delta\% = [(OD_{\text{referência}} - OD_{\text{medida}}) / OD_{\text{referência}}] * 100$

- **Conclusão**

O controle automático da exposição opera dentro da faixa de variação de  $\pm 20\%$ ?

sim       não

## FORÇA DE COMPRESSÃO

A força de compressão pode ser medida com uma balança comum de chão. Posiciona-se a balança em cima da bandeja de suporte da mama coberta com uma toalha, para evitar que se danifique o dispositivo de compressão (ver Figura 25). Em seguida, efetua-se a compressão, observando o valor medido em quilogramas. Quando o equipamento tiver indicador de compressão no console, torna-se necessário verificar se o valor corresponde à força de compressão indicada.



Figura 25 - Arranjo do teste da força de compressão

- **Registro do teste**

Força de compressão medida: \_\_\_\_\_ (kg)

- **Valor limite**

Entre 11 e 18kg.

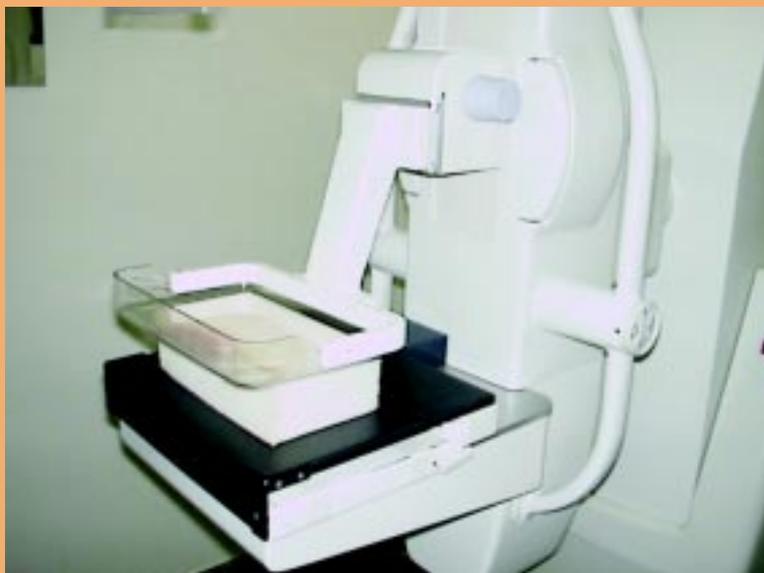
- **Conclusão**

A força de compressão está dentro do limite?

sim       não

### **ALINHAMENTO DA PLACA DE COMPRESSÃO**

A deformação da bandeja de compressão, ao comprimir a mama, pode ser visualizada e medida através de uma peça de espuma de borracha de 50 mm de espessura. Mede-se a distância entre a superfície do *bucky* e a bandeja de compressão em cada canto. Idealmente, essas quatro distâncias devem ser iguais. A deformação da bandeja de compressão é a diferença, em milímetros, entre o maior e o menor valor da altura da espuma de borracha quando comprimida. A execução desse teste está representada na Figura 26.



**Figura 26** - Arranjo do teste de alinhamento da bandeja de compressão



- **Registro do teste**

Altura anterior direita da espuma de borracha: \_\_\_\_mm

Altura anterior esquerda da espuma de borracha: \_\_\_\_mm

Altura posterior direita da espuma de borracha: \_\_\_\_mm

Altura posterior esquerda da espuma de borracha: \_\_\_\_mm

- **Valor limite**

É permitida uma deformação mínima, sendo aceitável máximo de 5 mm.

- **Conclusão**

A bandeja de compressão se deforma mais do que 5 mm?

sim       não

### TESTE DA INTEGRIDADE DOS CHASSIS (CONTATO FILME/ÉCRAN)

Para realizar esta medida de controle da qualidade da imagem, coloca-se o chassi que se deseja testar sobre a bandeja do *bucky*. A seguir, coloca-se o dispositivo do teste de contato filme/écran, uma malha metálica (ver Figura 27) na parte superior do chassi e expõe-se o filme com técnica manual de 28 kV e 20 mAs.

Após revelado, observa-se o filme no negatoscópio; as regiões de fraco contato aparecerão borradas, sendo identificadas como manchas escuras na imagem.



Figura 27 - Malha metálica e resultado do teste de integridade dos chassis



- **Registro do teste**

Chassi N° \_\_\_\_\_ : N° de áreas de fraco contato \_\_\_\_\_

Chassi N° \_\_\_\_\_ : N° de áreas de fraco contato \_\_\_\_\_

Chassi N° \_\_\_\_\_ : N° de áreas de fraco contato \_\_\_\_\_

Chassi N° \_\_\_\_\_ : N° de áreas de fraco contato \_\_\_\_\_

- **Valor limite**

Não é permitida qualquer região de contato inadequado.

- **Conclusão**

Chassi N° \_\_\_\_\_ - Possui áreas de fraco contato? sim não

Chassi N° \_\_\_\_\_ - Possui áreas de fraco contato? sim não

Chassi N° \_\_\_\_\_ - Possui áreas de fraco contato? sim não

Chassi N° \_\_\_\_\_ - Possui áreas de fraco contato? sim não

## QUALIDADE DO PROCESSAMENTO

O comportamento diário da processadora pode ser medido por sensitometria. Neste método, um filme é exposto ao sensitômetro e em seguida revelado, produzindo-se assim uma escala graduada de tons de cinza com 21 degraus (ver Figura 28). A curva representativa das densidades óticas versus os números dos degraus é chamada de curva característica do filme.

Um método simples para controle de rotina da processadora consiste em monitorar a densidade ótica em três degraus da escala sensitométrica, sendo cada um correspondente a uma das três regiões que compõem a curva. Desta maneira, são obtidas informações pertinentes à qualidade do processamento.

