

FALANDO SOBRE  
**MAMOGRAFIA**

2002 – Ministério da Saúde

Proibida a reprodução total ou parcial desta obra, de qualquer forma ou meio eletrônico, e mecânico, fotográfico e gravação ou qualquer outro, sem a permissão expressa do

Instituto Nacional de Câncer/MS

(Lei n.º 5.988, de 14.12.73)

*Ministério da Saúde*

José Serra

*Secretaria de Assistência à Saúde*

Renilson Rechem de Souza

*Instituto Nacional de Câncer*

Jacob Kligerman

*Tiragem desta edição: 10.000 exemplares*

*Edição e distribuição:*

**Instituto Nacional de Câncer (INCA)**

Coordenação de Prevenção e Vigilância - Conprev

Rua dos Inválidos, 212 – 3º andar

20231 – 020 – Rio de Janeiro – RJ

Tel.: (0XX21) 3970.7400

Fax: (0XX21) 3070.7516

*e-mail:* conprev@inca.org.br

Impresso no Brasil / *Printed in Brazil*

#### Ficha Catalográfica

Ministério da Saúde. Secretaria Nacional de Assistência à Saúde.

Instituto Nacional de Câncer. Coordenação de Prevenção e Vigilância (Conprev)

Falando sobre Mamografia. Viva Mulher – Programa Nacional de Controle do Câncer do Colo do Útero e de Mama – Rio de Janeiro: MS/INCA, 2000

81 págs. Ilustrações

Bibliografia

ISBN: 85-7318-063-3

CDD: 616.994

1. Neoplasias mamárias - Diagnóstico

2. Mamografia

3. Ultra-sonografia.

# APRESENTAÇÃO

---

O controle do câncer em nosso país representa, atualmente, um dos grandes desafios que a saúde pública enfrenta, pois o câncer é a segunda causa de morte por doença e demanda a realização de ações com variados graus de complexidade. O câncer de mama em mulheres teve um aumento considerável da taxa de mortalidade, entre 1979 e 1998, de 5,77 para 9,70 por 100 mil e ocupa o primeiro lugar nas estimativas de incidência e mortalidade para o ano 2001. Esta tendência é semelhante a de países desenvolvidos, onde a urbanização levou ao aumento da prevalência de fatores de risco de câncer de mama, entre eles, tais como idade tardia à primeira gravidez. Nesses países, tem-se constatado um aumento persistente na incidência do câncer de mama, acompanhado da redução da mortalidade na faixa etária maior que 50 anos, devido à garantia de acesso à assistência médico-hospitalar e, provavelmente, à adoção de políticas de detecção precoce do tumor. Em alguns países em desenvolvimento, ao contrário, esse mesmo aumento da incidência está acompanhado de um aumento da mortalidade, atribuído, principalmente, a um retardamento do diagnóstico e terapêutica adequados.

A elevada incidência e mortalidade por câncer de mama no Brasil justifica o planejamento de estratégias nacionais visando a detecção precoce. É, portanto, fundamental que haja mecanismos através dos quais indivíduos motivados a cuidar da saúde encontrem uma rede de serviços quantitativamente e qualitativamente capaz de suprir essa necessidade, em todo o território nacional. Torna-se necessário, para enfrentar tal desafio, a adoção de uma política que contemple, entre outras estratégias, a capacitação de recursos humanos para o diagnóstico precoce do câncer.

A estruturação do Viva Mulher – Programa Nacional de Controle do Câncer do Colo do Útero e de Mama – prevê a formação de uma grande rede nacional na qual o profissional de saúde, capacitado para a detecção precoce, tem um papel fundamental.

Esta publicação faz parte de um conjunto de materiais educativos elaborados para atender a essa estratégia, sendo dirigida àqueles que, atuando no diagnóstico radiológico das lesões mamárias, consolidarão a melhoria da qualidade do atendimento à mulher brasileira.

**JACOB KLIGERMAN**

*Diretor Geral do Instituto Nacional de Câncer  
Ministério da Saúde*

# SUMÁRIO

---

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	9
<b>2. INDICAÇÕES DA MAMOGRAFIA</b> .....	11
2.1. Mamografia de rotina .....	11
2.1.1. Rastreamento do câncer de mama em mulheres assintomáticas .....	11
2.1.2. Pré TRH .....	11
2.1.3. Pré-operatório para cirurgia plástica .....	11
2.1.4. Seguimento .....	12
2.2. Mamografia diagnóstica .....	12
2.2.1. Sinais e sintomas: nódulo e “espessamento”, descarga papilar .....	12
2.2.2. Controle radiológico .....	12
2.2.3. Estudo de prótese de silicone .....	13
2.2.4. Mama masculina .....	13
<b>3. LESÕES DETECTADAS NA MAMOGRAFIA</b> .....	15
3.1. Sinais radiológicos primários de câncer de mama .....	15
3.1.1. Nódulo .....	15
3.1.2. Microcalcificações .....	16
3.1.3. Densidade assimétrica e neodensidade .....	18
3.2. Sinais radiológicos secundários de câncer de mama .....	18
3.2.1. Distorção da arquitetura .....	18
3.2.2. Dilatação ductal isolada .....	19
3.2.3. Outras lesões .....	19
3.3. Padronizando as descrições .....	20
3.3.1. Tipo de mama .....	20
3.3.2. Nódulos .....	22
3.3.3. Microcalcificações .....	22
3.3.4. Densidade assimétrica .....	22
3.3.5. Distorção da arquitetura .....	23
3.3.6. Localização .....	23

<b>4. CLASSIFICAÇÃO RADIOLÓGICA</b> .....	25
<b>5. CONDUTA DIAGNÓSTICA</b> .....	27
<b>6. ULTRA-SONOGRAFIA MAMÁRIA</b> .....	29
6.1. Indicações de ultra-sonografia mamária .....	29
6.1.1. Diagnóstico diferencial entre cisto x sólido .....	29
6.1.2. Paciente jovem com nódulo palpável ou alteração no exame físico .....	29
6.1.3. Avaliação de nódulo palpável não detectado na mamografia .....	29
6.1.4. Doença inflamatória – abscesso .....	30
6.1.5. Diagnóstico e acompanhamento de coleções líquidas .....	30
6.1.6. Avaliação de próteses de silicone .....	30
6.1.7. Mama no ciclo grávido-puerperal .....	30
6.1.8. Guia para intervenção .....	30
6.2. Sinais ultra-sonográficos de malignidade .....	30
6.3. Uso inapropriado da ultra-sonografia mamária .....	31
6.4. Padronizando as descrições .....	31
6.4.1. Tipo de mama .....	31
6.4.2. Cistos .....	31
6.4.3. Nódulos sólidos .....	32
6.4.4. Outras alterações .....	32
6.4.5. Localização .....	32
<b>7. COMPLEMENTAÇÃO DA MAMOGRAFIA COM A ULTRA-SONOGRAFIA</b> .....	33
7.1. Complementação adequada .....	33
7.2. Complementação inadequada .....	33
<b>8. MAMÓGRAFOS</b> .....	35
8.1. Modos de operação .....	35
<b>9. TÉCNICA RADIOLÓGICA</b> .....	37
9.1. Incidências básicas .....	37
9.1.1. Crânio-caudal – CC .....	37
9.1.2. Médio-lateral oblíqua – MLO .....	38
9.2. Incidências complementares .....	38
9.2.1. Crânio-caudal forçada – XCC .....	39
9.2.2. “Cleavage” – CV .....	39
9.2.3. Médio-lateral ou perfil externo - ML ou P .....	39
9.2.4. Lateromedial ou perfil interno ou contact – LM ou contact .....	40
9.2.5. Caudocranial – RCC .....	40
9.3. Manobras .....	40
9.3.1. Compressão localizada .....	41

9.3.2.	Ampliação (magnificação) .....	41
9.3.3.	Associação entre compressão e ampliação .....	41
9.3.4.	Manobra angular .....	41
9.3.5.	Manobra rotacional – Roll - RL ou RM .....	42
9.3.6.	Manobra tangencial – TAN .....	42
9.4.	Técnica radiográfica .....	42
9.4.1.	Mama feminina .....	42
9.4.2.	Mama masculina (ou feminina muito pequena) .....	42
9.4.3.	Mamas com próteses de silicone .....	43
9.4.4.	Pacientes mastectomizadas e mama reconstruída .....	43
9.4.5.	Pacientes com volumosos tumores .....	43
9.4.6.	Mamas com cirurgia conservadora e radioterapia .....	43
9.4.7.	Peça cirúrgica .....	44
9.5.	Fazendo a “câmara clara” .....	44
9.5.1.	A lesão só aparece em uma incidência .....	45
9.5.2.	A lesão visibilizada é verdadeira? .....	45
9.5.3.	Distorção arquitetural e cirurgia anterior .....	45
9.5.4.	Nódulo palpável .....	45
9.5.5.	Microcalcificações .....	46
9.5.6.	Artefatos? .....	46
9.5.7.	Lesão cutânea? .....	46
9.6.	Identificação dos filmes .....	46
9.6.1.	Modelo para numerador .....	46
9.6.2.	Localização no filme .....	46
9.6.3.	Padronização das incidências .....	47
<b>10.</b>	<b>AUDITORIA DE RESULTADOS</b> .....	<b>49</b>
10.1.	Indicadores de desempenho .....	49
10.2.	Definições e cálculo .....	50
10.2.1.	Mamografia de rastreamento .....	50
10.2.2.	Mamografia diagnóstica .....	50
10.2.3.	Mamografia de rastreamento positiva .....	50
10.2.4.	Mamografia diagnóstica positiva .....	50
10.2.5.	Mamografia de rastreamento negativa .....	50
10.2.6.	Mamografia diagnóstica negativa .....	50
10.2.7.	Verdadeiro positivo (VP) .....	50
10.2.8.	Verdadeiro negativo (VN) .....	50
10.2.9.	Falso negativo (FN) .....	51
10.2.10.	Falso positivo (FP) .....	51
10.2.11.	Valor preditivo positivo (VPP) .....	51
10.2.12.	Sensibilidade (S) .....	51
10.2.13.	Especificidade (E) .....	51

10.2.14. Taxa de detecção de câncer .....	52
10.2.15. Taxa de reconvocação .....	52
<b>11. CONTROLE DE QUALIDADE EM MAMOGRAFIA .....</b>	<b>53</b>
11.1. Requisitos Técnicos .....	53
11.1.1. Requisitos da Portaria nº 453/98 .....	53
11.1.2. Ajustes para realização dos testes .....	53
11.1.3. Equipamentos necessários para os testes .....	54
11.2. Testes .....	54
11.2.1. Alinhamento entre o campo de raios X e o receptor de imagens .....	54
11.2.2. Desempenho do controle automático de exposição .....	55
11.2.3. Força de compressão .....	56
11.2.4. Alinhamento da placa de compressão .....	56
11.2.5. Teste da integridade dos chassis (contato filme-écran) .....	57
11.2.6. Qualidade do processamento .....	58
11.2.7. Qualidade da imagem .....	58
11.3. Resumo dos testes de controle de qualidade .....	61
11.4. Rotinas de manutenção .....	61
11.4.1. Mamógrafo .....	61
11.4.2. Processadora .....	62
11.4.3. Chassis e écrans .....	62
11.4.4. Produtos químicos para o processamento .....	62
11.4.5. Câmara escura .....	62
11.4.6. Material para limpeza da câmara escura .....	62
11.5. Artefatos .....	63
11.6. Análise dos filmes perdidos .....	64
11.7. Periodicidade dos testes e rotinas .....	65
11.8. Causas de irregularidade no processamento .....	66
<b>12. RESPONSABILIDADES .....</b>	<b>67</b>
12.1. Responsabilidade do médico radiologista .....	67
12.2. Responsabilidades do técnico em radiologia .....	67
<b>13. AMBIENTE DE TRABALHO .....</b>	<b>69</b>
<b>14. LEITURA RECOMENDADA .....</b>	<b>71</b>
<b>ANEXO I - REGISTRO DOS TESTES DE CONTROLE DE QUALIDADE .....</b>	<b>75</b>
<b>ANEXO II - RESUMO MENSAL DAS MEDIDAS DE QUALIDADE .....</b>	<b>78</b>
<b>ANEXO III – ANÁLISE DE FILMES PERDIDOS .....</b>	<b>79</b>

# 1. INTRODUÇÃO

---

Para 2001, o Ministério da Saúde estima que no Brasil ocorrerão 305.330 casos novos e 117.550 óbitos por câncer. Entre esses, as neoplasias malignas da mama feminina serão responsáveis por 31.590 casos novos e 8.670 óbitos, ocupando o primeiro lugar em incidência e mortalidade em mulheres. Utilizando a série histórica de taxas de mortalidade por câncer de mama no período de 1979 a 1998, observou-se aumento considerável de 5,7/100.000 para 9,7/100.000 mulheres, representando variação percentual relativa de 68%.

