

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE E REQUISITOS DE PROTEÇÃO RADIOLÓGICA EM MAMOGRAFIA

Dra. Maria do Socorro Nogueira*, **
MSc. Carolina Marcela Viloría Barragán ***

* Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear – CDTN/CNEN

** Programa de Pós-graduação em Ciências e Técnicas Nucleares da UFMG

*** Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Ciências e Técnicas
Nucleares da UFMG

II Semana de Engenharia Nuclear e Ciências das Radiações
7 - 9 de Outubro, 2014. Belo Horizonte, MG. Brasil.

O câncer

- Antes considerado uma doença de países desenvolvidos, vem convertendo-se em um evidente **problema de saúde pública em todo o mundo**.
- Nos países em desenvolvimento as *doenças infecciosas e parasitárias* deixaram de ser as principais causas de morte dando lugar para as *doenças do aparelho circulatório e para as neoplasias*.
- Estimativa da Organização Mundial da Saúde (OMS) para o ano de 2030:
 - 27 milhões de casos incidentes de câncer
 - 17 milhões de mortes por câncer
 - 75 milhões de pessoas vivas, anualmente, com câncer.

O câncer de mama

O câncer de mama é o segundo tipo de câncer mais frequente no mundo e o mais comum entre as mulheres. A cada ano, cerca de 22% dos casos novos de câncer em mulheres são de mama.

- A maior causa de óbitos por câncer na população feminina
- Considerado de bom prognóstico se diagnosticado e tratado oportunamente
- Ainda é diagnosticado em estágios avançados, comprometendo os resultados do tratamento e diminuindo as chances de sobrevivência das pacientes

Estimativas para a incidência do câncer de mama INCA, 2014

Brasil / Região:

Localização Primária da Neoplasia Maligna	Estimativa dos Casos Novos							
	Homens				Mulheres			
	Estados		Capitais		Estados		Capitais	
	Casos	Taxa Bruta	Casos	Taxa Bruta	Casos	Taxa Bruta	Casos	Taxa Bruta
Próstata	68.800	70,42	17.540	82,93	-	-	-	-
Mama Feminina	-	-	-	-	57.120	56,09	19.170	80,67
Colo do Útero	-	-	-	-	15.590	15,33	4.530	19,20
Traqueia, Brônquio e Pulmão	16.400	16,79	4.000	18,93	10.930	10,75	3.080	13,06
Cólon e Reto	15.070	15,44	4.860	22,91	17.530	17,24	5.650	23,82
Estômago	12.870	13,19	2.770	13,07	7.520	7,41	2.010	8,44
Cavidade Oral	11.280	11,54	2.220	10,40	4.010	3,92	1.050	4,32
Laringe	6.870	7,03	1.460	6,99	770	0,75	370	1,26
Bexiga	6.750	6,89	1.910	8,91	2.190	2,15	730	2,97
Esôfago	8.010	8,18	1.460	6,76	2.770	2,70	540	0,00
Ovário	-	-	-	-	5.680	5,58	2.270	9,62
Linfoma de Hodgkin	1.300	1,28	410	5,72	880	0,83	420	8,64
Linfoma não Hodgkin	4.940	5,04	1.490	6,87	4.850	4,77	1.680	7,06
Glândula Tireoide	1.150	1,15	470	1,76	8.050	7,91	2.160	9,08
Sistema Nervoso Central	4.960	5,07	1.240	5,81	4.130	4,05	1.370	5,81
Leucemias	5.050	5,20	1.250	5,78	4.320	4,24	1.250	5,15
Corpo do Útero	-	-	-	-	5.900	5,79	2.690	11,24
Pele Melanoma	2.960	3,03	950	4,33	2.930	2,85	1.150	4,57
Outras Localizações	37.520	38,40	9.070	42,86	35.350	34,73	8.590	36,49
Subtotal	203.930	208,77	51.100	241,30	190.520	187,13	58.710	248,46
Pele não Melanoma	98.420	100,75	19.650	92,72	83.710	82,24	22.540	95,26
Todas as Neoplasias	302.350	309,53	70.750	334,08	274.230	269,35	81.250	343,85

Estimativas para a incidência do câncer de mama INCA, 2014

Minas Gerais:



Controle do câncer de mama

PREVENÇÃO

Primária difícil pela variação dos fatores de risco e às características genéticas da sua etiologia.

Ex.: Combate à obesidade e tabagismo

Prevenção secundária através da mamografia de rastreamento.

DETECÇÃO PRECOCE

Mamografia

- é uma imagem obtida por raios X da mama utilizada para rastreamento do câncer de mama (CM).
- Desempenha um papel importante na detecção prematura do CM auxiliando na diminuição de mortes.
- A mama é posicionada em um equipamento dedicado a esse tipo de órgão e comprimida.
- Raios X emitidos por esse equipamento **interagem com os tecidos** da mama e atingem um **detector** de fótons para formar a imagem



Composição dos tecidos da mama

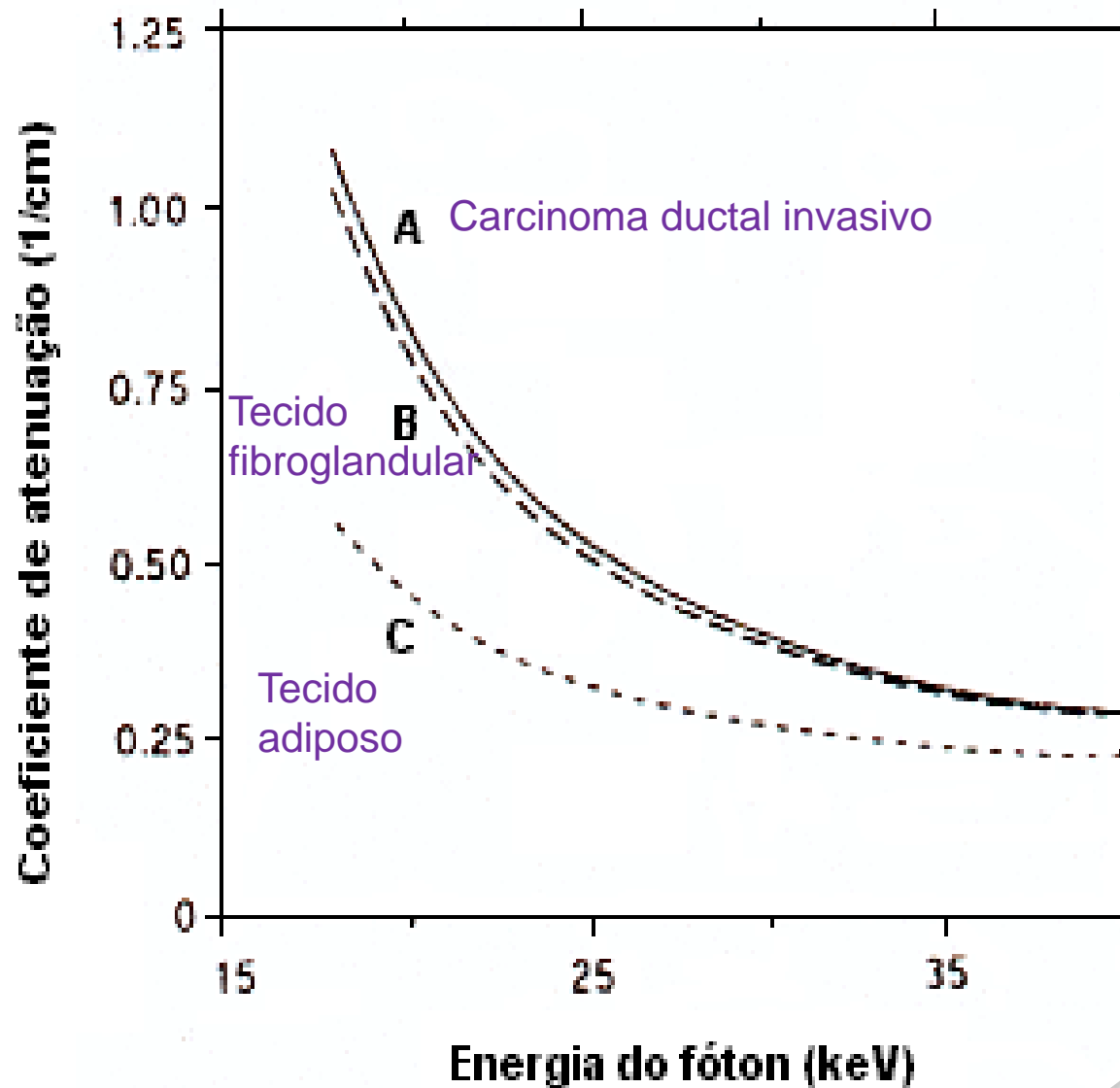
- Tecidos da mama:
 - Adiposos
 - Glandulares
 - Fibrosos
 - Patológicos