Esses degraus são os seguintes:

- **Degrau base + velamento** - degrau n° 1, corresponde à parte do filme que não é exposta a nenhuma quantidade de luz.
- **Degrau de velocidade** - degrau da escala sensitométrica que apresenta a densidade ótica mais próxima de 1,3 OD (densidade ótica) acima da densidade ótica de base + velamento.
- **Degrau de contraste** - na escala sensitométrica, o degrau de contraste está quatro degraus acima do degrau de velocidade.





**Figura 28** - Densitômetro, sensitômetro e termômetro e medida da densidade ótica dos 21 degraus da tira sensitométrica utilizada para o controle do processamento

- **Registro do teste**

Densidade ótica do degrau de base + velamento: \_\_\_\_ (valor padrão  $\leq 0,23$  OD).

Densidade ótica do degrau de velocidade: \_\_\_\_ (valor padrão de 1,30 a 1,80 OD).

Densidade ótica do degrau de contraste: \_\_\_\_ (valor padrão  $\geq 3,40$  OD).

- **Valor limite**

Os valores padrões estão mencionados na tabela acima.

- **Conclusão**

O processamento atende aos padrões de qualidade?

sim       não

#### RESÍDUO DE FIXADOR NO FILME REVELADO

O teste de retenção de fixador permite estimar a quantidade retida de tiosulfato (hypo) no filme depois do processamento. Esse teste deve ser feito trimestralmente. Alta quantidade de retenção de tiosulfato indica lavagem insuficiente do filme, tendo impacto na estabilidade e qualidade da imagem radiográfica do filme a médio e longo prazo.

O procedimento de teste consiste em: 1) Processar um filme sem ser exposto à radiação. 2) Colocar o filme processado sobre uma folha de papel



branca. 3) Se usar um filme de emulsão simples, colocar a emulsão do filme para cima. 4) Trabalhar sob condições adequadas de iluminação (evitando brilhos de luz ou luz solar), de preferência na câmara escura. 5) Pingar uma gota da solução de retenção de tiosulfato, que deve ser colocada sobre a emulsão do filme, como mostra a Figura 29. 6) A solução manchará uma área no filme depois de 2 minutos. Comparar a mancha que ficou no filme com a tabela de cores do fabricante da retenção de tiosulfato, como no exemplo da Figura 29. É permitida uma quantidade de resíduo de fixador de até  $2 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ .

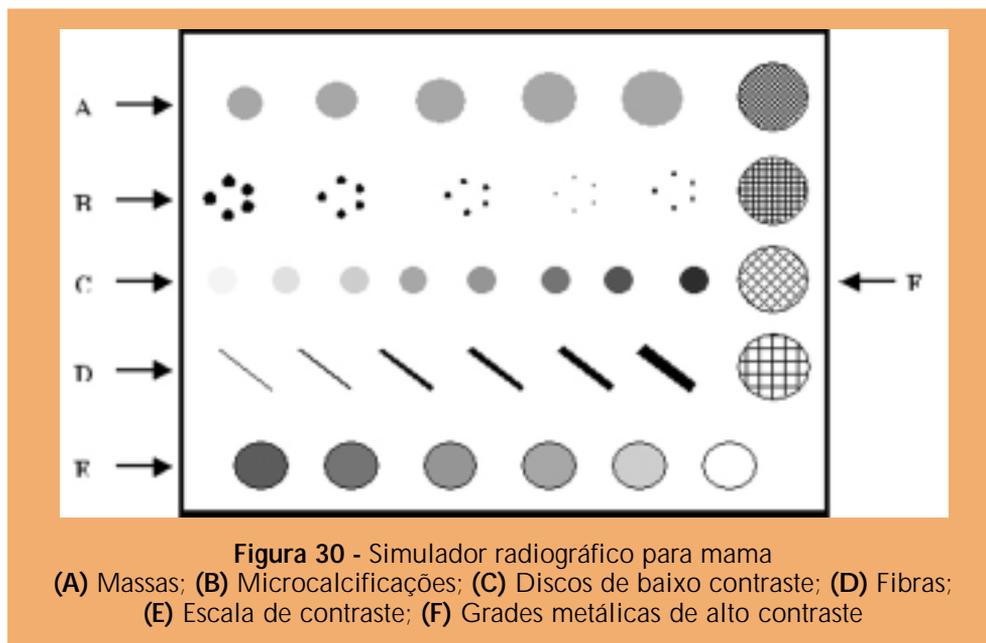


**Figura 29** - Teste de retenção de fixador e comparação da mancha do filme formada pelo teste com a imagem de referência fornecida pelo fabricante

## QUALIDADE DA IMAGEM

A qualidade da imagem em mamografia deve ser avaliada usando-se um simulador radiográfico de mama (phantom), similar ao adotado pelo Colégio Brasileiro de Radiologia. Esse objeto de teste simula uma mama comprimida entre 4 e 5 cm e possui, no interior, detalhes que produzem imagens radiograficamente semelhantes às estruturas normais e anormais presentes na mama (microcalcificações, fibras, discos de baixo contraste e massas tumorais). Produz-se a imagem a ser avaliada radiografando-se o simulador com a técnica de 28 kV e usando-se o controle automático de exposição. A Figura 30 mostra o modelo do simulador radiográfico.