Os fundamentos para o controle do câncer de mama baseiam-se na prevenção, na detecção precoce e no tratamento.

Como ação de prevenção secundária, ou seja, de detecção precoce do câncer de mama, a Organização Mundial de Saúde (OMS) menciona três estratégias, complementares entre si, quais sejam: o auto-exame das mamas, o exame clínico e a mamografia.

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.

A mamografia possui alta sensibilidade e alta especificidade para detectar lesões mamárias, com valores variando respectivamente entre 88-93,1% e 85-94,2%. Para reproduzir estes resultados da literatura, a imagem mamográfica deve ter alta qualidade e para tanto são necessários: equipamento adequado, técnica radiológica correta (posicionamento, técnica) e, principalmente, conhecimento, prática e dedicação dos profissionais envolvidos.

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





---

## 2. INDICAÇÕES DA MAMOGRAFIA

---

### 2.1. Mamografia de rotina

Mamografia de rotina é aquela realizada em mulheres sem sinais ou sintomas de câncer de mama, sendo capaz de detectar lesões pequenas, não palpáveis (geralmente com melhores possibilidades de tratamento e melhor prognóstico).

As situações em que a mamografia é solicitada com esta finalidade são as seguintes:

#### 2.1.1. Rastreamento do câncer de mama em mulheres assintomáticas

Recentes diretrizes recomendam a **mamografia de rastreamento** (ou de rotina), nas mulheres assintomáticas a partir de 40 anos, associada com auto-exame mensal e exame clínico anual, embora os benefícios destes últimos não estejam cientificamente comprovados. Antes de 40 anos, a mamografia de rastreamento deve ser realizada em mulheres com alto risco para câncer de mama (parente de primeiro grau com câncer de mama na pré-menopausa, história pregressa de hiperplasia atípica ou neoplasia lobular *in situ*).

#### 2.1.2. Pré-terapia de reposição hormonal (TRH)

A paciente candidata à terapia de reposição hormonal (TRH) deve realizar a mamografia antes do início do tratamento, com a finalidade de estabelecer o padrão mamário e detectar lesões não palpáveis. Qualquer alteração deve ser esclarecida antes de iniciar a TRH. Após início da TRH a mamografia é realizada anualmente (não há necessidade de realizar mamografia semestral).

#### 2.1.3. Pré-operatório para cirurgia plástica

Com a finalidade de rastrear qualquer alteração das mamas, principalmente em pacientes a partir da 5ª década ou em pacientes que ainda não tenham realizado o exame.

#### 2.1.4. Seguimento

Após mastectomia (estudo da mama contralateral) e após cirurgia conservadora. Nestes casos, a mamografia de seguimento deve ser realizada anualmente, independente da faixa etária, sendo de extrema importância o estudo comparativo entre os exames.

### 2.2. Mamografia diagnóstica

Mamografia diagnóstica é aquela realizada em mulheres com sinais ou sintomas de câncer de mama. Outro tipo de mamografia diagnóstica é a mamografia para controle radiológico de lesões provavelmente benignas.

Nas pacientes sintomáticas, a indicação não seguirá o padrão acima e o exame será realizado avaliando-se risco-custo-benefício de cada caso. Os sintomas mais frequentes, com as respectivas indicações, estão analisados abaixo.

#### 2.2.1. Sinais e sintomas: nódulo e “espessamento”, descarga papilar

Nódulo e “espessamento” – um nódulo palpável geralmente é descoberto pela própria paciente, que chega ao médico com muita ansiedade e medo. A mamografia deve sempre ser realizada, independente da data do exame anterior, se o nódulo for um novo achado no auto-exame das mamas ou no exame clínico. Em alguns casos, após a 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 pela baixa incidência de câncer (menos de 0,1%) na faixa etária, sendo a ultra-sonografia o exame de escolha para a primeira avaliação de nódulos nestes casos.

Descarga papilar – a secreção das mamas, fora do ciclo grávido puerperal, deve ser analisada criteriosamente, sendo fundamental caracterizar: espontânea ou à expressão, uni ou bilateral, ducto único ou múltiplo, coloração ou aspecto (cristalina tipo “água de rocha”, sanguinolenta, esverdeada, serosa, colostro-símile). Os casos de maior importância estão relacionados com descarga papilar espontânea, unilateral, de ducto único, tipo “água de rocha” ou sanguinolenta, porque são suspeitos de doença maligna, sendo a mamografia indicada para iniciar a investigação.

#### 2.2.2. Controle radiológico

A mamografia para controle radiológico é realizada no acompanhamento das lesões provavelmente benignas. O controle radiológico deve ser realizado em 6 meses, 6 meses, 1 ano e 1 ano. Radiologicamente uma lesão é considerada benigna quando permanece estável num período de 3

anos. Qualquer modificação no aspecto radiológico, seja em forma, tamanho, densidade ou número (no caso de microcalcificações) em qualquer fase do controle, representa indicação para estudo histopatológico.

### **2.2.3. Estudo de prótese de silicone**

A mamografia não é o melhor exame para o estudo de próteses de silicone, mas é capaz de detectar algumas alterações nas próteses (ruptura extracapsular, herniação, contratura). Nas mulheres com próteses, a mamografia deve ser realizada para rastreamento do câncer de mama, de acordo com a faixa etária da paciente, se não houver contratura capsular importante.

### **2.2.4. 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).

### **Observação**

A mastalgia, apesar de queixa muito freqüente, não representa indicação para a mamografia, pois o sintoma “dor” com todas as suas características (intensidade, periodicidade, relação com ciclo menstrual, relação com “stress” e outros problemas emocionais), não tem expressão correspondente em imagens. Nos casos de mastalgia, a realização da mamografia seguirá os padrões do rastreamento, de acordo com a faixa etária da paciente.



## 3. LESÕES DETECTADAS NA MAMOGRAFIA

---

As principais lesões identificadas na mamografia são divididas em sinais radiológicos primários e secundários.

### 3.1. Sinais radiológicos primários de câncer de mama

São os tipos de lesões que representam o câncer de mama, com as seguintes expressões radiológicas:

#### 3.1.1. Nódulo

É o achado mamográfico encontrado em 39% dos casos de câncer não palpáveis. Os nódulos devem ser analisados de acordo com o tamanho, contorno, limites e densidade.

- Tamanho - no caso das lesões não palpáveis este parâmetro é de importância relativa, pois os nódulos diagnosticados apenas pela mamografia, apresentam pequenas dimensões.
- Contorno - os nódulos podem apresentar contorno regular, lobulado, irregular e espiculado (Figura 1). A suspeita de malignidade aumenta em função da ordem citada acima.
- Limites - os limites representam a relação do nódulo com as estruturas vizinhas; portanto, limites mal definidos são mais sugestivos para malignidade do que limites parcialmente definidos e limites definidos.
- Densidade - os nódulos malignos geralmente apresentam densidade elevada, às vezes densidade intermediária e raramente baixa densidade.

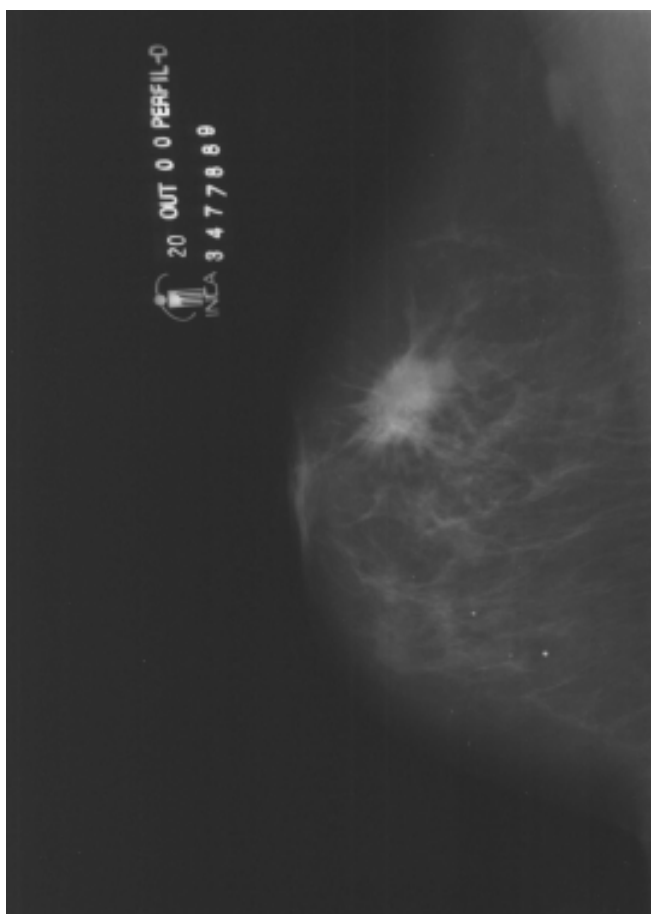


Figura 1 - Nódulo denso e espiculado na mama direita (incidência perfil), histopatológico: carcinoma ductal infiltrante, prontuário 3477889 - HCIII (INCA/MS).

### 3.1.2. Microcalcificações

Achado mamográfico encontrado em 42% dos casos de câncer em lesões não palpáveis, podem representar o sinal mais precoce de malignidade. A análise deve incluir tamanho, número, forma, densidade e distribuição (Figura 2).

- Tamanho - microcalcificações, por definição, são estruturas 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 centímetro cúbico, maior a suspeita para malignidade. Não esquecer que na radiografia considera-se 1 centímetro quadrado, que representa a projeção, em 2 planos, do volume correspondente a 1 centímetro cúbico. A suspeição começa a partir de 5 partículas. Assim, quanto maior o número de partículas na área de 1 cm<sup>2</sup> da radiografia, maior a suspeita para malignidade.
- Forma - quanto maior a variedade de formas (puntiformes, lineares, ramificadas), maior o grau de suspeição para malignidade. Pode-se utilizar a classificação morfológica, de valor crescente, proposta pela Dra. Michèle Le Gal, excelente recurso para orientar o raciocínio (Tabela 1).
- Densidade - as microcalcificações tipicamente malignas apresentam densidade alta e importante variação de densidade dentro das partículas e entre as partículas. Portanto, densidade baixa e

pouca ou nenhuma variação de densidade entre as partículas, sugere benignidade.

- Distribuição - as microcalcificações suspeitas de malignidade são em geral unilaterais, podem estar agrupadas num pequeno setor mamário ou dispostas em trajeto ductal.