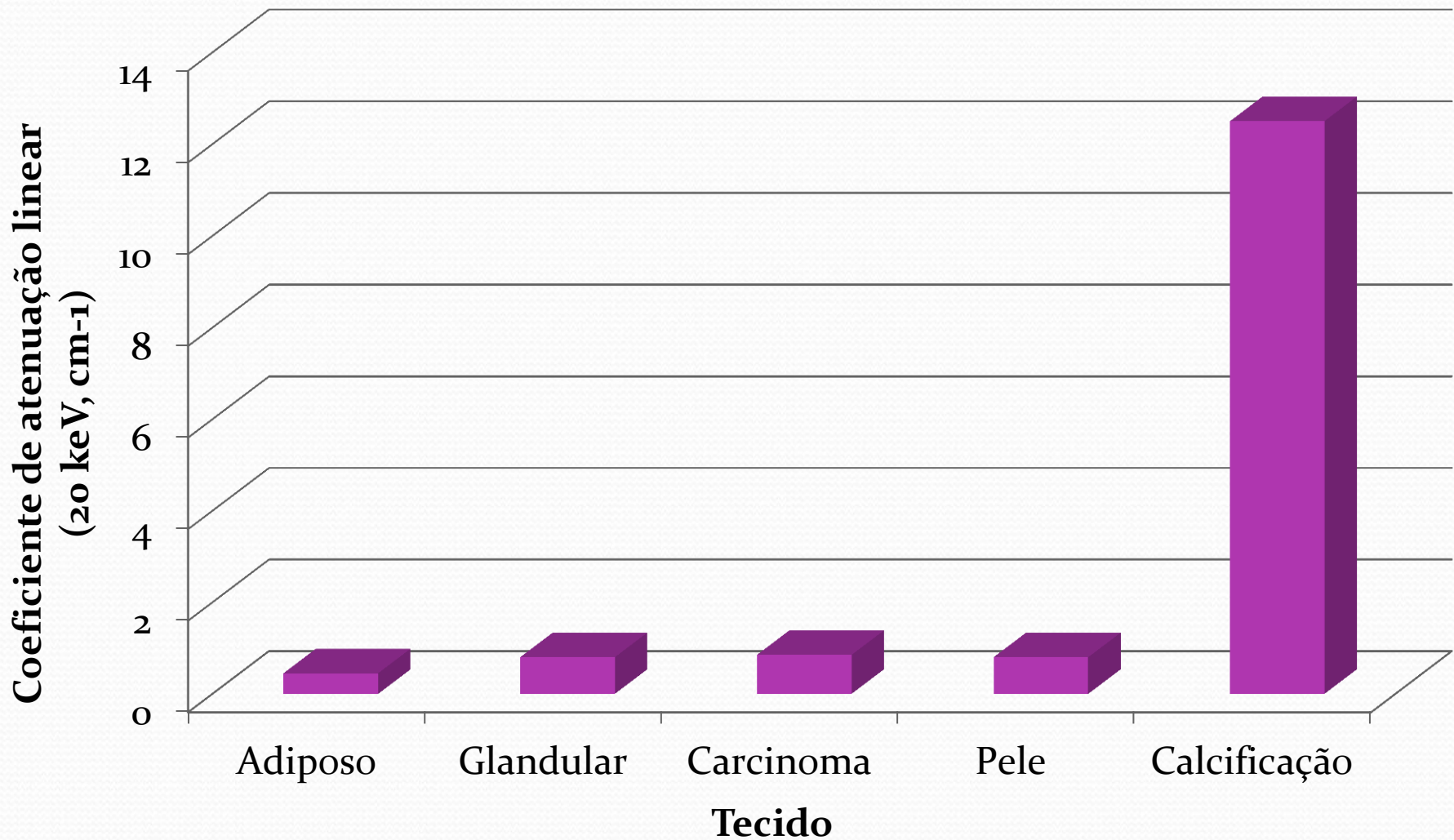
propriedades de
atenuação da
radiação X muito
próximas

Composição química é típica
de “tecido mole”, com **Z**
pequenos e próximos



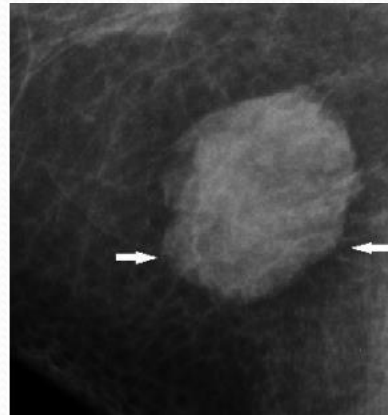


Coeficiente de atenuação linear

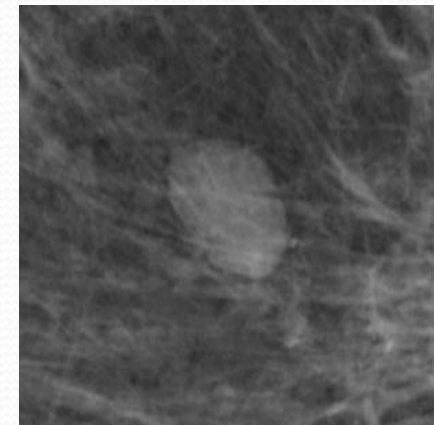


Sinais patológicas do câncer de mama

- Pequenos detalhes com **baixo contraste** inerente do objetos

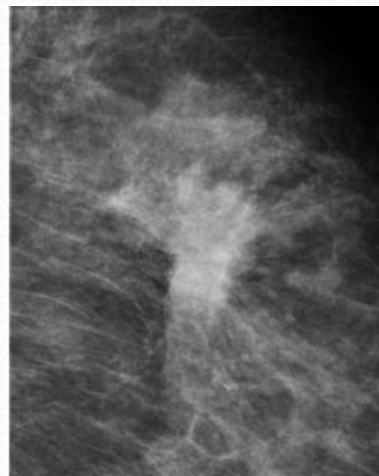


Nódulo com forma lobulada

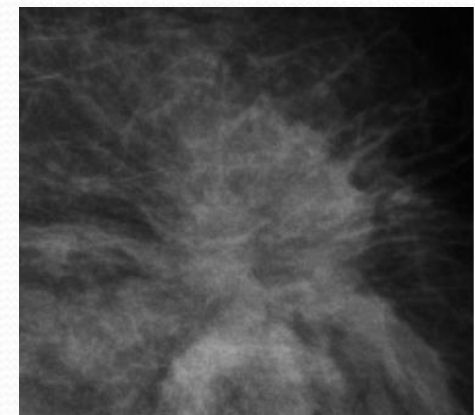


Nódulo com forma elíptica ou ovóide

- **Massas**
 - Forma e margens são importantes



Nódulo com forma irregular

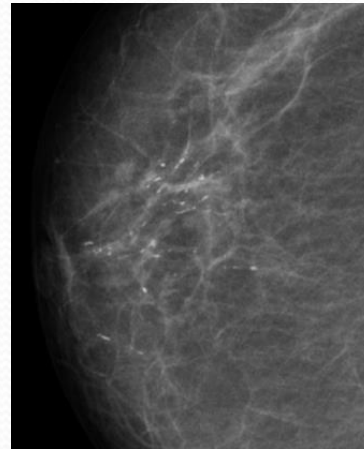


Margem especulada

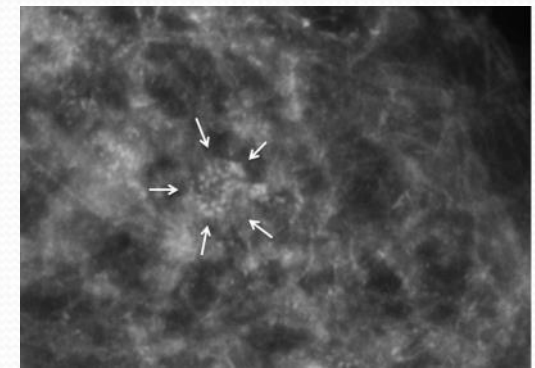
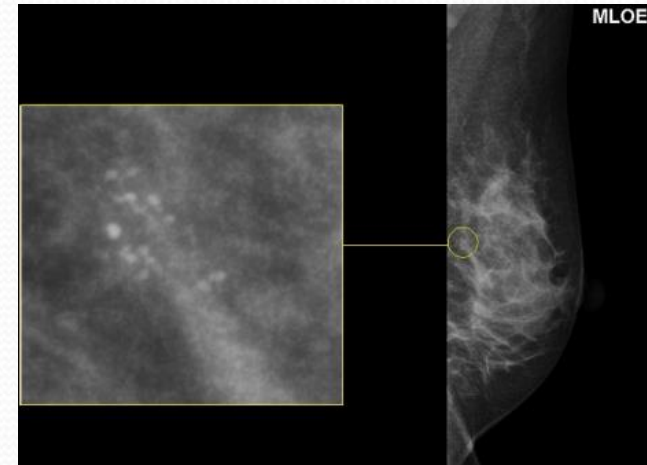
Sinais patológicas do câncer de mama

- **Microcalcificações:**

- 100 a 300 microns
- Forma e distribuição é importante



Semelhantes a bastonetes

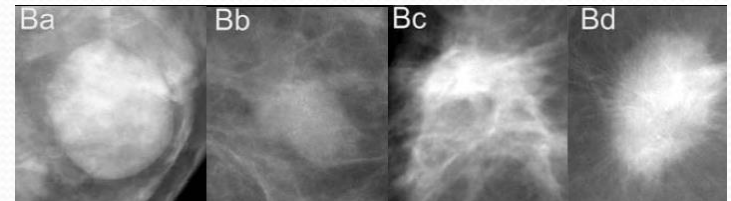
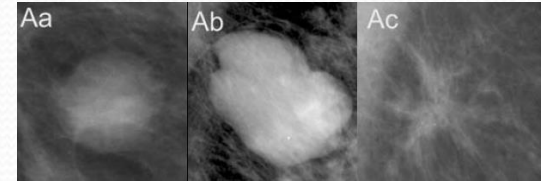