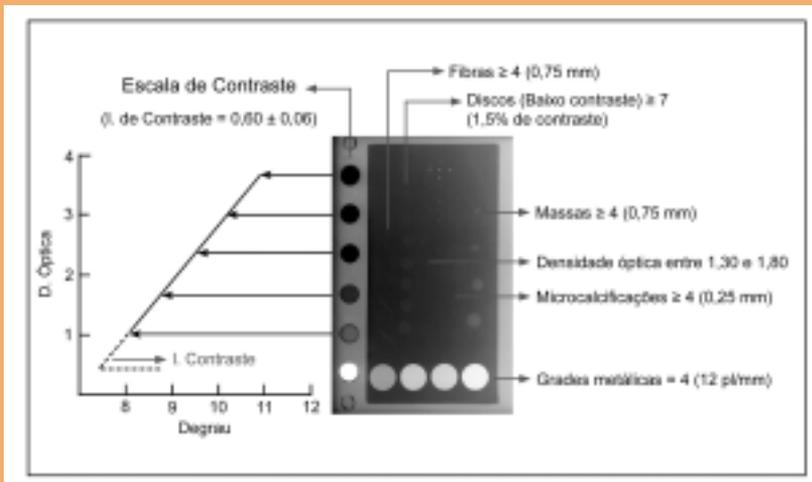
• **Imagem para ser avaliada**

Técnica com fotocélula (CAE):  sim  não

Técnica radiográfica: \_\_\_\_\_ kV e \_\_\_\_\_ mAs

Para estudo da qualidade da imagem, são avaliados na imagem obtida do simulador radiográfico: definição (resolução espacial), detalhes de alto contraste, limiar de baixo contraste, detalhes lineares de baixo contraste (tecido fibroso), massas tumorais e densidade ótica de fundo (Figura 31).





**Figura 31** - Limites de aceitação para a visualização dos objetos de teste no Phantom Mama utilizados para a avaliação dos limiares de definição e contraste da imagem

### Definição da imagem (resolução espacial)

Um dos parâmetros que determinam a qualidade da imagem clínica é a resolução espacial, cuja medida pode ser efetuada radiografando-se o simulador em quatro grades metálicas com as definições aproximadas de 12, 8, 6 e 4 pares de linhas por milímetro (pl/mm).

- **Registro do teste**

Número de grades visualizadas com definição: \_\_\_\_\_

- **Valor limite**

A resolução espacial deve ser  $\geq 12$  pl/mm, ou seja, as quatro grades metálicas devem ser visualizadas com definição.

- **Conclusão**

As quatro grades metálicas são visualizadas com definição?

sim     não

### Detalhes de alto contraste

Um segundo aspecto, relativo à definição do sistema de produção da imagem, é a habilidade de visibilizar objetos de pequeno tamanho e alto kontras-

te, tais como: microcalcificações. Os simuladores radiográficos de mama possuem diversos conjuntos de objetos de material denso que simulam microcalcificações de tamanhos variados.

- **Registro do teste**

Menor diâmetro de microcalcificações visualizadas: \_\_\_\_\_

- **Valor limite**

Deve-se visualizar até o conjunto de microcalcificações de 0,32 mm de diâmetro.

- **Conclusão**

O conjunto de microcalcificações de 0,32 mm de diâmetro é visualizado?

sim       não

### **Limiar de baixo contraste**

Esta medida deve proporcionar uma indicação do limiar detectável para objetos de baixo contraste e com alguns milímetros de diâmetro. É realizada radiografando-se o simulador radiográfico de mama (phantom) colocando-se sobre a superfície alguns discos de poliéster com 2 mm de diâmetro e de espessuras entre 0,5 e 3,0 mm. O percentual de variação do contraste é estabelecido em função da densidade ótica das regiões do filme dentro e fora dos discos de poliéster.

- **Registro do teste**

Limiar de baixo contraste (%): \_\_\_\_\_

- **Valor limite**

Sugere-se 1,5% como limiar de contraste para discos de 5 mm de diâmetro.

- **Conclusão**

O limiar de contraste para o disco de 5 mm de diâmetro é  $\leq 1,5\%$ ?

sim       não

### **Detalhes lineares de baixo contraste (tecido fibroso)**

Os simuladores radiográficos de mama (fantoms) possuem objetos lineares de baixo contraste com diversos diâmetros, que simulam extensões de tecido fibroso em tecido adiposo. Quando o simulador é radiografado, esses detalhes lineares



de baixo contraste permitem a medida da sensibilidade do sistema de produção da imagem em registrar estruturas filamentosas no interior da mama.

- **Registro do teste**

Menor diâmetro de fibras visualizadas: \_\_\_\_\_mm

- **Valor limite**

É necessário visibilizar até a fibra de 0,75 mm de diâmetro.

- **Conclusão**

É visualizada até a fibra de 0,75 mm de diâmetro?

sim       não

### **Massas tumorais**

A capacidade de registrar a imagem de massas tumorais é uma medida bastante realística da qualidade da imagem em mamografia. Para tal, os fantoms de mama dispõem de calotas esféricas de *nylon* que simulam massas tumorais. Essas calotas possuem diâmetros e alturas variadas. Quando o simulador é radiografado, estas calotas esféricas produzem uma série de imagens bastante similares às massas tumorais mamárias.

- **Registro do teste**

Diâmetro da menor massa visualizada: \_\_\_\_\_ mm

- **Valor limite**

É necessário visualizar até a calota de 6,0mm de diâmetro e 0,75 mm de espessura.

- **Conclusão**

É visualizada a calota de 6,0 mm de diâmetro e 0,75 mm de espessura?

sim       não

### **Densidade ótica de fundo**

Mede-se a densidade ótica de fundo em um ponto da imagem do simulador situado a 6 cm da parede torácica e centrado lateralmente no filme.

- **Registro do teste**

Densidade Ótica de Fundo: \_\_\_\_\_

- **Valor limite**

Densidade ótica entre os valores de 1,30 e 1,80 OD.



- **Conclusão**

A densidade ótica de fundo está entre 1,30 e 1,80 OD?

sim       não

## RESUMO DOS TESTES DE CONTROLE DE QUALIDADE

O Anexo I constitui-se de um modelo para registro dos testes de controle de qualidade.

O modelo de relatório mensal com resumo dos testes de controle de qualidade, que é requerido tanto pelo órgão de vigilância sanitária quanto pelo órgão do Ministério da Saúde encarregado do programa nacional de detecção precoce do câncer de mama, é apresentado no Anexo II.

## ROTINAS DE MANUTENÇÃO

### MAMÓGRAFO

A firma encarregada da manutenção do mamógrafo deve realizá-la a cada 2 meses.