**TABELA 1**  
**Classificação morfológica de Michèle Le Gal (1984)**

TIPO	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

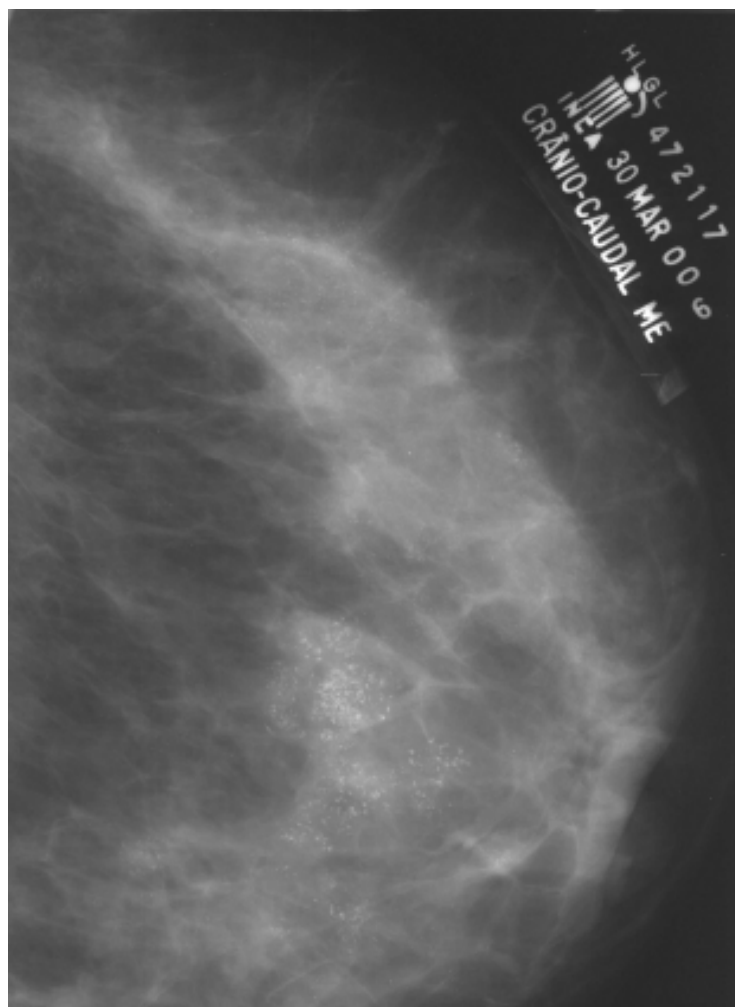


Figura 2 - Microcalcificações pleomórficas na mama esquerda (incidência crânio-caudal com ampliação), histopatológico: carcinoma intraductal, tipo comedocarcinoma, prontuário 472117- HC III (INCA/MS).



### 3.1.3. Densidade assimétrica e neodensidade

São lesões que apresentam o mesmo aspecto radiológico, pois ambas são áreas densas e isoladas, sem correspondência na mama contralateral.

A densidade assimétrica (Figura 3) é detectada através da comparação entre a imagem das mamas e representa malignidade em 3% das lesões não palpáveis. Pode ser difusa, quando abrange um grande segmento da mama e focal, quando encontra-se num pequeno setor da mama.

A neodensidade, por ser um elemento novo, é detectada através da comparação cuidadosa com as mamografias anteriores. Seis por cento dos casos de câncer em lesões não palpáveis se expressam radiologicamente sob a forma de neodensidade.

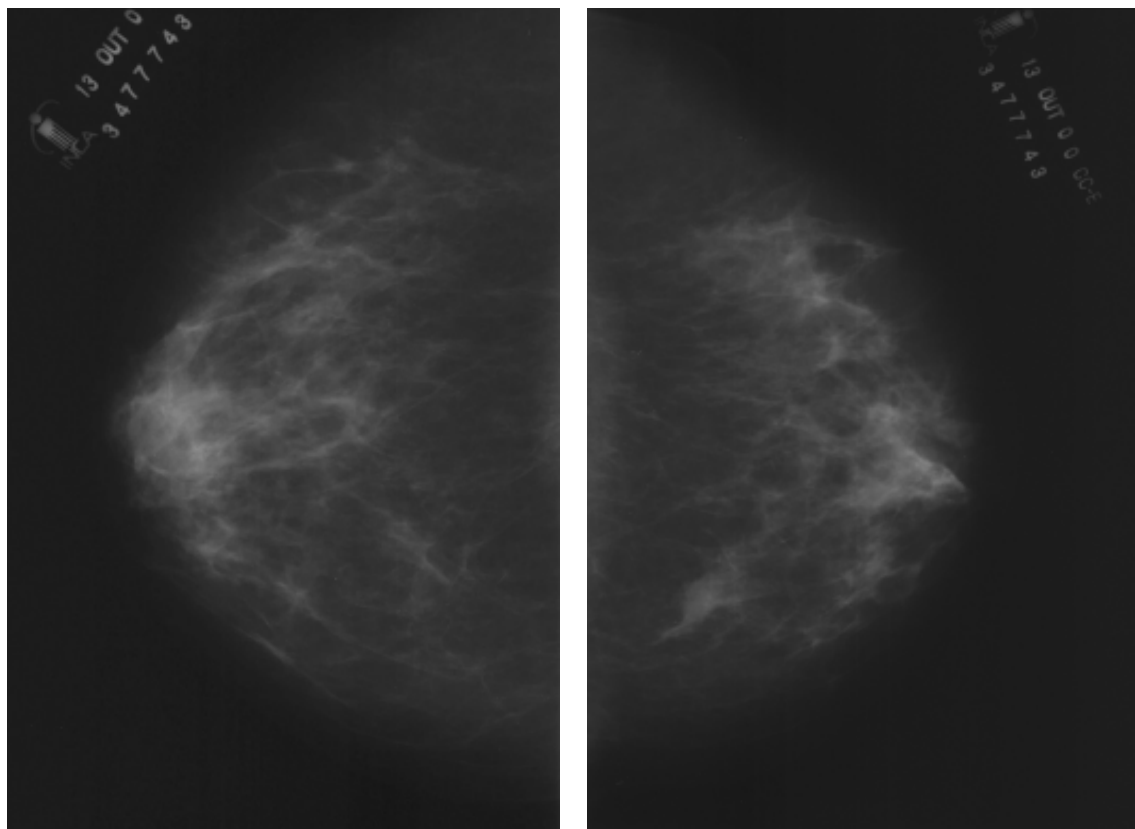


Figura 3 - Densidade assimétrica na mama esquerda (incidência crânio-caudal bilateral), histopatológico: carcinoma ductal infiltrante, prontuário 3477743 - HCIII (INCA/MS).

## 3.2. Sinais radiológicos secundários de câncer de mama

Representam os efeitos do tumor no parênquima mamário e nas estruturas adjacentes. São as seguintes expressões radiológicas.

### 3.2.1. Distorção da arquitetura

Representa a desorganização de uma pequena área da mama, expressando-se radiologica-

mente, na maioria das vezes, como lesão espiculada (Figura 4). Corresponde ao câncer em 9% das lesões não palpáveis.

### 3.2.2. Dilatação ductal isolada

É a imagem de um único ducto ectasiado e representa malignidade em 1% das lesões não palpáveis. Tem maior suspeita quando associada com descarga papilar tipo “água de rocha” e sanguinolenta.

### 3.2.3. Outras lesões

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

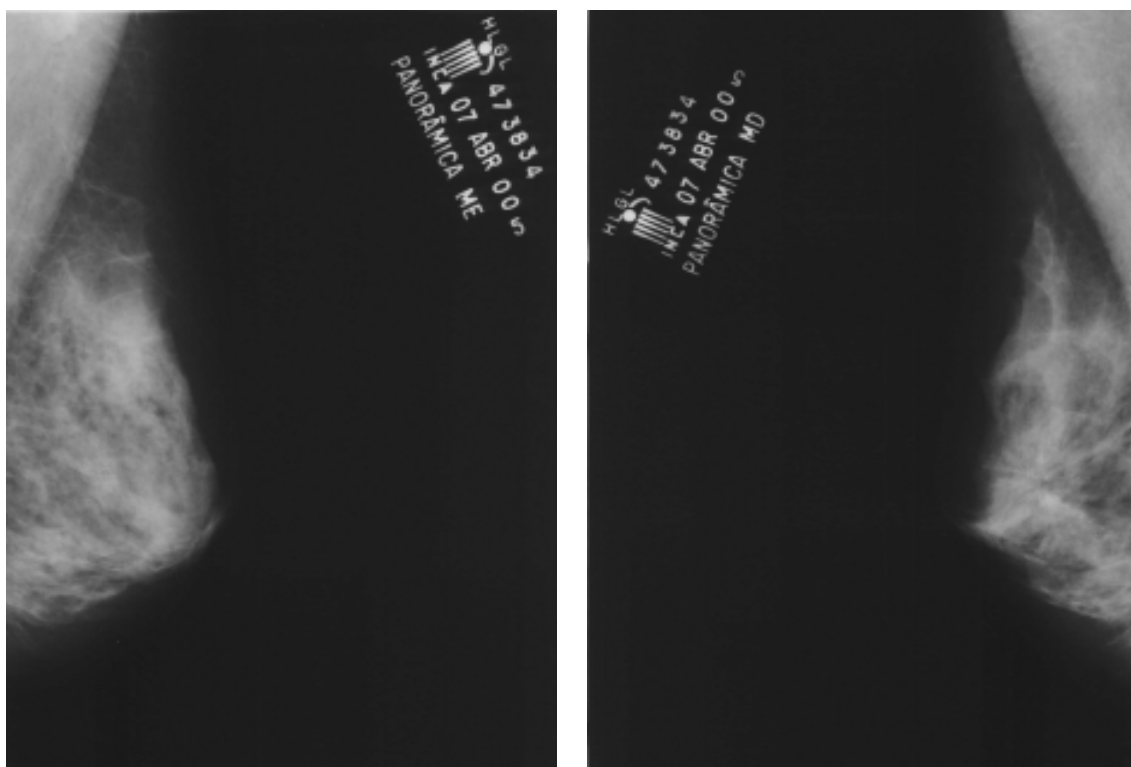


Figura 4 - Distorção arquitetural na mama direita (incidência médio-lateral oblíqua bilateral), histopatológico: carcinoma intraductal (padrão cribiforme) prontuário 473834- HC III (INCA/MS).

### 3.3. 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, facilita o aprendizado, facilita a troca de arquivo entre instituições, evita perda de dados e preenchimento incompleto de fichas e permite criar banco de dados, base para estudo posteriores.

#### 3.3.1. Tipo de mama

Existe uma tendência para simplificar a descrição do padrão mamário. 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, porque não são representação de doença mamária. Atualmente, recomenda-se que na descrição do padrão mamário seja feita referência ao tipo de substituição adiposa.

A substituição do parênquima mamário pelo tecido adiposo é um processo dinâmico que ocorre na mama da maioria das mulheres, em função da 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, a substituição ocorre simultaneamente da metade inferior para a metade superior e da metade interna para a externa e a última região a ser substituída será o quadrante superior externo. 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, recomendamos utilizar crânio-caudal 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 biópsia alargada, recomenda-se cuidado ao avaliar a substituição, pois o padrão fica modificado pela desorganização que estas cirurgias provocam.

A descrição recomendada é a seguinte:

- **Mamas densas** - nenhum tipo de substituição adiposa (Figura 5).
- **Mamas predominantemente densas** - a substituição adiposa é menor do que 50% da área da mama (Figura 6).
- **Mamas predominantemente adiposas** - a substituição é maior do que 50% da área da mama (Figura 7).
- **Mamas adiposas** - a substituição adiposa é total (Figura 8).

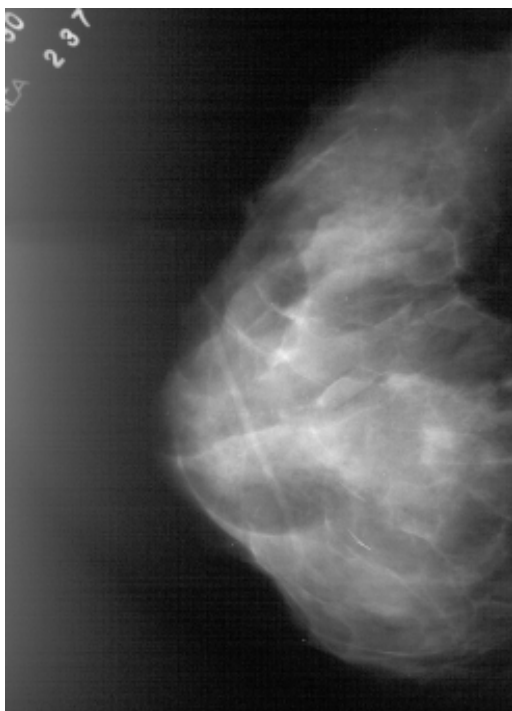


Figura 5 - Mama densa, sem nenhuma substituição adiposa (incidência crânio-caudal direita), prontuário 237849 HC III (INCA/MS).