Agrupamento de calcificações

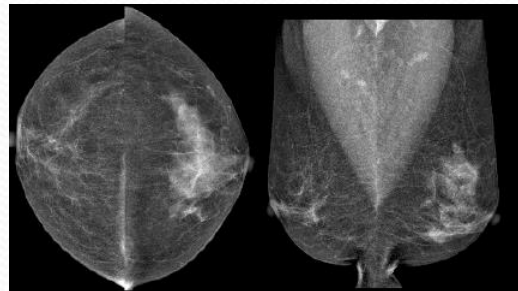
Análise das Imagens

- Massas: For-Ma-De

- Forma: Arredondada, Ovais, Lobular, Irregular
- Margem: Circunscrita, Microlobulada, Obscurecida, Especulada, mal-definida
- Densidade

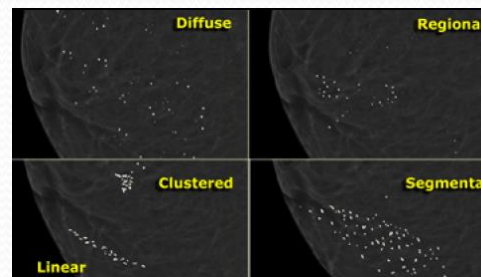


- Assimetrias



- Microcalcificações

- Morfologia
- Distribuição
- Estabilidade Temporal



Mamografia de alta qualidade

Morfologia característica de uma **massa**

Forma e configuração espacial de **calcificações**

Distorção da arquitetura normal dos tecidos da mama

Assimetria entre imagens das mamas esquerda e direita

Identificação de **novas densidades** quando comparado a estudos anteriores

Produzida com as menores doses aplicáveis

BI-RADS - Breast Imaging Report and Data System

Categorias BI-RADS

- 0 Inconclusivo
- 1 Negativo
- 2 Achado benigno
- 3 Achado provavelmente benigno
- 4 Achado suspeito
- 5 Altamente suspeito de malignidade
- 6 Malignidade conhecida

Cada categoria BI-RADS designa uma recomendação para acompanhamento específico.

Categorias BI-RADS

- 0 Requer imagem adicional
- 1 Rotina de *follow up*
- 2 Rotina de *follow up*
- 3 Sugere-se pequeno intervalo de *follow up*
- 4 Biópsia deve ser considerada
- 5 Ação apropriada deve ser tomada
- 6 Ação apropriada é tomada

Equipamento mamográfico

- Deve ter qualidade de feixe de radiação X capaz de distinguir:
 - cada parte anatômica da mama;
 - massas e microcalcificações
- Deve ser projetado, mecânica e eletronicamente, para encontrar condições radiográficas e necessidades de posicionamento adequado à obtenção:
 - da melhor imagem da mama e
 - com a menor dose à paciente.

História da mamografia

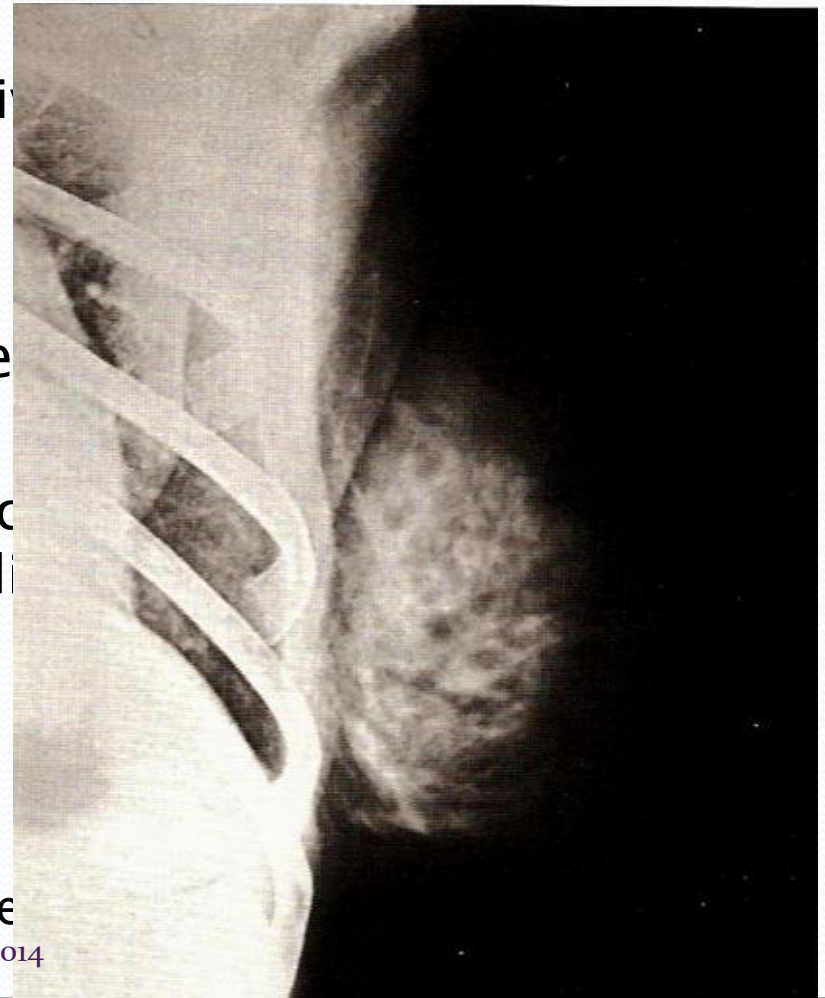
Desenvolvimento dos equipamentos mamográficos

1913: **Dr. Albert Salomon** (Berlim) radiografou 3.000 amostras de mamas mastectomizadas;

- descobriu e classificou os tipos de lesões mamárias.

1930: **Dr. Stafford Warren** (EUA) examinou pacientes vivas;

- tecnologia existente na época produzia imagens com qualidade de:
 - 50 a 60 kVp,
 - 70 mA,
 - 2,25 s
 - 63,5 cm de distância fonte



História da mamografia

Desenvolvimento dos equipamentos mamográficos

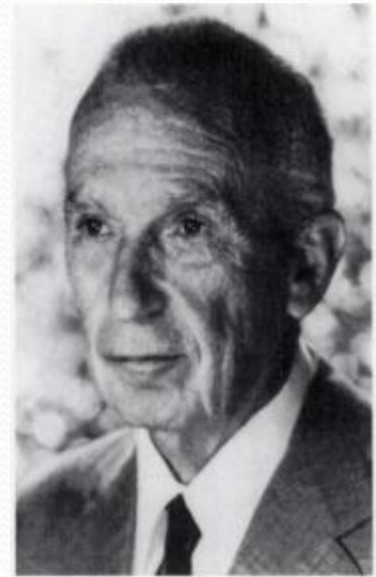
1947: Dr. Joseph Gershon-Cohen (EUA) **retomou** o interesse pela mamografia

associou imagens radiológicas → anatomia e patologias da mama

qualidade técnica das imagens não se reproduzia

1950 - Dr. Raúl Leborgne

metros técnicos ⇒
contraste



ção com
tenso

Necessidade de
imagens com
alto contraste

Compressão
da mama.

1956: Dr. Robert Egan
valor clínico da mamografia



Otimização
do equipamento de raios X

- ♦ filtração
- ♦ kVp
- ♦ distância foco-filme
- ♦ cone cilíndrico

Processamento e
filme dedicados

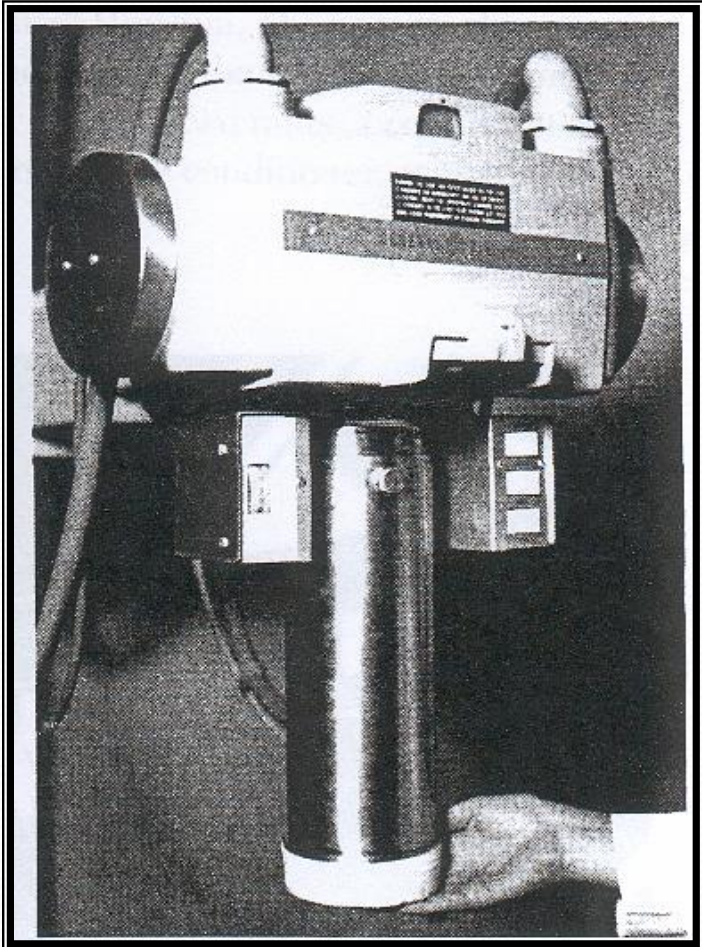
- ♦ Filme industrial
- ♦ Chassi
- ♦ Processamento longo