### PROCESSADORA

#### Manutenção semanal

Limpeza completa, com retirada dos rolos e lavagem com esponja tipo 3M e sabão neutro (sabão de coco); lavar o interior da processadora com esponja tipo 3M e sabão neutro; montar as partes da processadora que foram removidas e limpas, encher o tanque de lavagem e ligar a processadora.

#### Manutenção diária

A manutenção diária deve ser feita pela manhã, de acordo com a sequência abaixo:

**Pela manhã** - ligar a processadora, esperar 15 minutos; abrir o registro de água; passar três filmes virgens, não expostos, com o objetivo de garantir que a processadora não está causando artefatos de imagem ou marcas de rolo.

**No final do expediente** - desligar a processadora, abrir a tampa superior e deixá-la semi-aberta; fechar o registro de água; desligar a chave de energia elétrica da processadora.



## CHASSIS E ÉCRANS

Cada chassi deverá ser identificado com a data do início de uso. A limpeza dos *écrans* deve ser realizada diariamente (e sempre que for necessária), com auxílio de compressa cirúrgica limpa e seca.

## PRODUTOS QUÍMICOS PARA O PROCESSAMENTO

Os produtos químicos para o processamento (revelador e fixador) devem ser preparados semanalmente ou quinzenalmente, dependendo do volume de pacientes, seguindo as instruções do fabricante para a proporção adequada. Recomenda-se não fazer quantidade maior para evitar deterioração da mistura.

## CÂMARA ESCURA

A limpeza da câmara escura deve ser rigorosa, realizada diariamente, para evitar acúmulo de poeira.

A vedação deve ser sempre verificada e o filtro da lanterna de segurança deve ser específico para filmes sensíveis à luz verde.

## MATERIAL PARA LIMPEZA DA CÂMARA ESCURA

Recomenda-se o seguinte material para limpeza: pano tipo *Perfex*, esponja tipo *3M*, pano de limpeza, compressa cirúrgica para limpeza dos *écrans*, duas jarras de plástico de 2 litros de capacidade e com marcação de volume, um bastão de plástico para misturar o revelador, um bastão de plástico para misturar o fixador.

## ARTEFATOS

Os artefatos em imagens mamográficas podem ter diversas origens e se apresentam principalmente como pontos, listras, manchas claras ou escuras ou regiões embaçadas na imagem.

Mais de 90% dos artefatos são causados pelos próprios técnicos, devido à manipulação inadequada dos filmes. Esse tipo de artefato, causado por dobras, amassamento ou excesso de pressão sobre o filme durante a manipula-



ção, antes ou depois da revelação, aparece na imagem como manchas claras ou escuras, em forma de meia-lua. O armazenamento incorreto das caixas de filmes, na posição horizontal, também é causa de artefatos ocasionados pela pressão.

No caso dos filmes de mamografia, um cuidado extra deve ser tomado no momento em que o chassi é carregado, pois o filme possui emulsão somente em um dos lados (o lado fosco) e a orientação correta do filme no chassi é fundamental para a produção de uma boa imagem.

A eletricidade estática pode produzir artefatos em forma de árvore ou coroa, ou como pontos ou manchas na imagem radiográfica, causados por uma faísca, observada em alguns casos durante a manipulação do filme. O uso periódico de substâncias antiestáticas para limpeza dos *écrans* e a manutenção do nível de umidade na sala escura em torno de 50% podem auxiliar no controle desse problema.

A câmara escura deve ser limpa para evitar que poeira ou outros materiais entrem em contato com o *écran* ou com os filmes, favorecendo a formação de inúmeros artefatos. Para verificar a presença de poeira ou danos na tela intensificadora, pode-se utilizar uma lâmpada de luz ultravioleta, que faz com que defeitos no *écran*, não visíveis a olho nu, possam ser visualizados.

Danos no chassi também são causas comuns de artefatos. Problemas como rachaduras ou amassamentos na superfície, danos nas dobradiças ou nos fechos e ar ou substâncias estranhas entre a superfície do *écran* e o filme prejudicam a boa formação da imagem.

O mal funcionamento da grade antidifusora proporciona uma imagem final gradeada, na qual podem ser observadas listras ocasionadas pela imobilidade ou movimentação inadequada da grade.

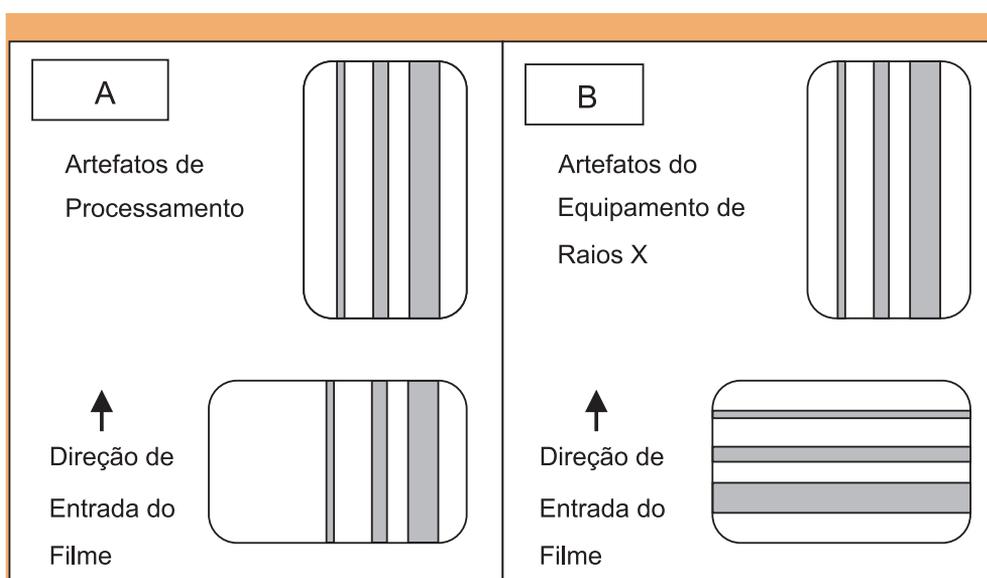
A luz de segurança da câmara escura também pode ser um elemento causador de artefatos. O filtro deve estar íntegro e a potência da lâmpada deve ser adequada ao filtro utilizado, a fim de evitar o velamento dos filmes.