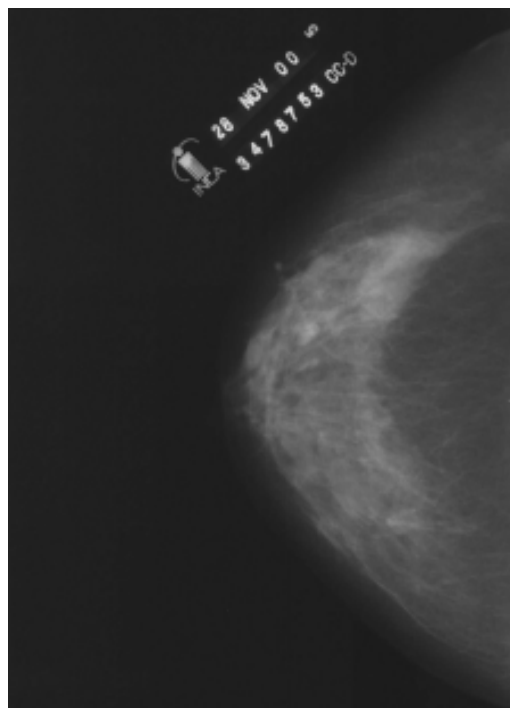


Figura 6 - Mama predominantemente densa, com substituição adiposa menor do que 50% da área da mama, (incidência crânio-caudal direita), prontuário 478753 HC III (INCA/MS).

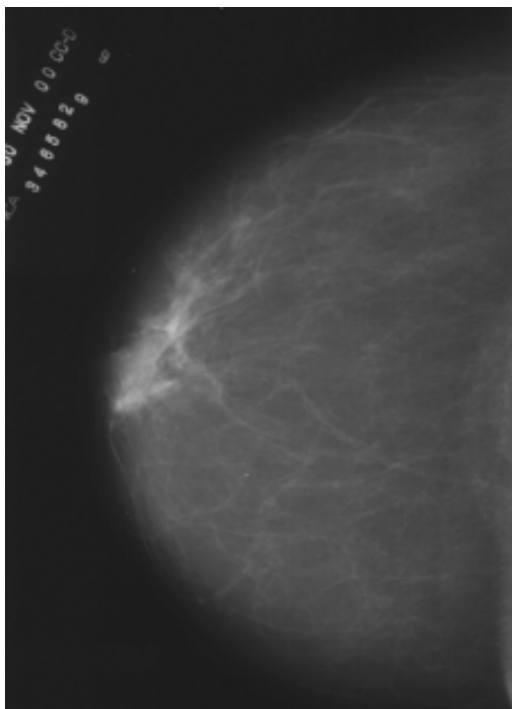


Figura 7 - Mama predominantemente adiposa, com substituição adiposa maior do que 50% da área da mama, (incidência crânio-caudal direita), prontuário 3465829 HC III (INCA/MS).

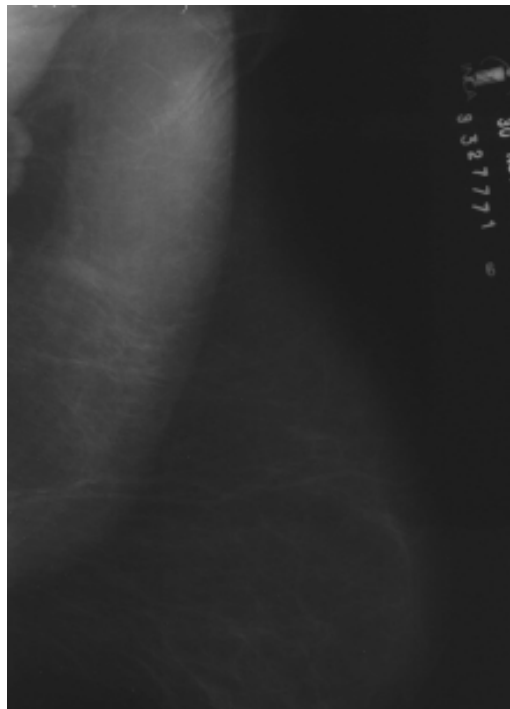


Figura 8 - Mama adiposa, com substituição adiposa total (incidência médio-lateral oblíqua esquerda), prontuário 3327771 HC III (INCA/MS).

### 3.3.2. Nódulos

Características que devem ser descritas nos nódulos:

- Densidade – só citar se a lesão for densa ou lucente.
- Localização – quadrantes (ver item 3.3.6), mama direita, mama esquerda.
- Medida em mm, no maior eixo
- Contorno – regular, irregular, bocelado, espiculado.
- Limites – definidos, parcialmente definidos, mal definidos.

Exemplos:

- Nódulo denso, localizado no quadrante superior externo da mama direita, medindo 23 mm no maior eixo, exibindo contorno espiculado e limites parcialmente definidos.
- Nódulo localizado na união dos quadrantes internos da mama esquerda, medindo 16 mm no maior eixo, exibindo contorno regular e limites definidos.
- Nódulo lucente, localizado no quadrante superior externo da mama direita, medindo 25 mm no maior eixo, apresentando contorno regular, limites definidos, compatível com esteatonecrose (cisto oleoso).
- Nódulo localizado no quadrante superior interno da mama esquerda, medindo 22 mm no maior eixo, apresentando contorno algo bocelado, limites definidos e calcificações no interior, compatível com fibroadenoma calcificado.

### 3.3.3. Microcalcificações

Descrever as características das microcalcificações:

- Forma – monomórficas, pleomórficas, com pleomorfismo incipiente.
- Densidade – só citar se forem isodensas.
- Distribuição – agrupadas, trajeto ductal, segmento da mama.
- Localização – quadrantes (ver item 3.3.6), mama direita, mama esquerda.
- Ampliação – citar caso tenha sido realizada.

Exemplos:

- Microcalcificações pleomórficas, agrupadas no quadrante superior interno da mama direita (detalhe na incidência com ampliação).
- Microcalcificações monomórficas e isodensas, agrupadas no quadrante inferior externo da mama esquerda.

### 3.3.4. Densidade assimétrica

Recomenda-se a seguinte padronização:

- Tipo – densidade assimétrica difusa, densidade assimétrica focal.
- Localização – quadrante (ver item 3.3.6), mama direita, mama esquerda.

- Não é necessário medir.

Exemplo:

- Densidade assimétrica focal, localizada no quadrante superior externo da mama direita.
- Densidade assimétrica difusa no quadrante superior externo da mama direita.

### 3.3.5. Distorção da arquitetura

Na descrição da distorção da arquitetura citar:

- O tipo de lesão (distorção focal da arquitetura é a lesão espiculada, sem nódulo).
- Localização – quadrantes (ver item 3.3.6), mama direita, mama esquerda.

Exemplo:

- Distorção arquitetural, localizada no quadrante superior interno da mama esquerda.

### 3.3.6. Localização

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

- QSE – quadrante superior externo.
- QSI – quadrante superior interno.
- QIE – quadrante inferior externo.
- QII – quadrante inferior interno.
- UQQEE – união dos quadrantes externos.
- UQQint – união dos quadrantes internos.
- UQQSS – união dos quadrantes superiores.
- UQQinf – união dos quadrantes inferiores.
- RRA – região retroareolar.
- RC – região central da mama (= união dos 4 quadrantes).
- PA – prolongamento axilar.



## 4. CLASSIFICAÇÃO RADIOLÓGICA

---

Várias nomenclaturas têm sido utilizadas para classificar as lesões da mama e, embora todas elas apresentem semelhanças na sua essência, a classificação proposta pelo Colégio Americano de Radiologia (*Breast Imaging Reporting and Data System – BI-RADS™*) e recomendada pelo Colégio Brasileiro de Radiologia (através da Comissão de Controle e Manutenção da Qualidade em Mamografia) é a que tem maior aceitação, por apresentar simplicidade, abrangência e fácil entendimento.

Esta classificação também foi aprovada 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.

A classificação dos achados mamográficos é a seguinte:

- **Negativo (NEG) ou Categoria 1** – mamografia normal, sem nenhum achado.
- **Benigno (B) ou Categoria 2** – achado tipicamente benigno, sem necessidade de diagnóstico diferencial com câncer. Corresponde a calcificações vasculares, calcificações cutâneas, calcificações com centro lucente, calcificações de doença secretória, calcificações tipo “leite-de-cálcio”, calcificações redondas (diâmetro maior que 1 mm), fios de sutura calcificados, nódulo calcificado (fibroadenoma), nódulo com densidade de gordura (lipoma, fibroadenolipoma), cisto oleoso (esteatonecrose), cisto simples (após ultra-sonografia), alterações após cirurgia e/ou radioterapia.
- **Provavelmente benigno (PB) ou Categoria 3** – achado com grande probabilidade de origem benigna. Estão incluídos nesta categoria: nódulo não palpável, não calcificado, redondo ou oval, com contorno regular ou levemente lobulado, com limites definidos ou parcialmente definidos (visibilizados em mais de 75%); microcalcificações redondas ou ovais, isodensas; calcificações recentes (sugerindo esteatonecrose); densidade assimétrica focal (sugerindo parênquima mamário); dilatação ductal isolada (sem associação com descarga papilar); lesões múltiplas, bilaterais, com características radiológicas semelhantes (sugestivas de benignidade).
- **Suspeito (S) ou Categoria 4** – lesões em que a probabilidade de câncer deve ser considerada. São exemplos: nódulo apresentando contorno lobulado ou irregular, com limites pouco definidos; microcalcificações com pleomorfismo incipiente; microcalcificações irregulares; microcalcificações poliédricas (tipo “grão de sal”); microcalcificações finas, puntiformes (tipo



“poeira”); densidade assimétrica (sem sugerir parênquima mamário); neodensidade; distorção da arquitetura (lesões espiculadas); dilatação ductal isolada (associada com descarga papilar “água de rocha” ou com sangue).

- **Altamente suspeito (AS) ou Categoria 5** – lesões características de malignidade, como nódulo denso e espiculado; microcalcificações pleomórficas agrupadas; microcalcificações pleomórficas seguindo trajeto ductal; microcalcificações ramificadas; associação entre sinais radiológicos (principalmente nos casos de doença localmente avançada).

Quando o estudo do caso não está completo, utiliza-se uma categoria especial:

- **Categoria 0 – avaliação adicional (AD)** – indicação de incidências adicionais, manobras ou ultra-sonografia para esclarecimento do caso; é utilizada apenas em exames de rastreamento, quando a exploração do caso deve ser complementada e não deve ser utilizada após completa avaliação da imagem. Após terminar o estudo, a mamografia será classificada de acordo com as categorias 1 a 5. Exemplos: nódulo – ultra-sonografia para diagnóstico diferencial sólido x cisto: se cisto a classificação será B, se sólido a classificação poderá ser PB ou S, dependendo da morfologia; densidade assimétrica – manobras rotacionais, manobras angulares, compressão + ampliação, se corresponder à superposição de estruturas (e portanto não persistir após o estudo) a classificação será NEG, se corresponder a parênquima mamário a classificação será PB, se lesão verdadeira a classificação será S; microcalcificações – ampliação para melhor estudo da morfologia (PB, S, AS?), tangencial se houver suspeita de origem cutânea (se confirmar a classificação será B).

## 5. CONDUTA DIAGNÓSTICA

---

Com base na classificação adotada, a seguinte conduta é recomendada para estabelecimento do diagnóstico definitivo:

- **NEG** – repetir o exame de acordo com a faixa etária.
- **B** – repetir o exame, de acordo com a faixa etária.
- **PB** – a chance de malignidade neste grupo não é maior do que 2%, sendo recomendado controle radiológico em 6 meses, 6 meses, 1 ano e 1 ano para confirmar a estabilidade da lesão e consequentemente o caráter benigno.
- **S** - neste grupo, a chance de malignidade corresponde a 30% e, embora a maioria das lesões seja de natureza benigna, o grau de suspeição é suficiente para que a biópsia seja considerada.
- **AS** - a biópsia é sempre recomendada (valor preditivo positivo = 97%).
- **AD** – a conduta é terminar o estudo radiológico e classificar de acordo com as categorias anteriores. O valor preditivo positivo da classificação AD é de 13%, sendo a biópsia indicada de acordo com o grau de suspeição.



## 6. 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 deve ser utilizada para detectar precocemente o 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).

### 6.1. Indicações de ultra-sonografia mamária

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

#### 6.1.1. Diagnóstico diferencial entre cisto x sólido

Somente 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 (pequenos cistos e cistos com líquido espesso podem apresentar discretos ecos no interior, não permitindo correta diferenciação).