Necessidade de
treinamento

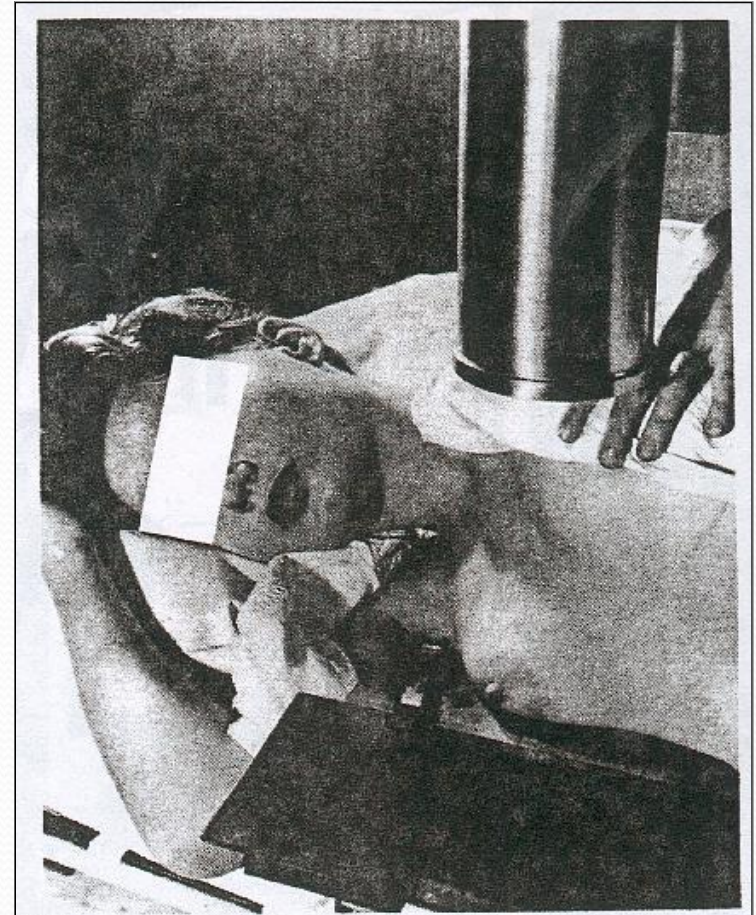
- ♦ radiologistas
- ♦ técnicos de radiologia

História da mamografia

Desenvolvimento dos equipamentos mamográficos



- 300 mA;
- 6 s;
- 26 a 28 kVp;
- 1 mm Al;
- 46 cm;
- Redução de radiação espalhada:
cone.



História da mamografia

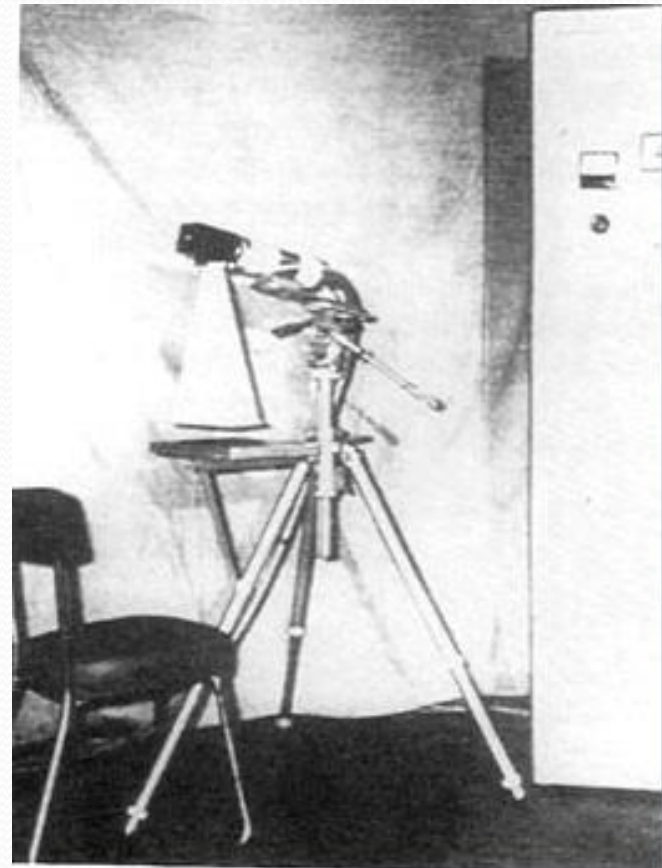
Desenvolvimento dos equipamentos mamográficos

Déc.1960: Prof. C. M. Gros (França) introduz:

- Alvo: W ⇒ Mo;
- Compressão vigorosa.

Prof. Gros e a *Compagnie Générale de Radiologie (CGR)* começaram a desenvolver a **primeira unidade dedicada à mamografia:**

- **Senographe® I,**
- introduzido no mercado em 1967.

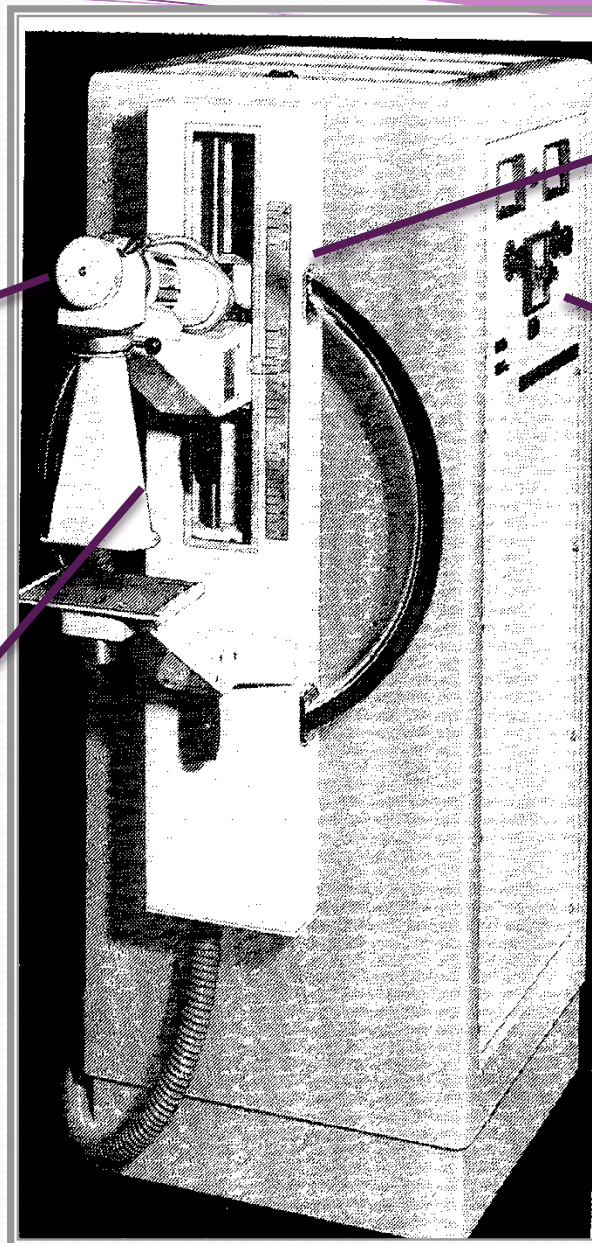


1965

Tube com:

- resfriamento a água,
- alvo de molibdênio,
- ponto focal de 0,7 mm,
- janela de berílio

Compressor
acoplado ao
cone



Sustentação
de arco-em-C

Seleção manual de
kVp, tempo e mA



**SENOGRAPHE I, BRASIL, 2010
(1965)**

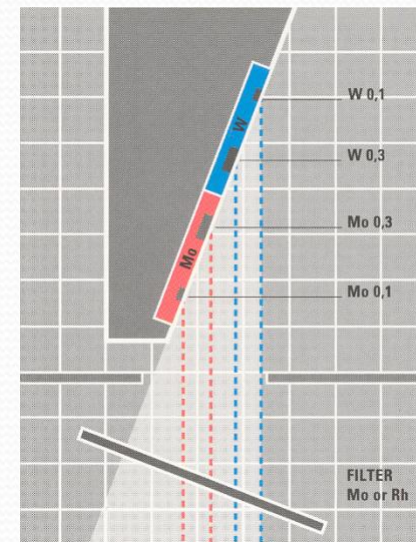
~ 50 anos



Tubo de raios X



- Invólucro de metal
- Anodo de Mo ou Rh (W em tomossíntese)
- Ângulo do anodo: 0°
- Inclinação do tubo é 26°
- Eixo de rotação – vertical
- Filtros de Mo, Rh, Al, Ag