Os artefatos causados por processadoras automáticas podem ter duas origens: problemas nas soluções químicas ou problemas no transporte dos filmes. Rolos sujos causam marcas ou arranhões nos filmes, que se repetem de maneira sistemática, independentemente da posição em que o filme for inserido na processadora. Por isso, esse tipo de artefato pode ser facilmente detectável.

Uma forma simples de se iniciar a investigação da origem dos artefatos



consiste em revelar dois filmes expostos especificamente para este teste, ou seja, filmes que não sejam de pacientes. De acordo com o desenho abaixo, um dos filmes é inserido na bandeja e girado em 90° em relação ao outro. Se o artefato permanecer na mesma direção em ambos os filmes, isso indica que o artefato foi causado durante o processamento (Figura 32 A). Se a direção do artefato não permanecer na mesma direção em ambos os filmes, isso indica que a origem está associada ao equipamento de raios X ou um de seus componentes ou pelo chassi radiográfico (Figura 32 B).



**Figura 32 - Artefatos**  
**A)** Artefatos de processamento; **B)** Artefatos do equipamento de raios X

Em A, o artefato permanece na mesma direção em ambos os filmes e foi causado durante o processamento. Em B, a direção do artefato não permanece na mesma direção em ambos os filmes, indicando que a origem está associada ao equipamento de raios X ou um de seus componentes ou pelo chassi radiográfico.



## ANÁLISE DOS FILMES PERDIDOS

Os filmes inutilizados devem ser guardados para avaliação.

No final de cada mês, os filmes são separados pelo tipo de erro (técnica inadequada, posicionamento incorreto, processadora com problema etc.), sendo possível assim identificar a causa das perdas e tentar corrigi-las, atuando na área específica. Exemplo: muitos filmes perdidos por erro de posicionamento mostram a necessidade de reciclagem de pessoal; muitos filmes perdidos por falhas de processamento mostram que problemas com a processadora devem ser identificados (falta de limpeza, erro na preparação dos químicos etc.). Com isso, se tem constante capacitação de pessoal, controle dos equipamentos e uso correto do material de trabalho.

Cada técnico do serviço de mamografia deverá ter um código (número, letra), que será colocado no numerador, permitindo identificar o autor do filme perdido, com finalidade educativa (jamais punitiva).

As causas mais comuns de perda de filme estão relacionadas com a paciente (movimentos, biotipo), com a técnica (posicionamento inadequado, identificação incorreta, técnica radiológica inadequada), com o aparelho (grade fixa, falta de constância do controle automático de exposição, falta de regulagem no sistema de compressão), artefatos de manuseio (riscos no filme, marcas de dedo), velamento do filme, defeitos no *écran* (arranhão, falta de contato com o filme), defeitos de revelação (marcas de rolo, resíduo de químico, sub-revelação). Admite-se perda de até 5% dos filmes utilizados.

O modelo para o relatório da análise dos filmes perdidos encontra-se no Anexo III.



## PERIODICIDADE DOS TESTES E ROTINAS

No Quadro 17, é demonstrada a periodicidade ideal para realização das medidas que asseguram o controle de qualidade em mamografia.

**Quadro 17** - Periodicidade das medidas de controle de qualidade em mamografia

TESTE / ROTINA	PERIODICIDADE
Colimação	Mensal
Desempenho do controle automático de exposição	Mensal
Alinhamento da placa de compressão	Mensal
Integridade dos chassis (contato filme/écran)	Mensal
Qualidade do processamento	Mensal
Definição e contraste da imagem (fantom)	Mensal
Manutenção do mamógrafo	Mensal
Manutenção da processadora	Mensal
Limpeza da processadora	Diária – semanal
Limpeza dos écrans	Diária
Limpeza da câmara escura	Diária
Limpeza dos negatoscópios	Semanal
Confecção de químicos	Depende do volume
Controle de filmes	Mensal



## CAUSAS DE IRREGULARIDADE NO PROCESSAMENTO

No Quadro 18, estão as possíveis causas para falhas no processamento.

**Quadro 18** - Causas possíveis de irregularidade no processamento

DEGRAU DA ES	TENDÊNCIA DA OD	ASPECTO GERAL DA MAMOGRAFIA	CAUSAS POSSÍVEIS
Base+Velamento Velocidade Contraste	↑ ↑ ↑	Densidade geral da imagem muito alta	Temperatura do revelador muito alta; tempo de revelação longo; super-regeneração do revelador; erro na preparação do revelador
Base+Velamento Velocidade Contraste	↓ ↓ ↓	Densidade geral da imagem muito baixa	Temperatura do revelador muito baixa; tempo de revelação curto; sub-regeneração do revelador; erro na preparação do revelador
Base+Velamento Velocidade Contraste	↑ → ↓	Imagem com pouco contraste, com velamento e densidade média normal	Revelador sujo; sub-regeneração do fixador; tanque de água vazio
Base+Velamento Velocidade Contraste	↑ ↑ ↓	Imagem com pouco contraste, cinza, com velamento e densidade média muito alta	Super-regeneração do revelador; sub-regeneração do fixador ou perda de revelador; erro na preparação do revelador
Base+Velamento Velocidade Contraste	↑ ↓ ↓	Imagem com pouco contraste, com velamento, muito clara, possível tom marrom	Revelador sujo ou revelador oxidado pelo fixador
Base+Velamento Velocidade Contraste	→ ↓ ↓	Imagem com pouco contraste e talvez um pouco clara	Sub-regeneração do revelador; erro na preparação do revelador

ES = escala sensitométrica; OD = densidade ótica;

↑ = acima do valor padrão; → = dentro da faixa padrão; ↓ = abaixo do valor padrão







## RESPONSABILIDADES

### RESPONSABILIDADES DO MÉDICO RADIOLOGISTA

O radiologista tem as seguintes responsabilidades:

- Realizar a câmara clara, indicando incidências adicionais e manobras para esclarecer o caso.
- Dar os laudos, seguindo a padronização do serviço.
- Supervisionar o trabalho das técnicas.
- Coordenar as ações de controle de qualidade.
- Verificação da manutenção dos aparelhos.