#### 6.1.2. 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.

#### 6.1.3. 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. Nestes casos é obrigatório realizar a ultra-sonografia para estudar as características morfológicas do nódulo.

#### **6.1.4. Doença inflamatória – abscesso**

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.

#### **6.1.5. Diagnóstico e acompanhamento de coleções líquidas**

No pós-operatório imediato a ultra-sonografia representa um excelente método para detectar coleções líquidas (seroma e hematoma), permitindo acompanhar a involução ou guiar a drenagem das coleções.

#### **6.1.6. Avaliação de próteses de silicone**

A ultra-sonografia é útil no diagnóstico de ruptura intra e extracapsular e permite também detectar degeneração no conteúdo das próteses.

#### **6.1.7. Mama no ciclo grávido-puerperal**

Em caso de alteração no exame físico, a primeira avaliação das mamas deve ser realizada pela ultra-sonografia.

#### **6.1.8. Guia para intervenção**

Para orientar drenagem de coleções líquidas, marcação pré-cirúrgica e biópsia por agulha grossa.

### **6.2. Sinais ultra-sonográficos de malignidade**

Na avaliação de nódulos sólidos, alguns sinais ultra-sonográficos são utilizados para caracterizar a suspeita de malignidade. Estes 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 hipocóico, ecotextura interna heterogênea, parede irregular, atenuação posterior, eixo anteroposterior maior que o eixo transversal.

### 6.3. 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: estudo de lesões espiculadas, detecção, estudo e acompanhamento de microcalcificações, diferenciação benigno x maligno, rastreamento em paciente assintomática com mama densa na mamografia, avaliação de pequenos nódulos detectados na mamografia em mama adiposa.

### 6.4. 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, facilita o aprendizado, facilita a troca de arquivo entre instituições, evita perda de dados e preenchimento incompleto de fichas e permite criar banco de dados, base para estudo posteriores.

#### 6.4.1. 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 a camada glandular como heterogênea.

#### 6.4.2. Cistos

Aspectos na descrição dos cistos:

- Nódulo anecóico ou com escassos ecos no interior (no caso de cisto pequeno ou com conteúdo espesso) ou cisto.
- Localização – ver item 6.4.5.
- Medida em mm (eixo maior e/ou eixo menor).
- Parede – regular ou irregular.
- Reforço posterior.

Exemplo:

- Nódulo anecóico, localizado no quadrante superior externo da mama direita, medindo 23 x 15 mm, exibindo parede regular e reforço posterior.
- Nódulo localizado no quadrante superior da mama esquerda, medindo 10 mm no maior eixo, com escassos ecos no interior e discreto reforço posterior (cisto com líquido espesso?).
- Cisto no quadrante inferior interno da mama esquerda, medindo 20 x 13 mm, com parede regular e reforço posterior.

### 6.4.3. Nódulos sólidos

Características que devem ser descritas nos nódulos sólidos:

- Ecogenicidade – hipoeecóico (importante para malignidade), hipereecóico.
- Localização – ver item 6.4.5.
- Medida em mm (eixo maior /ou eixo menor).
- Contorno, parede – regular, irregular, bocelado.
- Ecotextura interna – homogênea, heterogênea.
- Atenuação, reforço posterior.

Exemplo:

- Nódulo hipoeecóico, localizado no quadrante superior externo da mama direita, medindo 23 mm x 15 mm, exibindo contorno bocelado, ecotextura interna homogênea e discreto reforço posterior.
- Nódulo hipoeecóico, localizado na união dos quadrantes internos da mama esquerda, medindo 16 mm no maior eixo, apresentando contorno irregular, ecotextura interna heterogênea e atenuação posterior.

### 6.4.4. Outras alterações

Outras alterações como abscessos, ectasia ductal, cistos septados 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.

### 6.4.5. Localização

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

- Quadrante.
- Localização no quadrante – seguindo as horas do relógio.
- Distância do mamilo – a mama é dividida em 3 partes, sendo, em relação ao mamilo, “1” mais proximal, “2” intermediária e “3” mais distal.
- Profundidade – a mama é dividida em 3 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.

Exemplo:

- 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.

## 7. COMPLEMENTAÇÃO DA MAMOGRAFIA COM A ULTRA-SONOGRAFIA

---

### 7.1. Complementação adequada

Quando a ultra-sonografia vai ajudar na detecção e caracterização das lesões.

- Nódulo palpável não identificado na mamografia, pela alta densidade do parênquima mamário ou pela localização em “zonas cegas”.
- Lesão circunscrita na mamografia (palpável ou não), que pode ser um cisto.

### 7.2. Complementação inadequada

São os casos em que 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.

- Nódulos classificados como B, por serem lesões tipicamente benignas, já caracterizadas na mamografia.
- Nódulos classificados como AS, 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).
- Mama densa em pacientes assintomáticas e sem alteração no exame das mamas, porque nesta 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).





## 8. MAMÓGRAFOS

---

De acordo com o item 4.18 da Portaria 453/98 ao 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 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.

### 8.1. Modos de operação

Os mamógrafos atuais permitem realizar exames com 3 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)



## 9. TÉCNICA RADIOLÓGICA

---

A mamografia é um exame que utiliza baixo kV e alto mAs, para gerar alto contraste, necessário à visualização 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.

### 9.1. Incidências básicas

São crânio-caudal e médio-lateral oblíqua e representam a base de qualquer exame.

#### 9.1.1. Crânio-caudal – 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 crânio-caudal*

- Parte lateral e parte medial da mama incluídas na radiografia.
- Visibilização do músculo grande peitoral, que pode ocorrer em 30-40% das imagens, notadamente com adequada elevação do sulco inframamário.
- Visibilização da gordura retromamária.

### 9.1.2. Médio-lateral oblíqua – MLO

*Posicionamento*

- Rodar o tubo até que o receptor esteja paralelo ao músculo grande peitoral, variando a angulação entre 30 e 60° (pacientes baixas e médias 30 a 50°, paciente alta 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, incluindo mesma angulação.

*Referências para a incidência médio-lateral oblíqua*

- Músculo grande peitoral até 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).

## 9.2. Incidências complementares

As incidências complementares crânio-caudal forçada, *cleavage*, médio-lateral ou perfil externo, lateromedial ou perfil interno e caudocranial são realizadas para esclarecer situações detectadas nas incidências básicas.

### 9.2.1. Crânio-caudal forçada – XCC

#### *Posicionamento*

- Rotação do tubo 5° a 10°, feixe de cima para baixo (os quadrantes externos ficam um pouco mais altos).
- Paciente posicionada como na crânio-caudal, 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.
- Esta incidência permite melhor visibilização dos quadrantes externos, inclusive da porção posterior e da cauda de Spence (tecido mamário proeminente, que “invade” a axila, lateralmente à borda lateral do músculo grande peitoral).
- “Cleópatra” - representa variação da crânio-caudal forçada, sendo realizada com tubo a 90° e com 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.

### 9.2.2. Cleavage – CV

#### *Posicionamento*

- Tubo vertical, feixe perpendicular à mama.
- Posição da paciente como na crânio-caudal.
- 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.
- Esta incidência é uma crânio-caudal com ênfase na exposição dos quadrantes internos (indicada para estudo de lesões nos quadrantes internos, principalmente as próximas do esterno).

### 9.2.3. Médio-lateral ou perfil externo - ML ou P

#### *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.

- Esta incidência (também chamada de perfil absoluto) deve incluir, obrigatoriamente, parte do prolongamento axilar.
- Incidência indicada em mamas tratadas com cirurgia conservadora e esvaziamento axilar e na verificação do posicionamento do fio metálico, após marcação pré-cirúrgica de lesões não palpáveis.

#### 9.2.4. Lateromedial ou perfil interno ou *contact* – LM ou *contact*

##### *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.
- Esta incidência (também chamada de *contact*) deve incluir, obrigatoriamente, parte do prolongamento axilar.
- Incidência indicada para estudo de lesões nos quadrantes internos, principalmente as próximas do esterno.

#### 9.2.5. Caudocranial – RCC

##### *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.
- Incidência indicada no estudo da mama masculina ou feminina muito pequena, quando existe dificuldade de realizar a crânio-caudal (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; as incidências de rotina também são CC e MLO; ao optar pela RCC, se o volume do útero gravídico permitir, atenção, certifique-se que a blindagem do tubo de raios X esteja em perfeitas condições).

### 9.3. Manobras

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

### 9.3.1. 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”. Está indicada para estudar áreas densas e para analisar o contorno de nódulos. 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.

### 9.3.2. Ampliação (magnificação)

Através da ampliação pode-se 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 1,8).
- Colocar o compressor para ampliação.
- Usar foco fino (0,1 mm).

### 9.3.3. Associação entre compressão e ampliação

Atualmente a tendência é utilizar simultaneamente compressão e ampliação, permitindo obter os benefícios das duas manobras, com menor exposição da paciente e racionalização no uso de filmes.

### 9.3.4. 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 quando a imagem a ser estudada foi visibilizada na MLO.

#### *Posicionamento*

- A paciente será reposicionada na mesma incidência que se deseja estudar, variando apenas a angulação do tubo em 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 graus. Em caso de superposição de estruturas, teremos modificação do aspecto da área densa, em caso de lesão verdadeira; a imagem permanecerá igual.
- indicar no filme a angulação utilizada.
- 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.



### 9.3.5. Manobras rotacional – “Roll” - RL ou RM

A finalidade também é dissociar estruturas, melhor indicada e executada quando a imagem é visibilizada nas incidências axiais.

#### *Posicionamento*

- Realizar “rotação” da mama, deslocando a porção superior da mama, que não está em contato com o filme, produzindo 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.

### 9.3.6. Manobra tangencial – TAN

Consistem em fazer incidências com o feixe tangenciando a mama; indicada 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 sejam padronizadas, 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).

## 9.4. Técnica radiográfica

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

### 9.4.1. Mama feminina

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

### 9.4.2. Mama masculina (ou feminina muito pequena)

- Fazer incidências básicas.
- Fazer incidência caudocranial 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.

#### 9.4.3. Mamas com próteses de silicone

- 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 adnectomia subcutânea (a prótese 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 contratura capsular (a prótese está fixa e endurecida pela cápsula fibrosa). Consiste em “empurrar” a prótese 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. Usar modo manual (preferência) ou automático.

#### 9.4.4. Pacientes mastectomizadas e mama reconstruída

- Fazer incidências básicas do lado normal.
- Reconstrução mamária com a mama oposta (bipartição) – fazer CC e MLO ou P (o esvaziamento axilar prejudica a realização da MLO).
- Reconstrução com retalho miocutâneo e/ou prótese – não há necessidade de radiografar a neomama (não há benefício diagnóstico).

#### 9.4.5. Pacientes com volumosos tumores

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

#### 9.4.6. Mamas com cirurgia conservadora e radioterapia

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

### 9.4.7. Peça cirúrgica

- Utilizar ampliação 1,8 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.
- As técnicas radiográficas estão sujeitas à 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).
- A célula fotoelétrica deve ser posicionada na área mais densa (em geral na primeira posição, correspondendo à base da mama e parede do tórax).
- Nas incidências laterais, cuidado com o abdome, que se superpõe à mama após a compressão, principalmente nas pacientes obesas.
- 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 frequentemente serem bem expostas e ainda revelar 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 neoplasia 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”).
- Se o exame fica muito branco, por mais que se mude a técnica, verificar se o filme está posicionado corretamente no cassete (a emulsão - parte fosca - deve ficar em contato com o écran), se célula está corretamente posicionada e se o processamento está adequado (sub-revelação pode ocorrer por temperatura baixa, tempo curto ou químico vencido).

## 9.5. 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:

### 9.5.1. A lesão só aparece em uma incidência

Quando uma lesão é visibilizada apenas na MLO, a realização de XCC ou CV pode esclarecer se a lesão está na metade interna ou externa da mama.

### 9.5.2. A lesão visibilizada é verdadeira?

Estudo para diagnóstico diferencial entre lesão verdadeira e superposição de imagens.

- Se a área pesquisada aparece apenas na CC, metade externa – fazer RL, XCC e/ou compressão + ampliação.
- Se a área pesquisada 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). Esta 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.