Tubos de Raios X

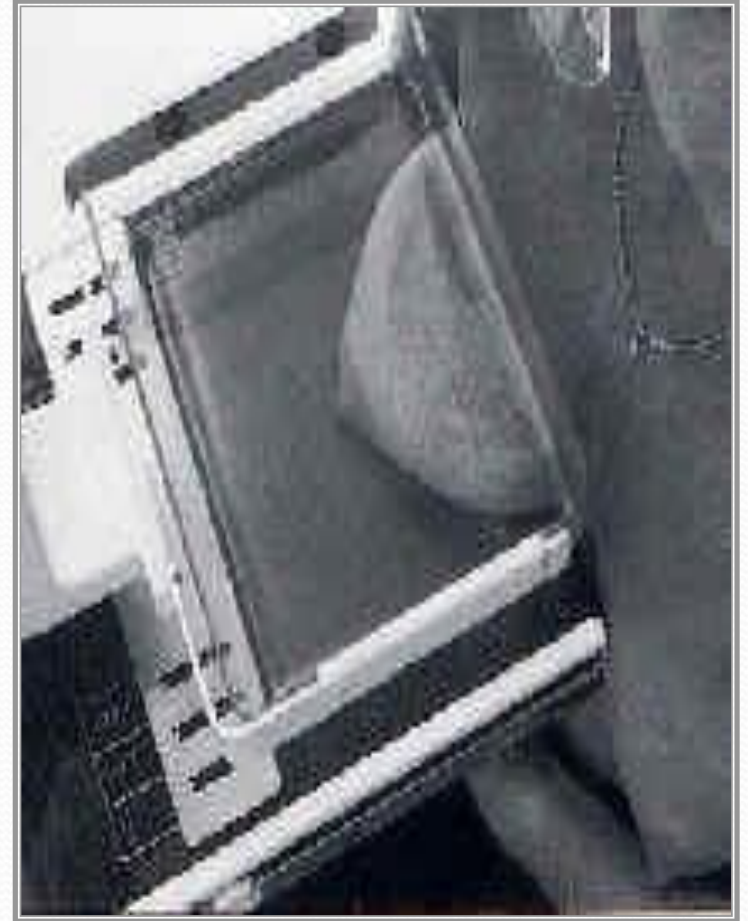
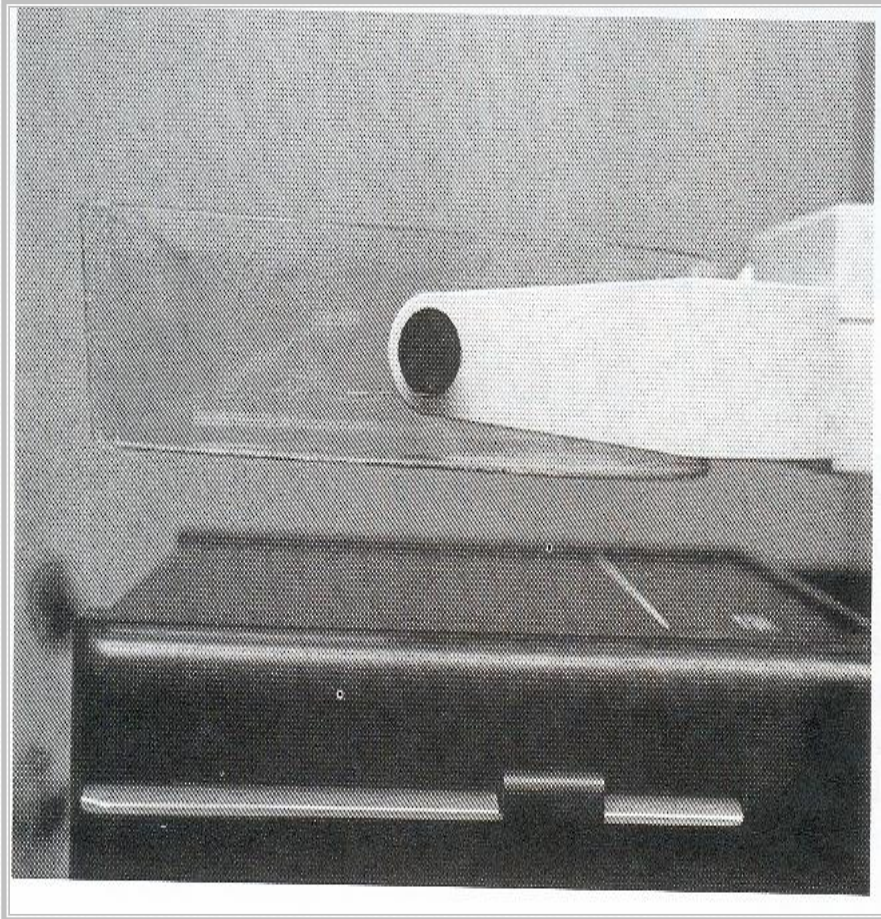


Combinações Anodo / Filtro:

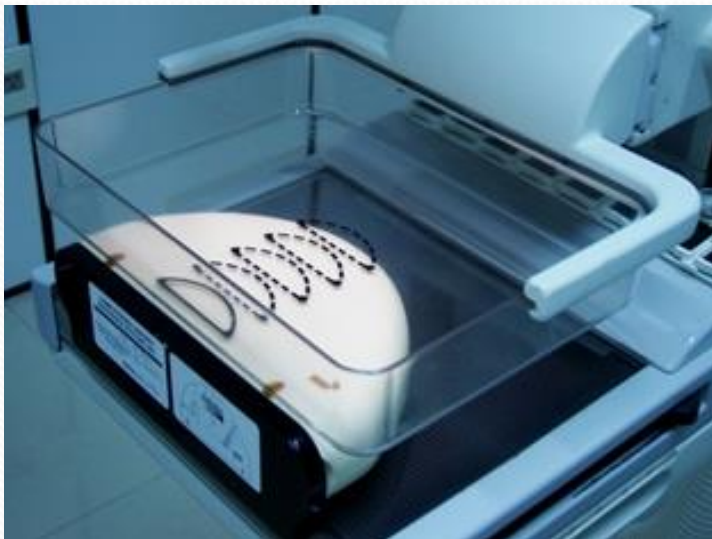
- Mo/Mo
- Mo/Rh
- Rh/Rh
- W/Al
- W/Ag
- W/Rh