### RESPONSABILIDADES DO TÉCNICO EM RADIOLOGIA

São responsabilidades do técnico em Radiologia:

- Preencher corretamente a ficha de anamnese, assinalando nódulos, cicatrizes, verrugas etc.
- Planejar cada exame, de acordo com o caso, escolhendo a técnica radiográfica (saber o que fazer, como e por quê, implica em evitar exposições desnecessárias para a paciente, conservação do aparelho e economia de filme).
- Mostrar o exame ao médico da câmara clara e liberar a paciente.
- Deixar as mamografias em ordem, para liberação pelo médico responsável.
- Zelar pela manutenção da ordem no ambiente de trabalho.
- Verificar e/ou executar a limpeza do material - *écrans* (diária, antes do início dos exames, utilizando compressa cirúrgica), câmara escura (diária), processadora (semanal).
- Fazer e/ou repor os químicos na processadora.
- Acompanhar a manutenção do mamógrafo e da processadora.



- Comunicar ao médico responsável se houver mal funcionamento de qualquer aparelho.
- Zelar pela conservação do material - *écrans*, numerador, acessórios do mamógrafo.





## AMBIENTE DE TRABALHO

Antes de iniciar o trabalho, verifique se o ambiente possui as condições necessárias:

- **Iluminação** - a sala de laudo deve ter pouca iluminação, de preferência um ponto de luz indireta, que possa ser graduada de acordo com a necessidade, para que o excesso de luz não atrapalhe na interpretação das radiografias.
- **Negatoscópios** - devem ser próprios para mamografia; na falta, pode-se adaptar os negatoscópios comuns, desde que tenham boa e intensa luminosidade e que filmes velados sejam usados como máscaras para cobrir as áreas não utilizadas.
- **Luz forte** - de extrema importância, principalmente para avaliação da pele, que normalmente não é visualizada com a luz comum.
- **Lupa** - a utilização da lupa é imprescindível para a análise da mamografia, sobretudo no estudo das microcalcificações. A lente utilizada deve ser convexa, com diâmetro de aproximadamente 9-10 cm (lupas muito pequenas não permitem analisar um setor maior da mama, lupas muito grandes produzem cansaço pelo peso excessivo) e com aumento de cerca de 2 vezes. A lupa deve ser limpa diariamente e guardada com cuidado para evitar quebra e arranhões.
- **Diversos** - canetas, lápis para marcação, régua, etiquetas e outros tipos de material, de acordo com a necessidade de cada um, devem estar sempre à mão, para evitar desgastes desnecessários com o "senta-levanta".
- **Barulho** - a sala de laudo deve ter um ambiente tranquilo, livre se possível, de conversas paralelas, telefone e outros fatores que possam interferir na concentração no trabalho.
- **Limpeza** - um ambiente limpo e arrumado é fundamental em qualquer atividade; portanto, acostume-se a preservar a limpeza e a



arrumação do ambiente. Nenhum trabalho rende numa sala suja, com exames espalhados e papel pelo chão.





## BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

1. American College of Radiology. Breast imaging reporting and data system (BI-RADS®). 4ª ed. para mamografia Reston, Va. American College of Radiology; 2003.
2. \_\_\_\_\_ . Breast imaging reporting and data system (BI-RADS®). 1ª ed. para ultra-sonografia. Reston, Va. American College of Radiology; 2003.
3. Azevedo AC. Auditoria em Centro de Diagnóstico Mamário para Detecção Precoce de Câncer de Mama. Rio de Janeiro; 1999. Mestrado [Dissertação de Radiologia]. Universidade Federal do Rio de Janeiro.
4. Basset LW, Hendrick RE, Bassford TL, et al. Quality Determinants of Mammography. Clinical Practice Guideline nº 13. AHCPH Publication nº 95-0632. Rockville, MD: Agency for Health Care Policy and Research, Public Health Service, US Department of Health and Human Services. October 1994.
5. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Diretrizes de proteção radiológica em radiodiagnóstico médico e odontológico. Portaria n.º 453, de 01 de junho de 1998. Brasília, DO de 02 de junho de 1998.
6. Canella EO. Detecção do câncer de mama. Revisão da literatura para o clínico. J Bras Med; 1999. 77(4):100-111.
7. Eklund GW, Cardenosa G, Parson W. Assessing adequacy of mammographic image quality. Radiology; 1994. 190:297-307.
8. Feig AS, D'Orsi CJ, Hendrick E, et al. American College of Radiology guidelines for breast cancer screening. AJR; 1998. 171:29-33.
9. Harris JR, Lippman ME, Veronesi U, Willet W. Cancer de mama. N Engl J Med; 1992. 327(6):390-398.
10. Jackson VP, Hendrick RE, Feig SA, Kopans DB. Imaging of the radiographically dense breast. Radiology; 1993. 188:297-301.
11. Kolb TM, Lichy J, Newhouse JH. Occult cancer in women with dense