### 9.5.3. Distorção arquitetural e cirurgia anterior

Nos casos onde existe distorção arquitetural focal e história de biópsia anterior, fazer incidência adicional usando marcação metálica (pode ser fio de aço) na cicatriz da biópsia, para avaliar se a distorção tem correspondência com a área da biópsia (ou se existe um processo, na maioria das vezes maligno, sem relação com fibrose pós-cirúrgica). Nos casos com marcação metálica na pele, o ideal é repetir as duas incidências (CC e MLO).

Este recurso também pode ser utilizado nas mamas tratadas com cirurgia conservadora.

### 9.5.4. 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”.

### 9.5.5. Microcalcificações

Para estudo das microcalcificações é necessário realizar ampliação para analisar com maior segurança as características das partículas (número, forma, densidade, distribuição).

### 9.5.6. Artefatos?

Artefatos geralmente só aparecem em uma incidência, não sendo preciso realizar estudo adicional. Se houver sujeira ou arranhão no écran o artefato aparece em diversos exames.

### 9.5.7. Lesão cutânea?

Para esclarecer se uma lesão está na pele é necessário realizar manobra tangencial.

## 9.6. Identificação dos filmes

### 9.6.1. Modelo de numerador

Sugerimos o modelo da Figura 9, utilizando letras e números de chumbo de 4mm, assim como logomarca discreta, para não “desviar” a atenção do filme.

instituição	data
nº paciente	incidência

Figura 9 – Modelo de numerador para identificação da mamografia.

### 9.6.2. Localização no filme

Nas incidências axiais (crânio-caudal, crânio-caudal forçada, caudo-cranial, etc) o numerador deve ser colocado do lado externo, obliquamente. Nas incidências laterais (médio-lateral oblíqua, perfil, etc), o numerador será colocado na metade superior, sem inclinação, conforme esquema na Figura 10 (exceto nas incidências axilares, quando o numerador deve ocupar a metade inferior do filme).

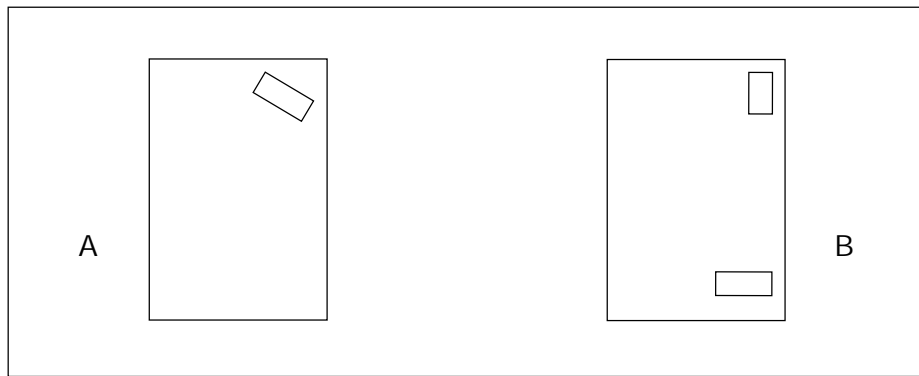


Figura 10 – Localização do numerador nas incidências axiais (A) e nas incidências laterais (B). O retângulo pontilhado em B mostra a posição do numerador na incidência axilar.

### 9.6.3. Padronização das abreviações

- Crânio-caudal - CC-E e CC-D
- Mediolateral oblíqua - MLO-E e MLO-D
- Crânio-caudal forçada - XCC-E e XCC-D
- *Cleavage* - CV-E e CV-D
- Perfil externo ou mediolateral - PERFIL-E e PERFIL-D
- Perfil interno ou *contact* - CONTACT-E e CONTACT-D
- Caudocranial - RCC-E e RCC-D
- Ampliação - AMP 1,85x



## 10. AUDITORIA DE RESULTADOS

A auditoria num programa de rastreamento consiste de coleta e análise sistemática 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 dados para futuros exames, além de avaliar a habilidade de detecção dos pequenos cânceres, importante medida para qualquer prática mamográfica.

Para analisar os resultados das mamografias, é necessário utilizar a classificação radiológica das lesões (BI-RADS™ – ver capítulo 4) e os indicadores de desempenho da mamografia.

### 10.1. 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 na Tabela 2.

Tabela 2 – Indicadores de desempenho da mamografia

INDICADORES DE DESEMPENHO	VALORES
VPP1, com base em achados anormais detectados	5% - 10%
VPP2, quando biópsia (qualquer tipo) é recomendada	25% - 40%
Tumores detectados – estágio 0 ou I	> 50%
Comprometimento dos linfonodos axilares	<25%
Câncer encontrado em 1000 casos	2-10
Taxa de detecção de câncer Prevalência de câncer em 1000 exames de primeira vez	6-10
Taxa de detecção de câncer Incidência de câncer em 1000 exames subsequentes	2-4
Taxa de reconvocação	<10%
Sensibilidade	> 85%
Especificidade	> 90%



## **10.2. Definições e cálculo**

### **10.2.1. Mamografia de rastreamento**

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

### **10.2.2. Mamografia diagnóstica**

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

### **10.2.3. Mamografia de rastreamento positiva**

Mamografia de rastreamento com resultado categoria 0 (AD), categoria 4 (S) e categoria 5 (AS).

### **10.2.4. Mamografia diagnóstica positiva**

Mamografia diagnóstica com resultado categoria 4 (S) e categoria 5 (AS).

### **10.2.5. Mamografia de rastreamento negativa**

Mamografia de rastreamento com resultado categoria 1 (NEG), categoria 2 (B). A categoria 3 (PB) só é incluída após comprovar a natureza benigna da lesão.

### **10.2.6. Mamografia diagnóstica negativa**

Mamografia diagnóstica com resultado categoria 1 (NEG), categoria 2 (B) e categoria 3 (PB).

### **10.2.7. Verdadeiro positivo (VP)**

Câncer comprovado dentro de 1 ano, após achado mamográfico classificado como categoria 4 (S) ou categoria 5 (AS).

### **10.2.8. Verdadeiro negativo (VN)**

Nenhum diagnóstico de câncer realizado em 1 ano após mamografia classificada como categoria 1 (NEG), categoria 2 (B) ou categoria 3 (PB).

### 10.2.9. Falso negativo (FN)

Diagnóstico de câncer realizado em 1 ano, após mamografia classificada como categoria 1 (NEG), categoria 2 (B) ou categoria 3 (PB).

### 10.2.10. Falso positivo (FP)

Três definições para falso positivo:

- FP1 - nenhum diagnóstico de câncer feito em 1 ano após mamografia de rastreamento positiva, categoria 0 (AD), categoria 4 (S) ou categoria 5 (AS).
- FP2 – nenhum diagnóstico de câncer feito em 1 ano após recomendação de biópsia, em mamografia categoria 4 (S) ou categoria 5 (AS).
- FP3 – achados benignos na biópsia, em 1 ano após recomendação de biópsia, em mamografia categoria 4 (S) ou categoria 5 (AS).

### 10.2.11. Valor preditivo positivo (VPP)

Três definições relativas à VPP:

- VPP1 (achados anormais no rastreamento) – percentagem de todos os exames de rastreamento positivos (categoria 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 (categoria 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  $VPP3 = VP/(VP + FP3)$ .

### 10.2.12. 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:  $S = VP/(VP + FN)$ .

### 10.2.13. Especificidade (E)

Especificidade representa a capacidade de detectar os casos onde 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:  $E = VN/(FP + VN)$ .

#### **10.2.14. Taxa de detecção de câncer**

Número correspondente aos casos de câncer corretamente detectados pela mamografia em 1000 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).

#### **10.2.15. Taxa de reconvocação**

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

# 11. CONTROLE DE QUALIDADE EM MAMOGRAFIA

---

Controle de qualidade em mamografia representa 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 do Ministério da Saúde, “Diretrizes de Proteção Radiológica em Radiodiagnóstico Médico e Odontológico”, e na experiência de grupos que realizam o Controle de Qualidade de equipamentos para mamografia.

## 11.1. Requisitos Técnicos

### 11.1.1. Requisitos da Portaria nº 453/98

Os requisitos que devem ser testados, tendo em vista itens correspondentes na Portaria 453/98, são:

- Fabricante e modelo dos mamógrafos e processadoras – item 4.38
- Operação do controle automático de exposição – item 3.52
- Força de compressão – item 3.18
- Imagem de simulador de mama – item 4.19
- Padrão de qualidade de imagem – item 3.55
- Qualidade de imagem com o simulador – item 4.48
- Padrão de desempenho da imagem em mamografia – item 4.49
- Operação da câmara escura – item 4.9
- Qualidade do processamento – item 4.43
- Sensitometria e limpeza dos chassis – item 4.47

### 11.1.2. Ajustes para realização dos testes

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

- Voltagem no tubo de raios X : 28kV
- 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
- Distância foco-filme: ajustada com a focalização da grade

- Câmara sensora: na 2ª posição mais próxima da parede torácica
- Controle automático de exposição: ligado
- Controle da densidade ótica: posição central

### 11.1.3. Equipamentos necessários para os testes

Os equipamentos a serem utilizados nos teste são os seguintes:

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

## 11.2. Testes

### 11.2.1. 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 chassis 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 chassis. Utiliza-se para sensibilizar os filmes uma técnica manual de 28 kV e 20 mAs. Após revelados, posiciona-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 deste teste está representada na Figura 11.

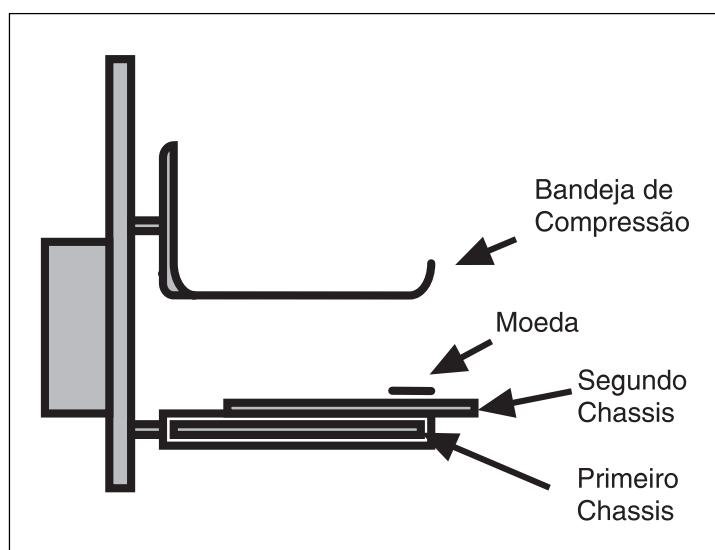


Figura 11 – Ilustração do teste de alinhamento entre o campo de raios X e o receptor de imagem.

- **Registro do teste**

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?

m sim    m não

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

m sim    m não

### 11.2.2. 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 estas 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.

- **Registro do teste**

Espessura de acrílico 50 mm: mAs =....., DO =..... (densidade ótica de referência)

Espessura de acrílico 40 mm: mAs =....., DO =..... Variação percentual ( $\Delta\%$ ) =.....%

Espessura de acrílico 30 mm: mAs =....., DO =..... Variação percentual ( $\Delta\%$ ) =.....%

Espessura de acrílico 20 mm: mAs =....., DO =..... 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 do  $\Delta\% = [ ( DO_{referência} - DO_{medida} ) / DO_{referência} ] * 100$

- **Conclusão**

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

m sim    m não

### 11.2.3. 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. 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.

- **Registro do teste**

Força de compressão medida:..... (kg)

- **Valor limite**

Entre 11 e 18 kg.

- **Conclusão**

A força de compressão está dentro do limite?

m sim    m não

### 11.2.4. Alinhamento da placa de compressão

A deformação da bandeja de compressão, ao comprimir a mama, pode ser visibilizada 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 deste teste está representada na Figura 12.