Sistema de Compressão

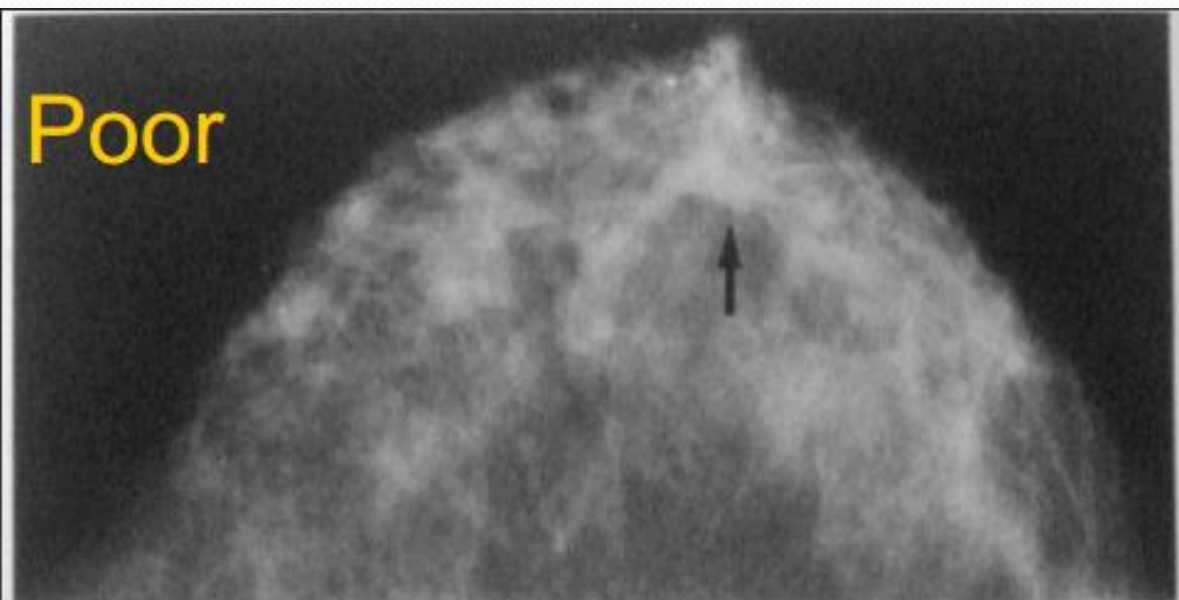


Sistema de Compressão

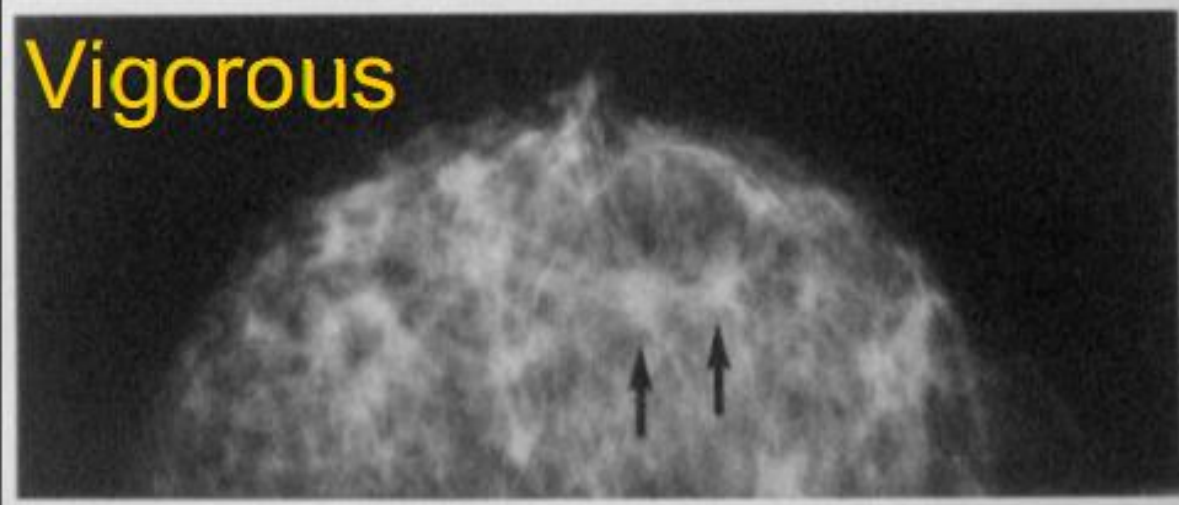


- Segurar a mama longe da parede torácica para projeção de todos os tecidos no detector reduzindo ruído do tórax;
- Reduzir o borramento devido a movimento e pela proximidade do detector;
- Reduzir a dose pela redução da espessura e do tempo de exposição;
- Separar estruturas sobrepostas facilitam a avaliação da imagem;
- Estruturas da mama mais próximas ao detector melhoram a resolução do sistema;
- Reduzir a degradação da imagem devido ao espalhamento, aumentando o contraste;
- Produzir uma espessura mais uniforme para proporcionar uma exposição mais uniforme.

- Com compressão fraca



- Com compressão vigorosa



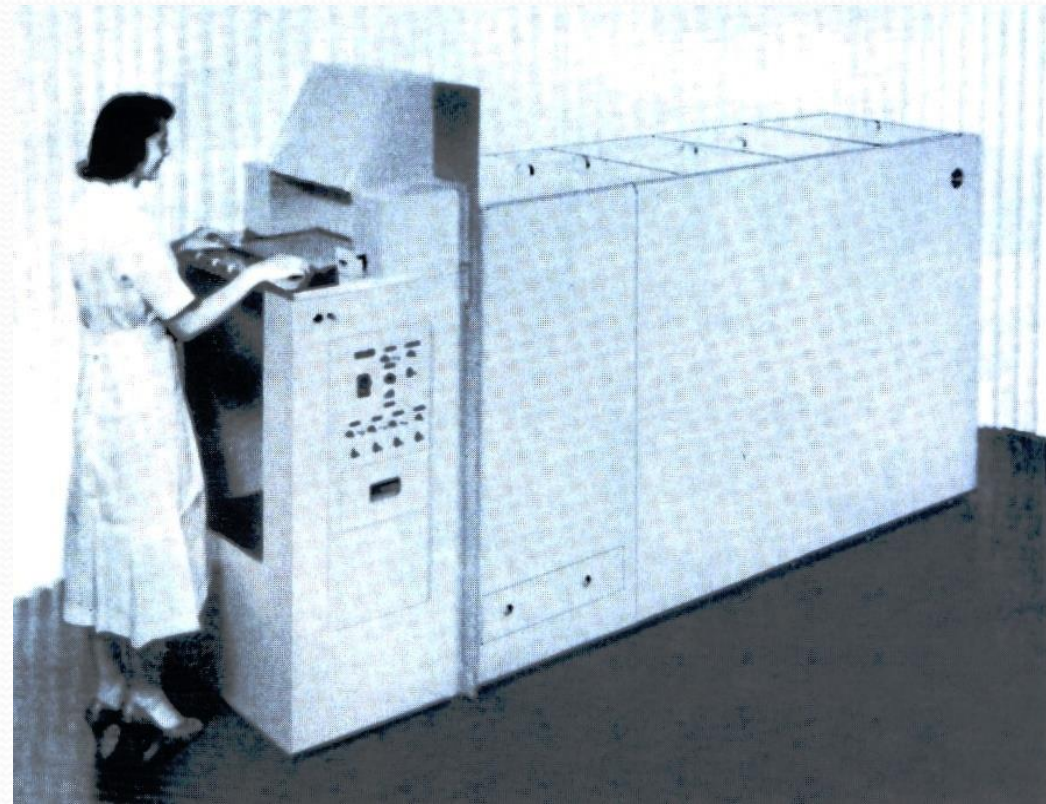
Medical Radiography and Photography, Kodak 62:2 1986

Controle automático de exposição (*Automatic Exposure Control* – AEC)



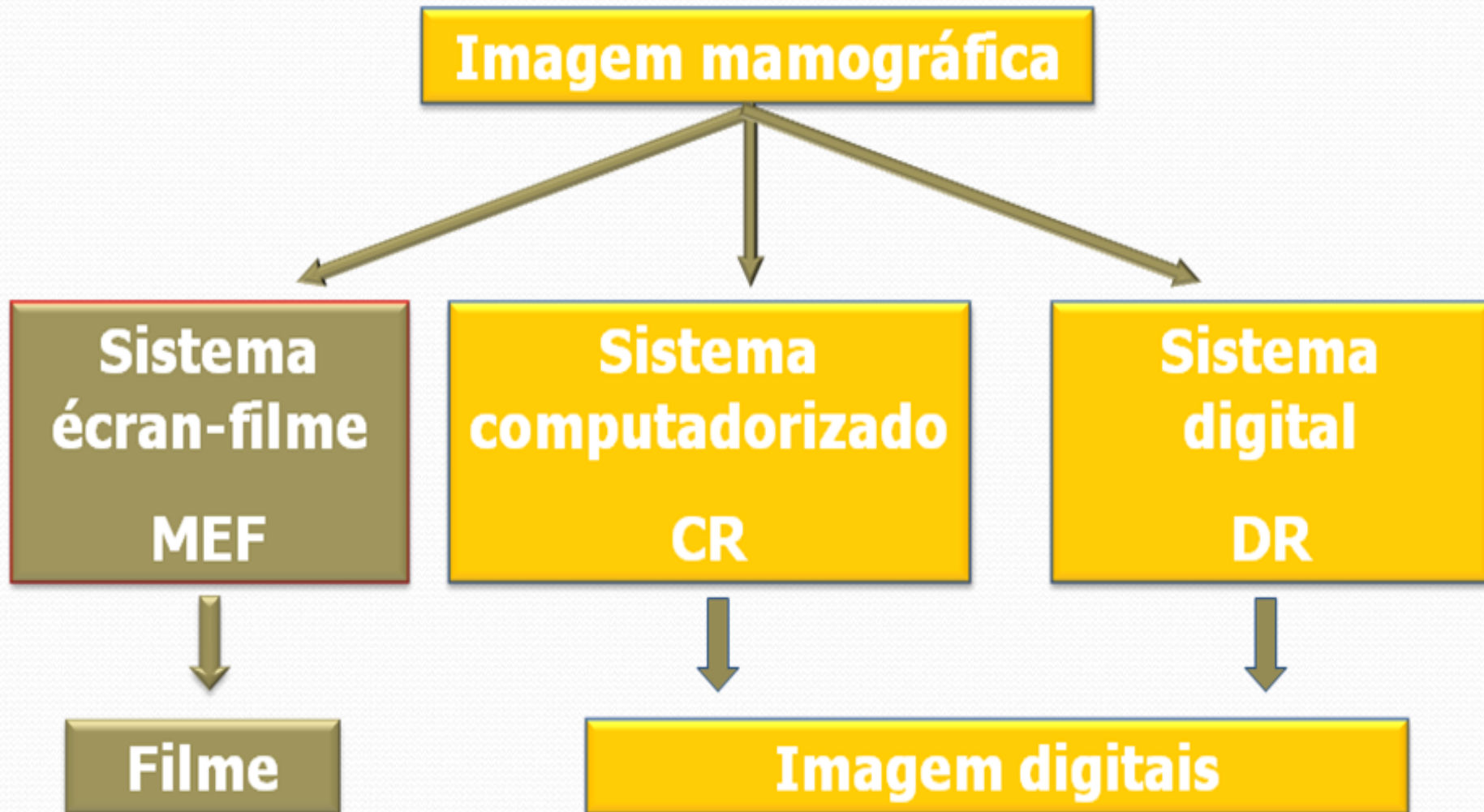
http://www.fujifilm.com/products/medical/products/digital_mammography/innovality/#features