- breasts: detection with screening US - diagnostic yield and tumor characteristics. *Radiology* 1998; 207:191-199.
12. Le Gal M, Chavanne G, Pellier D. Valeur diagnostique des microcalcifications groupées découvertes par mammographies. *Bull Cancer* 1984; 71: 57-64.
  13. Orel SG, Kay N, Reynolds C, Sullivan DC. BI-RADS categorization as a predictor of malignancy. *Radiology* 1999; 211:845-850.
  14. Rubin E. Six-month follow-up: an alternative view. *Radiology* 1999; 213:15-18.
  15. \_\_\_\_\_. Commentary on Dr. Sickles's viewpoint. *Radiology* 1999; 213:21.
  16. Sickles EA. Practical solutions to common mammographic problems: tailoring the examination. *AJR* 1988; 151:31-19.
  17. \_\_\_\_\_. Mammographic features of "early" breast cancer. *AJR* 1984; 143:461-464.
  18. \_\_\_\_\_. Mammographic features of 300 consecutives nonpalpable breast cancers. *AJR* 1986; 146:661-663.
  19. \_\_\_\_\_. Periodic mammographic follow-up of propably benign lesions: results in 3,184 consecutives cases. *Radiology* 1991; 179:463-468.
  20. \_\_\_\_\_. Periodic mammographic follow-up of propably benign lesions: results in 3,184 consecutives cases. *Radiology* 1991; 179:463-468.
  21. \_\_\_\_\_. EA. Nonpalpable, circumscribed, noncalcified solid breast masses: likelihood of malignancy based on lesion size and age of patient. *Radiology* 167. 1994; 192:439-442.
  22. \_\_\_\_\_. Probably benign breast lesions: when should follow-up be recommended and what is the optimal follow-up protocol? *Radiology* 1999; 213:11-14.
  23. \_\_\_\_\_. Commentary on Dr. Rubin's viewpoint. *Radiology* 1999; 213:19-20.
  24. Stavros AT, Thickman D, Rapp CL, et al. Solid breast nodules: use of sonography to distinguish between benign and malignant lesions. *Radiology* 1995; 196:123-134.
  25. Zonderland HM, Coerkamp EG, Vijver Mjv, Voorthuisen Aev. Diagnosis of breast cancer: contribution of US as an adjunct to mammography. *Radiology* 1999; 213:413-422.





## ANEXO I - REGISTRO DOS TESTES DE CONTROLE DE QUALIDADE

Data	
Instituição	
Endereço	
Fabricante do mamógrafo	
Fabricante da processadora	
Chassi	Filme
Responsável pelo serviço	

TESTES DE QUALIDADE DA IMAGEM		
ALINHAMENTO – CAMPO DE RAIOS X E O RECEPTOR DE IMAGEM (COLIMAÇÃO)		
REGISTRO	VALOR LIMITE	CONCLUSÃO
Distância fonte-receptor de imagem (DFR) do equipamento: _____ cm  Diferença entre o campo de radiação e o receptor de imagem junto à parede torácica: _____ mm  Diferença como percentual da DFR: _____ %	Os raios X devem cobrir todo o filme, mas não devem ultrapassar a bandeja de suporte da mama no lado da parede torácica. Se o campo de radiação não está dentro das margens do receptor de imagem (esquerda, direita e anterior) ou se o campo de radiação excede a margem da parede torácica do receptor de imagem em mais de 1% da DFR, solicitar ajuste	O campo de radiação está dentro das margens do receptor de imagem? <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não  O campo de radiação excede a margem da parede torácica em mais de 1%? <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não



CONTROLE AUTOMÁTICO DE EXPOSIÇÃO					
REGISTRO				VALOR LIMITE	CONCLUSÃO
Esp.	mAs	OD	$\Delta\%$	Todas as variações de densidade ótica ( $\Delta\%$ ) devem estar compreendidas no intervalo de $\pm 20\%$ do valor da densidade ótica de referência (densidade ótica para a espessura de 50 mm), sendo desejável $\leq \pm 10\%$ . Cálculo do $\Delta\%$ : $\Delta\% = [ ( OD_{referência} - OD_{medida} ) / OD_{referência} ] * 100$	O controle automático da exposição opera dentro da faixa de variação de $\pm 20\%$ ? <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
50 mm					
40 mm					
30 mm					
20 mm					

FORÇA DE COMPRESSÃO		
REGISTRO	VALOR LIMITE	CONCLUSÃO
Força de compressão medida: _____ (kg)	Entre 11 e 18 kg	A força de compressão está dentro do limite? <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não

ALINHAMENTO DA PLACA DE COMPRESSÃO		
REGISTRO	VALOR LIMITE	CONCLUSÃO
Altura anterior direita da espuma de borracha: _____mm Altura anterior esquerda da espuma de borracha: _____mm Altura posterior direita da espuma de borracha: _____mm Altura posterior esquerda da espuma de borracha: _____mm	É permitida uma deformação mínima, sendo aceitável máximo de 5 mm	A bandeja de compressão se deforma mais do que 5 mm? <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não



INTEGRIDADE DOS CHASSIS (CONTATO FILME/ÉCRAN)		
REGISTRO	VALOR LIMITE	CONCLUSÃO
Filme do chassi nº __	Não é permitida qualquer região de contato inadequado	Chassi Nº __ Possui áreas de fraco contato? <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
Filme do chassi nº __		Chassi Nº __ Possui áreas de fraco contato? <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
Filme do chassi nº __		Chassi Nº __ Possui áreas de fraco contato? <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
Filme do chassi nº __		Chassi Nº __ Possui áreas de fraco contato? <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não

QUALIDADE DO PROCESSAMENTO		
REGISTRO	VALOR LIMITE	CONCLUSÃO
Degrau base + velamento – degrau nº 1, corresponde à parte do filme que não é exposta a nenhuma quantidade de luz Densidade ótica do degrau de base + velamento: _____	Valor padrão $\leq 0,23$ OD	O processamento atende aos padrões de qualidade? <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
Degrau de velocidade – degrau da escala sensitométrica que apresenta a densidade ótica mais próxima de 1,3 OD+ a densidade ótica de base + velamento Densidade ótica do degrau de velocidade: _____	Valor padrão de 1,30 a 1,80 OD	
Degrau de contraste – na escala sensitométrica, o degrau de contraste está 4 degraus acima do degrau de velocidade Densidade ótica do degrau de contraste: _____	Valor padrão $\geq 3,40$ OD	