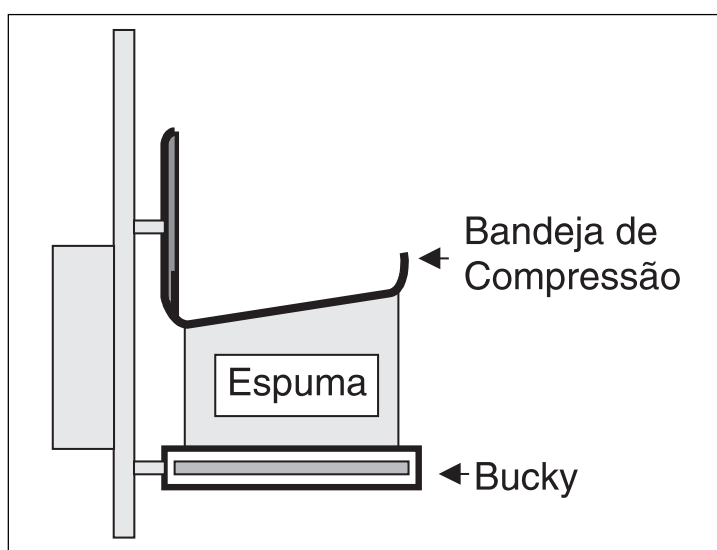


Figura 12 – Ilustração do teste de alinhamento da placa de compressão.

- **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?

m sim m não

### 11.2.5. Teste da integridade dos chassis (contato filme-écran)

Para realizar esta medida de controle da qualidade da imagem, coloca-se o chassis que se deseja testar sobre a bandeja do *bucky*. A seguir, coloca-se o dispositivo do teste de contato filme-écran, uma malha metálica (Figura 13) na parte superior do chassis e expõe-se o filme com técnica manual de 28 kV e 20 mAs.

Após revelado, observa-se o filme ao negatoscópio e as regiões de fraco contato aparecerão borradas, sendo identificadas como manchas escuras na imagem.

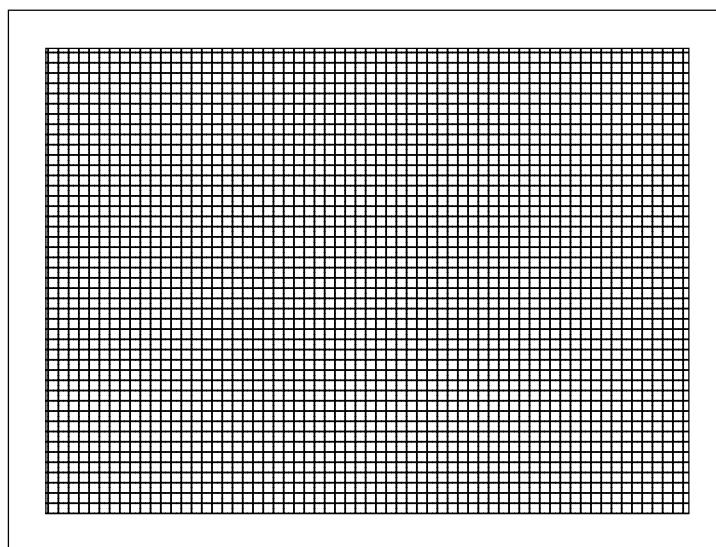


Figura 13 – Malha metálica.

- **Registro do teste**

Nº do chassis. : Nº do filme

Nº do chassis. : Nº do filme

Nº do chassis. : Nº do filme

Nº do chassis. : Nº do filme



- **Valor limite**

Não é permitida qualquer região de contato inadequado.

- **Conclusão**

Chassis N° ..... - Possui áreas de fraco contato?      m sim      m não

Chassis N° ..... - Possui áreas de fraco contato?      m sim      m não

Chassis N° ..... - Possui áreas de fraco contato?      m sim      m não

Chassis N° ..... - Possui áreas de fraco contato?      m sim      m não

### 11.2.6. 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 cinzas com 21 degraus. 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.

Estes degraus são:

- Degrau base + velamento – degrau nº 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 1,0 + a densidade ótica de base + velamento.
- Degrau de contraste – na escala sensitométrica, o degrau de contraste está 4 degraus acima do degrau de velocidade.

- Registro do teste

Densidade ótica do degrau de base + velamento:..... (valor padrão  $\leq 0,20$ )

Densidade ótica do degrau de velocidade:..... (valor padrão de 1,08 a 1,32)

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

- **Valor limite**

Os valores padrões estão mencionados na tabela acima.

- **Conclusão**

O processamento atende aos padrões de qualidade?

m sim      m não

### 11.2.7. Qualidade da imagem

A qualidade da imagem em mamografia deve ser avaliada usando-se um simulador radiográfico de mama (fantoma), similar ao adotado pelo Colégio Americano de Radiologia –

ACR. Este objeto de teste simula uma mama comprimida entre 4 e 5 cm e possui, no interior, detalhes que produzem imagens radiograficamente semelhantes à estruturas normais e anormais presentes na mama (microcalcificações, fibras e massas tumorais). Na superfície destes simuladores podem ser posicionadas grades metálicas e discos de polietileno, conforme o diagrama abaixo, para medida de alto e de baixo contraste, respectivamente. Produz-se a imagem a ser avaliada radiografando-se o fantoma com a técnica de 28 kV e usando-se o controle automático de exposição. Na Figura 14 está um modelo de simulador radiográfico.

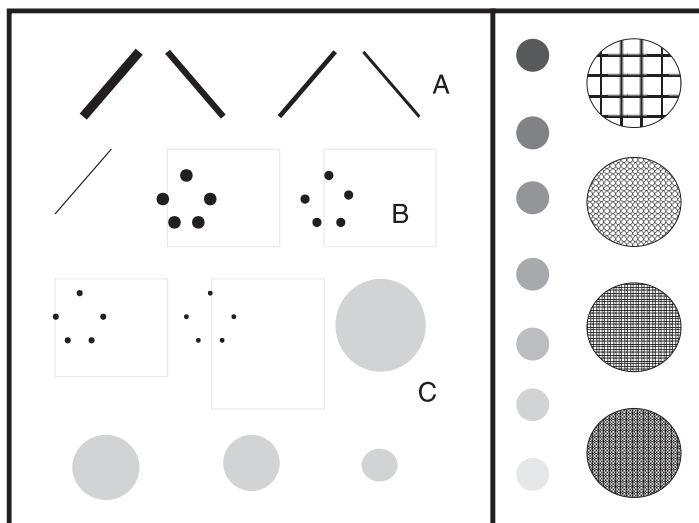


Figura 14 – Simulador radiográfico para mama, contendo estruturas semelhantes às encontradas na mama (A – fibras, B – microcalcificações, C – massas) e estruturas para medida de alto e baixo contraste (D – discos, E – grades).

- **Imagem para ser avaliada**

Técnica com fotocélula (CAE):    m sim    m não

Técnica radiográfica:..... kV e..... mAs

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

**11.2.7.1. 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 fantoma com as 4 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 visibilizadas com definição:.....

- **Valor limite**

A resolução espacial deve ser  $\geq 12$  pl/mm, ou seja, as 4 grades metálicas devem ser visibilizadas com definição.

- **Conclusão**

As 4 grades metálicas são visibilizadas com definição?

m sim    m não

**11.2.7.2. 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 contraste, 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 visibilizadas:.....

- **Valor limite**

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

- **Conclusão**

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

m sim    m não

**11.2.7.3. 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 (fantoma) colocando-se sobre a superfície alguns discos de poliéster com 5 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  $\leq 1,5\%$ ?

m sim    m não

**11.2.7.4. Detalhes lineares de baixo contraste (tecido fibroso)** – os simuladores radiográficos de mama (fantomas) possuem objetos lineares de baixo contraste com diversos diâmetros, que simulam extensões de tecido fibroso em tecido adiposo. Quando o fantoma é radiografado, estes 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 visibilizadas :..... mm

- **Valor limite**

É necessário visibilizar até a fibra de 0.75 mm de diâmetro.

- **Conclusão**

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

m sim    m não

**11.2.7.5. 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 fantasmas de mama dispõem de calotas esféricas de nylon que simulam massas tumorais. Estas calotas possuem diâmetros e alturas variadas. Quando o fantoma é radiografado, estas calotas esféricas produzem uma série de imagens bastante similares às massas tumorais que ocorrem na mama.

- **Registro do teste**

Diâmetro da menor massa visibilizada :..... mm

- **Valor limite**

É necessário visibilizar até a calota de 4,0 mm de diâmetro e 2,0 mm de espessura.

- **Conclusão**

É visibilizada a calota de 4,0 mm de diâmetro e 2,0 mm de espessura?

m sim    m não

**11.2.7.6. Densidade ótica de fundo** – mede-se a densidade ótica de fundo em um ponto da imagem do fantoma 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 1,10 e 1,50.

- **Conclusão**

A densidade ótica de fundo está entre 1,10 e 1,50?

m sim    m não

## 11.3. Resumo dos testes de controle de qualidade

No Anexo I está um modelo para registro dos testes de controle de qualidade.

O modelo de relatório mensal resumido 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.

## 11.4. Rotinas de manutenção

### 11.4.1. Mamógrafo

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

## 11.4.2. Processadora

**11.4.2.1. 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.

**11.4.2.2. Manutenção diária** – a manutenção diária deve ser feita pela manhã, de acordo com a seqüência abaixo:

- Pela manhã - ligar a processadora, esperar 15 minutos; abrir o registro de água; passar 3 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.

## 11.4.3. Chassis e écrans

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

## 11.4.4. Produtos químicos para o processamento

A preparação das soluções dos 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 preparar quantidade maior, para evitar deterioração da mistura.

## 11.4.5. 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.

## 11.4.6. 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 ecrans, 2 jarras de plástico de 2 litros de capacidade e com marcação de volume, 1 bastão de plástico para misturar o revelador, 1 bastão de plástico para misturar o fixador.

## 11.5. 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. Este tipo de artefato, causado por dobras, amassamento ou excesso de pressão sobre o filme durante a manipulação, 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 chassis é carregado, pois o filme possui emulsão somente em um dos lados (o lado fosco) e a orientação correta do filme no chassis 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 anti-estáticas para limpeza dos ecrans e a manutenção do nível de umidade na sala escura em torno de 50% podem auxiliar no controle deste 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 visibilizados.

Danos no chassis 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, onde 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 e por isso este tipo de artefato pode ser facilmente detectável.

Uma maneira 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 girado em 90° em

relação ao outro. Se o artefato permanecer na mesma direção em ambos os filmes, isto indica que o artefato foi causado durante o processamento (Figura 15 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 chassis radiográfico (Figura 15 B).

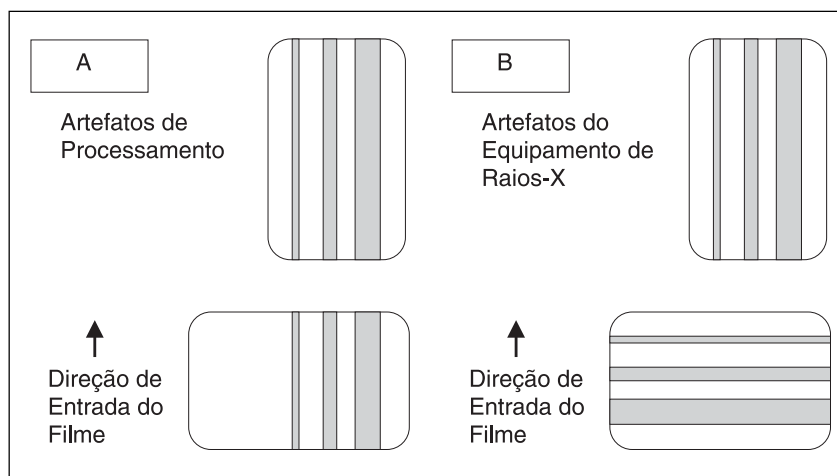


Figura 15 – Em A o artefato permanece na mesma direção em ambos os filmes e foi causado durante o processamento. Em B a direção do artefato não permanece na mesma direção em ambos os filmes, indicando que a origem está associada ao equipamento de raios X ou um de seus componentes ou pelo chassis radiográfico.

## 11.6. 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, teremos 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 a análise dos filmes perdidos está no Anexo III.

## 11.7. Periodicidade dos testes e rotinas

Na Tabela 3 encontra-se a periodicidade ideal para realização das medidas para assegurar o controle de qualidade em mamografia.