Evolução do receptores de imagem



1º. Protótipo de processadora com rolos: 1956 - Kodak

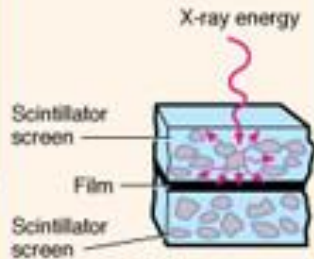
Tipos de mamógrafos



The Evolution of Digital Radiography Detectors

Indirect imaging

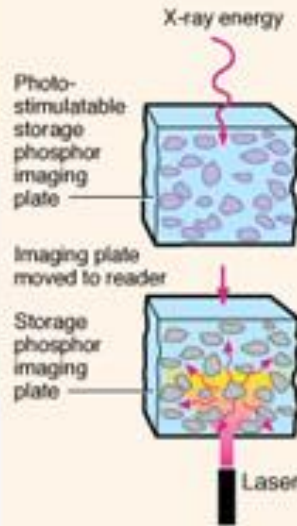
Screen-Film System



Signal profile



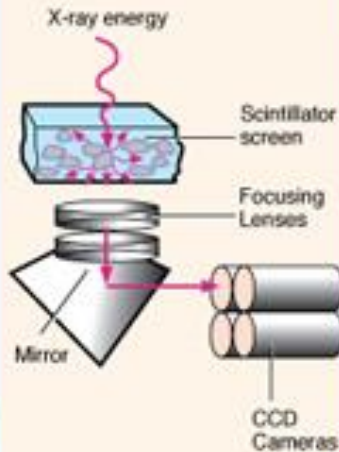
Computed Radiography



Signal profile



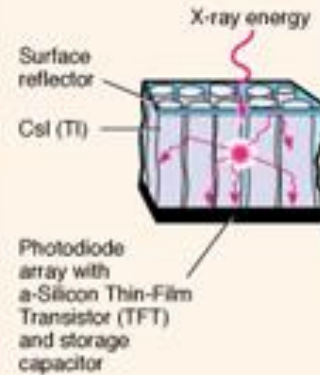
CCD Detector with Scintillator Screen



Signal profile



Scintillator (Phosphor or Cesium Iodide) with Photodiode Array

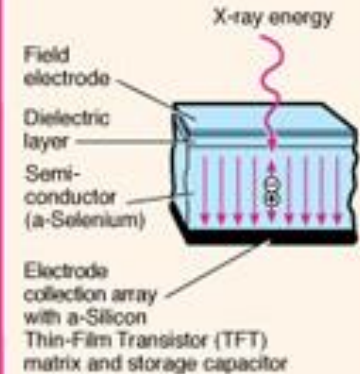


Signal profile

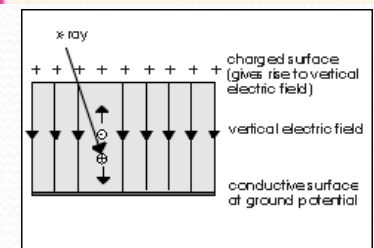
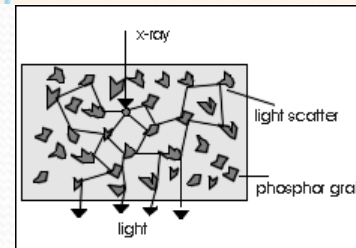
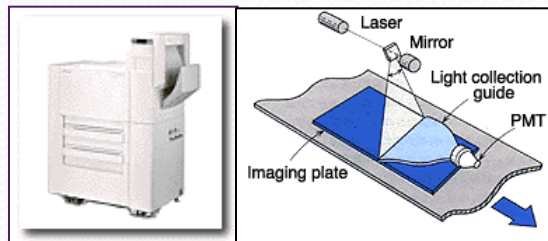


Direct imaging

Amorphous Selenium DirectRay® Detector



Signal profile



Tomossíntese ou

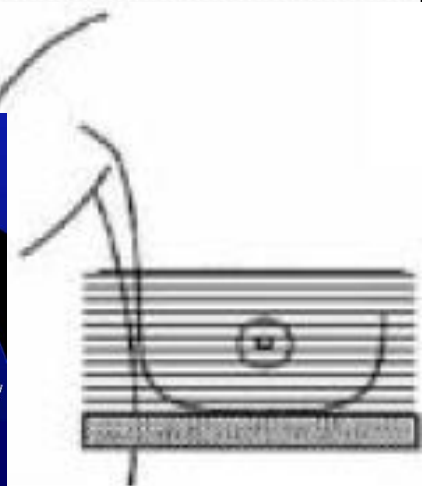
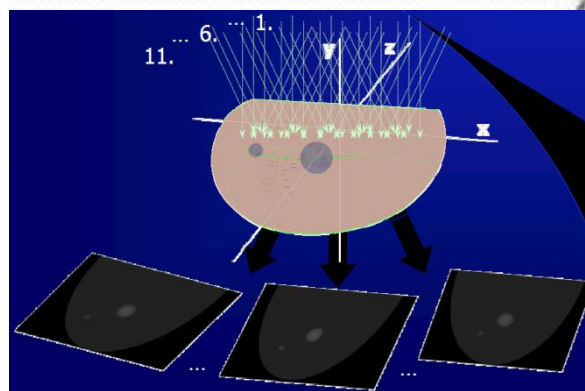
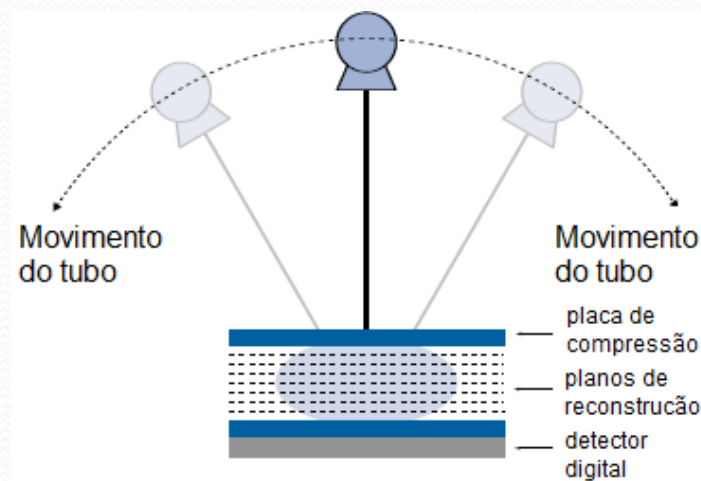
Digital Breast Tomosynthesis (DBT)

- É uma aplicação tomográfica da mamografia digital
- produz imagens **quase 3D**
- aquisição imita mamografia convencional quanto ao posicionamento e compressão da mama

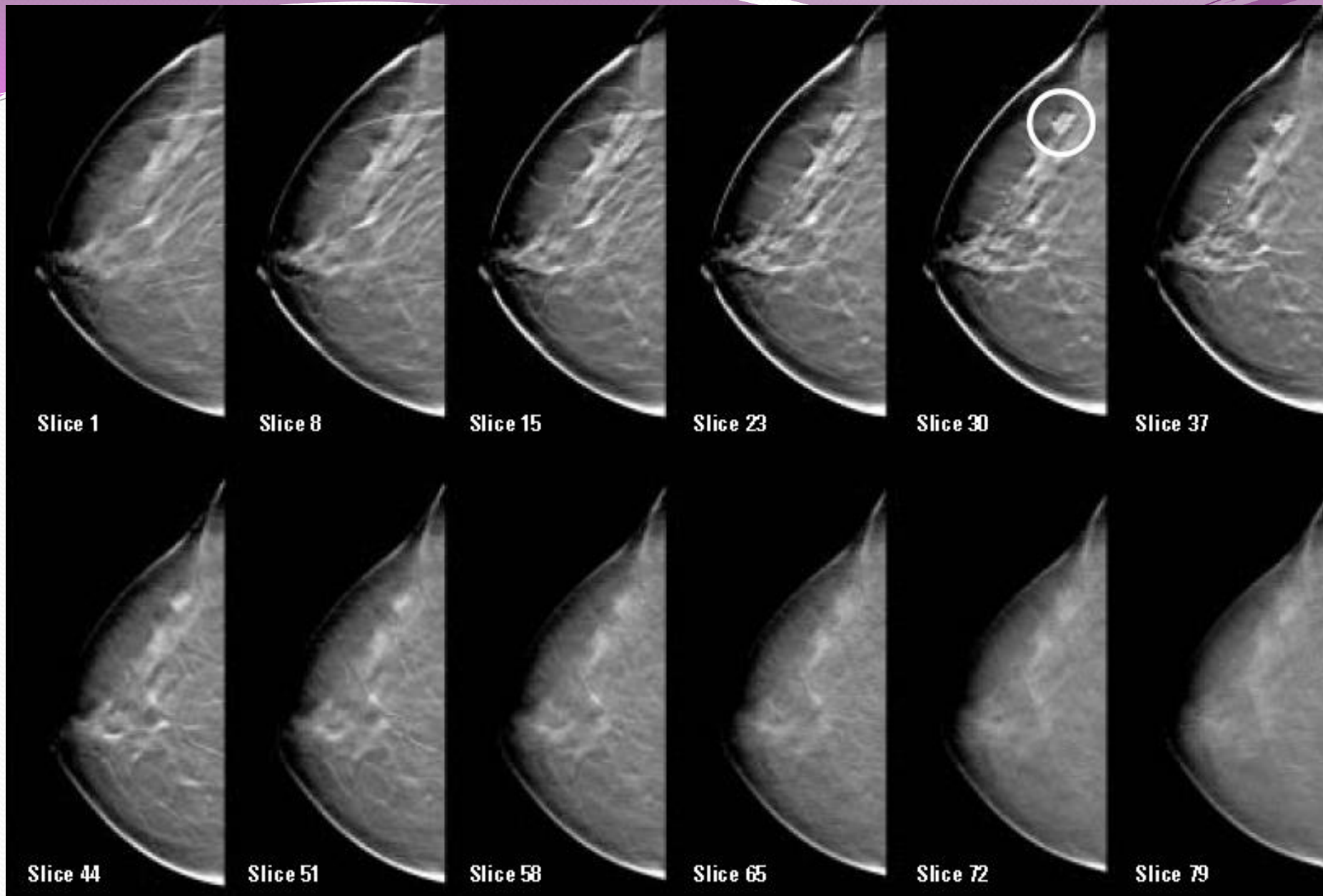
Diferença: o tubo de raios X faz múltiplas exposições de baixa dose e realiza um movimento em arco limitado