RESÍDUOS DE FIXADOR NO FILME REVELADO		
REGISTRO	VALOR LIMITE	CONCLUSÃO
Quantidade de resíduo de fixador no filme revelado: $2 \mu\text{g}/\text{cm}^2$	Até $2 \mu\text{g}/\text{cm}^2$	A lavagem dos filmes está sendo realizada corretamente? <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não

ARTEFATOS E UNIFORMIDADE DA IMAGEM	
REGISTRO	CONCLUSÃO
ARTEFATOS DE IMAGEM	A imagem está isenta de artefatos? <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
UNIFORMIDADE DA IMAGEM	A imagem se apresenta uniforme? <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não



MEDIDAS DOS LIMITES DE DEFINIÇÃO E CONTRASTE DA IMAGEM	
IMAGEM A SER AVALIADA	
Técnica com fotocélula (CAE): <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não	Técnica radiográfica: ___ kV e ___ mAs

DEFINIÇÃO DA IMAGEM (RESOLUÇÃO ESPACIAL)		
REGISTRO	VALOR LIMITE	CONCLUSÃO
Grades metálicas com as definições aproximadas de 12, 8, 6 e 4 pares de linhas por milímetro (pl/mm)  Número de grades visibilizadas com definição: ___	A resolução espacial deve ser $\geq 12$ pl/mm, ou seja, as 4 grades metálicas devem ser visibilizadas com definição	As 4 grades metálicas são visibilizadas com definição? <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não

DETALHES DE ALTO CONTRASTE		
REGISTRO	VALOR LIMITE	CONCLUSÃO
Objetos de pequeno tamanho e alto contraste, que simulam microcalcificações.  Menor diâmetro de microcalcificações visibilizadas: ____	Deve-se visibilizar até o conjunto de microcalcificações de 0,32 mm de diâmetro	O conjunto de microcalcificações de 0,32 mm de diâmetro é visibilizado? <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não

LIMIAR DE BAIXO CONTRASTE		
REGISTRO	VALOR LIMITE	CONCLUSÃO
Limiar de baixo contraste (%): ____	Sugere-se 1,5% como limiar de contraste para discos de 5mm de diâmetro	Limiar de contraste para o disco de 5 mm de diâmetro é $\leq 1,5\%$ ? <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não

DETALHES LINEARES DE BAIXO CONTRASTE (TECIDO FIBROSO)		
REGISTRO	VALOR LIMITE	CONCLUSÃO
Objetos lineares de baixo contraste com diversos diâmetros, que simulam extensões de tecido fibroso em tecido adiposo (sensibilidade no registro de estruturas filamentosas no interior da mama)  Menor diâmetro de fibras visualizadas: ____ mm	É necessário visualizar até a fibra de 0,75 mm de diâmetro	É visualizada até a fibra de 0,75 mm de diâmetro? <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não



MASSAS TUMORAIS		
REGISTRO	VALOR LIMITE	CONCLUSÃO
Calotas esféricas de <i>nylon</i> que simulam massas tumorais, com diâmetros e alturas variadas.  Diâmetro da menor massa visualizada: _____ mm	É necessário visualizar até a calota de 6,0 mm de diâmetro e 0,75 mm de espessura	É visualizada a calota de 6,0 mm de diâmetro e 0,75 mm de espessura? <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não

DENSIDADE ÓTICA DE FUNDO		
REGISTRO	VALOR LIMITE	CONCLUSÃO
Densidade ótica de fundo: _____	Densidade ótica entre os valores de 1,30 e 1,80 OD	A densidade ótica de fundo está entre 1,30 e 1,80 OD? <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não



## ANEXO II - RESUMO MENSAL DAS MEDIDAS DE QUALIDADE

Data	
Instituição	
Endereço	
Fabricante do mamógrafo	
Fabricante da processadora	
Chassi	Filme
Responsável pelo Serviço	

<b>RESUMO DOS TESTES DE QUALIDADE DA IMAGEM</b>		
	<b>CONFORME</b>	<b>NÃO CONFORME</b>
<b>Avaliação da colimação</b>		
<b>Controle automático de exposição (AEC)</b>		
<b>Força do dispositivo de compressão</b>		
<b>Alinhamento da placa de compressão</b>		
<b>Integridade dos chassis (contato filme/écran)</b>		
Chassi nº		
<b>Processamento dos filmes</b>		
Resíduos de fixador		
Artefatos de imagem		
Uniformidade da imagem		
<b>Limites de definição e contraste da imagem</b>		
Definição da imagem (resolução espacial)		
Detalhes de alto contraste		
Limiar de baixo contraste		
Detalhes lineares de baixo contraste		
Massas tumorais		
Densidade ótica de fundo		



## ANEXO III - ANÁLISE DE FILMES PERDIDOS

Mês	Ano
Instituição	
Endereço	
Fabricante do mamógrafo	
Fabricante da processadora	
Chassi	Filme
Responsável pelo Serviço	

FILMES UTILIZADOS	
Número de exames	
Total de filmes gastos	
Filmes utilizados nos exames	
Média de filmes por exame	
Filmes perdidos	

CAUSAS DE PERDA	Técnica 1	Técnica 2	Técnica 3
Identificação inadequada			
Posicionamento incorreto			
Movimentos da paciente			
Técnica radiológica inadequada			
Grade fixa			
Uso incorreto do filme - velamento			
Écrans – artefatos			
Écrans – mal contato filme/écran			
Artefatos de manuseio			
Defeito de revelação – resíduo de químico			
Defeito de revelação – marcas de rolo			
Defeito de revelação – sub-revelação			
Outros			
Filme não exposto			
Aparentemente sem problemas			

Observações
Data
Assinatura





Esta publicação representa uma continuidade das ações que buscam qualificar o desempenho dos serviços de mamografia e contribuir para o controle do câncer de mama no Brasil. O objetivo é orientar os profissionais de saúde dos serviços de mamografia e subsidiar os gestores na organização desses serviços e na estruturação da rede de atenção ao câncer de mama.