Tabela 3 – Periodicidade das medidas de controle de qualidade

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 ( <i>phantom</i> )	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



## 11.8. Causas de irregularidade no processamento

Na Tabela 4 estão as possíveis causas de falhas no processamento.

Tabela 4 - Causas possíveis de irregularidade no processamento

Degrau da ES	Tendência da DO	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; DO = densidade ótica;

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

## 12. RESPONSABILIDADES

---

### 12.1. Responsabilidade do médico radiologista

O radiologista tem as seguintes responsabilidades:

- Realizar a câmara clara, indicando incidências adicionais, 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.

### 12.2. 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 cada 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.



## 13. 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, podemos 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 visibilizada 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 do 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...



## 14. LEITURA RECOMENDADA

---

1. American College of Radiology. Breast imaging reporting and data system (BI-RADS). 3ª ed. Reston, Va. American College of Radiology, 1998.
2. Azevedo AC. Auditoria em Centro de Diagnóstico Mamário para detecção precoce de câncer de mama. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Departamento de Radiologia, 1999.
3. Basset LW, Hendrick RE, Bassford TL et al. Quality Determinants of mammography. Clinical Practice Guideline nº 13. AHCPR 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.
4. Campos MC. Sistema de gestão de dados e emissão de laudo em mamografia (Mammo Dataâ). Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Departamento de Radiologia, 1998.
5. Canella EO. Correlação anátomo-radiológica nas lesões mamárias através de “core” biópsia. Tese de Mestrado. Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1997.
6. Canella EO. Detecção do câncer de mama. Revisão da Literatura para o clínico. J Bras Med 1999; 77(4):100-111.
7. Evans WP. Stereotaxic fine-needle aspiration and core biopsy. In: Syllabus: a categorical course in breast imaging. Kopans DB, Mendelson EB (eds). RSNA Inc, 1995; 151-160.
8. Eklund Gw, Cardenosa G, Parson W. Assessing adequacy of mammographic image quality. Radiology 1994; 190:297-307.
9. Feig AS, D’Orsi CJ, Hendrick E et al. American College of Radiology guidelines for breast cancer screening. AJR 1998; 171:29-33.

10. Guia Europeu para a garantia da qualidade no rastreio por mamografia. Programa Europeu contra o Cancro. Ações de proteção contra radiações. Out 1992.
11. Grumbach Y. Exploration radiologique du sein en pratique courante. Masson, Paris, 1987; 47-101.
12. Harris JR, Lippman ME, Veronesi U, Willet W. Cancer de mama. N Engl J Med 1992; 327(6):390-398.
13. Homer MJ. Mammographic interpretation - a practical approach. McGraw-Hill, New York, 1997; 34-66.
14. INCA. Falando sobre doenças da mama. Ministério da Saúde, Instituto Nacional de Câncer (Pro-Onco). Rio de Janeiro, 1996; 19-27.
15. INCA. Câncer no Brasil. Dados dos Registros de Base Populacional. Ministério da Saúde. Rev. Inst. Nac. Câncer (Pro-Onco), Rio de Janeiro, v.1 [S.N.] 1-36, 1991.
16. Jackson VP, Hendrick RE, Feig SA, Kopans DB. Imaging of the radiographically dense breast. Radiology 1993; 188:297-301.
17. Koch HA, Azevedo CM, Boechat AL et al. Radiologia da mama - qualidade em mamografia. Radiol Bras 1996; 29: 257-269.
18. 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.
19. Le Gal M, Chavanne G, Pellier D. Valeur diagnostique des microcalcifications groupées découvertes par mammographies. Bull Cancer 1984; 71: 57-64.
20. Luna M, Oliveira C, Almeida L, Canella EO, Travassos M. Microcalcificações e câncer de mama. R Bras Mast 1995; 5:5-9.
21. Ministério da Saúde. Secretaria Nacional de Assistência à Saúde. Instituto Nacional de Câncer. Estimativa de incidência e mortalidade por câncer no Brasil 2000. Rio de Janeiro. Coordenadoria Nacional de Prevenção e Vigilância do Câncer – Conprev
22. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Diretrizes de proteção radiológica em radiodiagnóstico médico e odontológico. Portaria 453 de 01-06-1998. Publicado no DO de 02-06-1998.

23. Orel SG, Kay N, Reynolds C, Sullivan DC. BI-RADS categorization as a predictor of malignancy. *Radiology* 1999; 211:845-850.
24. Peixoto JE. Controle de Qualidade em Mamografia. In: Pasqualette HA, Koch HA, Pereira PMNS, Kemp C. Mamografia atual. Revinter, Rio de Janeiro, 1998, 30 - 42.
24. Peixoto JE, Koch HA, Domingues C. Manual de instruções para as medidas de controle de qualidade dos parâmetros técnicos da mamografia. *Radiol Bras* 2000; 33:233-239.
26. Rubin E. Six-month follow-up: an alternative view. *Radiology* 1999; 213:15-18.
27. Rubin E. Commentary on Dr. Sickles's viewpoint. *Radiology* 1999; 213:21.
28. Sickles EA. Practical solutions to common mammographic problems: tailoring the examination. *AJR* 1988; 151:31-19.
29. Sickles EA. Mammographic features of "early" breast cancer. *AJR* 1984; 143:461-464.
30. Sickles EA. Mammographic features of 300 consecutives nonpalpable breast cancers. *AJR* 1986; 146:661-663.
31. Sickles EA. Periodic mammographic follow-up of probably benign lesions: results in 3,184 consecutives cases. *Radiology* 1991; 179:463-468.
32. Sickles EA. Periodic mammographic follow-up of probably benign lesions: results in 3,184 consecutives cases. *Radiology* 1991; 179:463-468.
33. Sickles EA. Nonpalpable, circumscribed, noncalcified solid breast masses: likelihood of malignancy based on lesion size and age of patient. *Radiology* 167. 1994; 192:439-442.
34. Sickles, E A. Probably benign breast lesions: when should follow-up be recommended and what is the optimal follow-up protocol? *Radiology* 1999; 213:11-14.
35. Sickles EA. Commentary on Dr. Rubin's viewpoint. *Radiology* 1999; 213:19-20.
36. Smith RA. Epidemiology of breast cancer. In: Haus AG, Yaffe MJ (eds). A categorical course in Physics: technical aspects of breast imaging. RSNA Inc 1994; 21-33.
37. Stravos 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.
38. 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.





# ANEXOS

## ANEXO I REGISTRO DOS TESTES DE CONTROLE DE QUALIDADE

Data	
Instituição	
Endereço	
Fabricante do mamógrafo	
Fabricante da processadora	
Chassis	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.	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? m sim    m não
Diferença entre o campo de radiação e o receptor de imagem junto à parede torácica:..... mm		O campo de radiação excede a margem da parede torácica em mais de 1%?
Diferença como percentual da DFR:.....%		m sim    m não

**ANEXO I (continuação)**  
**REGISTRO DOS TESTES DE CONTROLE DE QUALIDADE**

CONTROLE AUTOMÁTICO DE EXPOSIÇÃO					
REGISTRO				VALOR LIMITE	CONCLUSÃO
Esp.	mAs	D O	Δ%	Todas as variações de densidade ótica (Δ%) devem estar compreendidas no intervalo de ± 20% do valor da densidade ótica de referência (densidade ótica para a espessura de 50 mm), sendo desejável ≤ ± 10%. Cálculo do Δ% : Δ% = $\left[ \frac{(DO_{referência} - DO_{medida})}{DO_{referência}} \right] * 100$	O controle automático da exposição opera dentro da faixa de variação de ± 20%. m sim    m 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? m sim    m 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? m sim    m não

INTEGRIDADE DOS CHASSIS (CONTATO FILME-ÉCRAN)		
REGISTRO	VALOR LIMITE	CONCLUSÃO
Filme do chassis nº .....	Não é permitida qualquer região de contato inadequado.	Chassis Nº ... Possui áreas de fraco contato? m sim    m não
Filme do chassis nº .....		Chassis Nº ... Possui áreas de fraco contato? m sim    m não
Filme do chassis nº .....		Chassis Nº ... Possui áreas de fraco contato? m sim    m não
Filme do chassis nº .....		Chassis Nº ... Possui áreas de fraco contato? m sim    m 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 ≤ 0,20	atende aos padrões de qualidade? m sim    m não
Degrau de velocidade – degrau da escala sensitométrica que apresenta a densidade ótica mais próxima de 1,0 + a densidade ótica de base + velamento. Densidade ótica do degrau de velocidade:.....	Valor padrão de 1,08 a 1,32	
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 ≥ 3,40	

**ANEXO I (continuação)**  
**REGISTRO DOS TESTES DE CONTROLE DE QUALIDADE**

**MEDIDAS DOS LIMITES DE DEFINIÇÃO E CONTRASTE DA IMAGEM**

IMAGEM A SER AVALIADA	
Técnica com fotocélula (CAE): m sim m 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 > 12 pl/mm, ou seja, as 4 grades metálicas devem ser visibilizadas com definição.	As 4 grades metálicas são visibilizadas com definição? m sim m não

DETALHES DE ALTO CONTRASTE		
REGISTRO	VALOR LIMITE	CONCLUSÃO
Objetos de pequeno tamanho e alto contraste, que simulam microcalcificações.  Menor diâmetro de microcalcificações visibilizadas:..... mm	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? m sim m não

LIMIAR DE BAIXO CONTRASTE		
REGISTRO	VALOR LIMITE	CONCLUSÃO
Limiar de baixo contraste (%):.....	Sugere-se 1,5% como limiar de contraste para discos de 5 mm de diâmetro.	limiar de contraste para o disco de 5 mm de diâmetro é $\leq 1,5\%$ ? m sim m 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 visibilizadas :..... mm	É necessário visibilizar até a fibra de 0,75 mm de diâmetro.	É visibilizada até a fibra de 0,75 mm de diâmetro? m sim m não

MASSAS TUMORAIS		
REGISTRO	VALOR LIMITE	CONCLUSÃO
Calotas esféricas de nylon que simulam massas tumorais, com diâmetros e alturas variadas.  Diâmetro da menor massa visibilizada :..... mm	É necessário visibilizar até a calota de 4,0 mm de diâmetro e 2,0 mm de espessura.	É visibilizada a calota de 4,0 mm de diâmetro e 2,0 mm de espessura? m sim m não

DENSIDADE ÓTICA DE FUNDO		
REGISTRO	VALOR LIMITE	CONCLUSÃO
Densidade Ótica de Fundo:.....	Densidade ótica entre os valores de 1,10 e 1,50.	A densidade ótica de fundo está entre 1,10 e 1,50? m sim m não

**ANEXO II**  
**RESUMO MENSAL DAS MEDIDAS DE QUALIDADE**

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

<b>RESUMO DOS TESTES DE QUALIDADE DA IMAGEM</b>		
	<b>ADEQUADO</b>	<b>NÃO ADEQUADO</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>		
• Chassis nº		
• Chassis nº		
• Chassis nº		
• Chassis nº		
<b>Processamento dos filmes</b>		
<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	
Chassis	Filme
Responsável pelo Serviço	

<b>FILMES UTILIZADOS</b>	
Número de exames	
Total de filmes gastos	
Filmes utilizados nos exames	
Média de filmes por exame	
Filmes perdidos	

<b>CAUSAS DE PERDA</b>			
	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

## **ELABORAÇÃO**

Equipe técnica do Instituto Nacional de Câncer - Coordenação de Prevenção e Vigilância (INCA/Conprev) e Hospital do Câncer III (HCIII) responsável pela edição desta publicação:

Tereza Maria Piccinini Feitosa (Organizadora)

Alexandre José Peixoto Donato

Célia Regina de Andrade Costa

Cleide Regina da Silva Carvalho

Ellyete de Oliveira Canella

Marcus Valério Frohe de Oliveira

Maria Fátima de Abreu

## **REVISORES**

Ivano Marchesi

Maria Inês Pordeus Gadelha

## **APOIO**

### **Agência Nacional de Vigilância Sanitária**

Andréa Fátima Giacomet

João Emílio Peixoto

### **Colégio Brasileiro de Radiologia**

Aldemir Humberto Soares

### **Universidade Federal do Rio de Janeiro**

Adeli Cardoso de Azevedo