(por ex. 15°)

- Gantry motorizado: pode ser utilizado para rastreamento, magnificação, caracterização de microcalcificação, etc



Smith, A. Full field breast tomosynthesis, Hologic, 2005



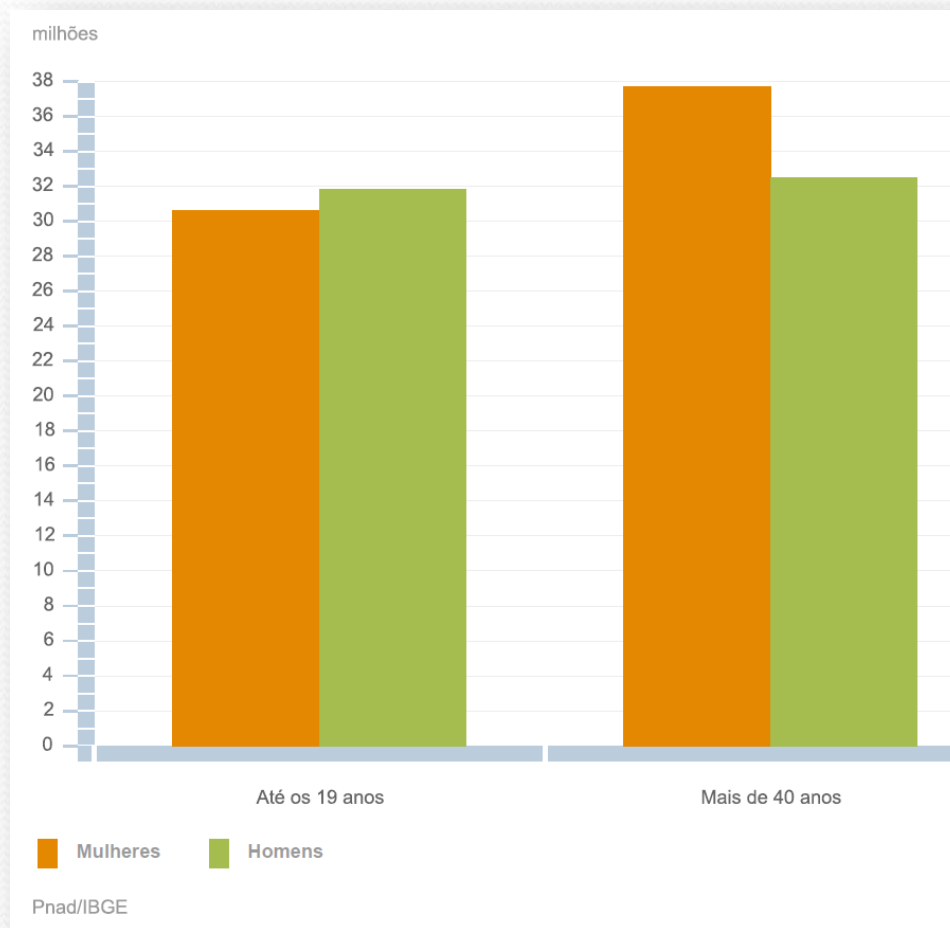
Smith, A. Full field breast tomosynthesis, Hologic, 2005

II SENCiR. 7 - 9 de Outubro de 2014

Informações

- 195,2 milhões de habitantes,
- 37,7 milhões de mulheres acima de 40 anos,
- 2.700 serviços de mamografia,
- realizam cerca de 12,5 milhões de exames por ano,
- 57.120 novos casos de câncer de mama para o Brasil.

http://click.uol.com.br/?rf=cotidiano_pnad-2011_topo-navegacao&u=http://noticias.uol.com.br/cotidiano/eventos/pnad-2011/



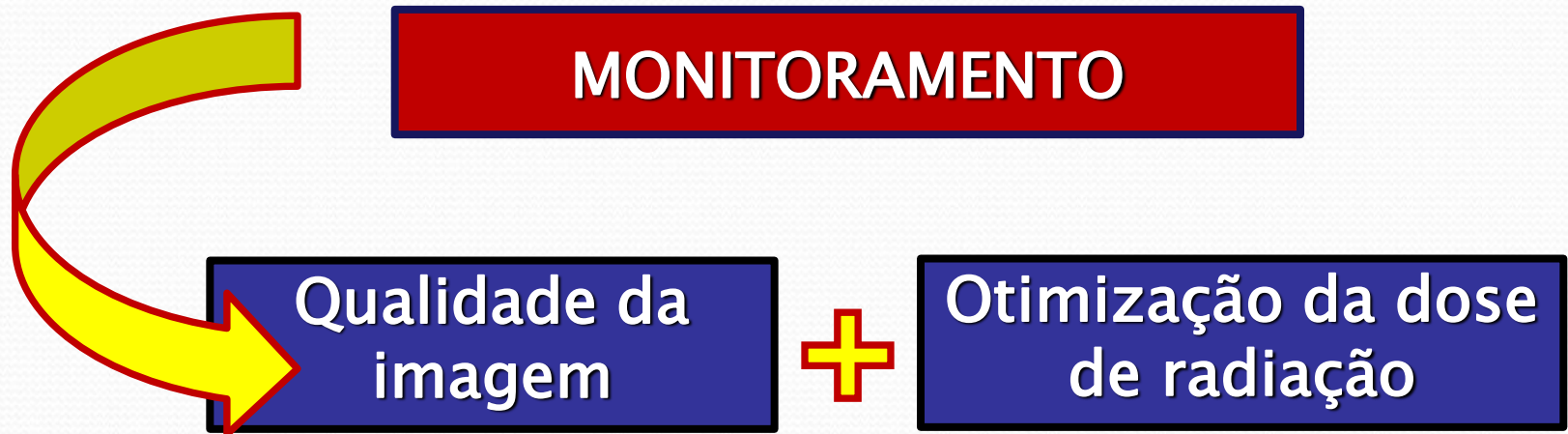
Programa Estadual de Controle de Qualidade em Mamografia – PECQMamo

Estabelecido desde o final do ano de 2004

“Oferecer à população feminina do Estado de Minas Gerais exames que estejam dentro dos padrões de qualidade necessários para a detecção precoce do câncer de mama e reduzir o risco associado ao uso da radiação inerente a este exame”

Reduzir a mortalidade por câncer de mama

Programa Estadual de Controle de Qualidade em Mamografia – PECQMamo



Programa Estadual de Controle de Qualidade em Mamografia – PECQMamo

- (i) avaliação da infra-estrutura dos serviços de mamografia
- (ii) testes para avaliação do desempenho dos equipamentos e acessórios
- (iii) monitoramento mensal da qualidade da imagem



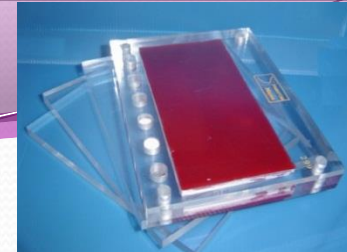
Resultados da 1ª fase do PECQMamo

- 2004 – 2007: avaliados 98,6% dos serviços do Estado
 - 342 dos 344* mamógrafos em uso no Estado
- Realizadas 15 capacitações para 530 profissionais
 - qualidade da imagem
 - processamento radiográfico
 - técnicas mamográficas
 - controle de qualidade

*Fonte: CNES – Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde

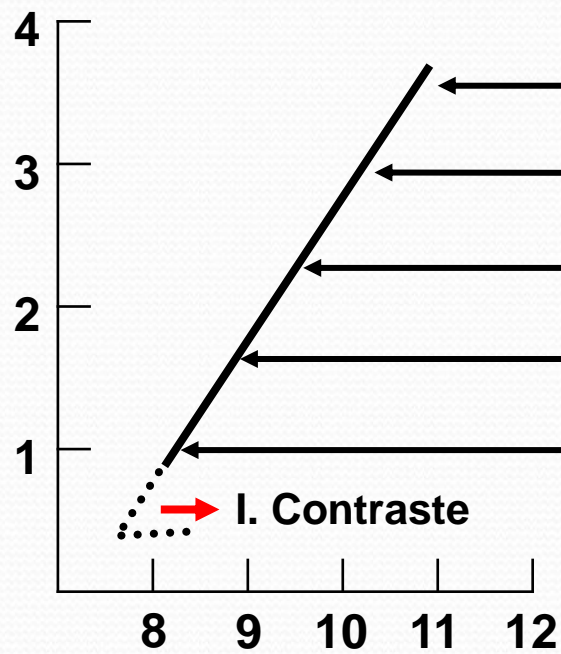
Controle de Qualidade – Mamografia

Qualidade da imagem do simulador

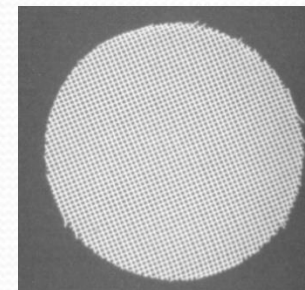
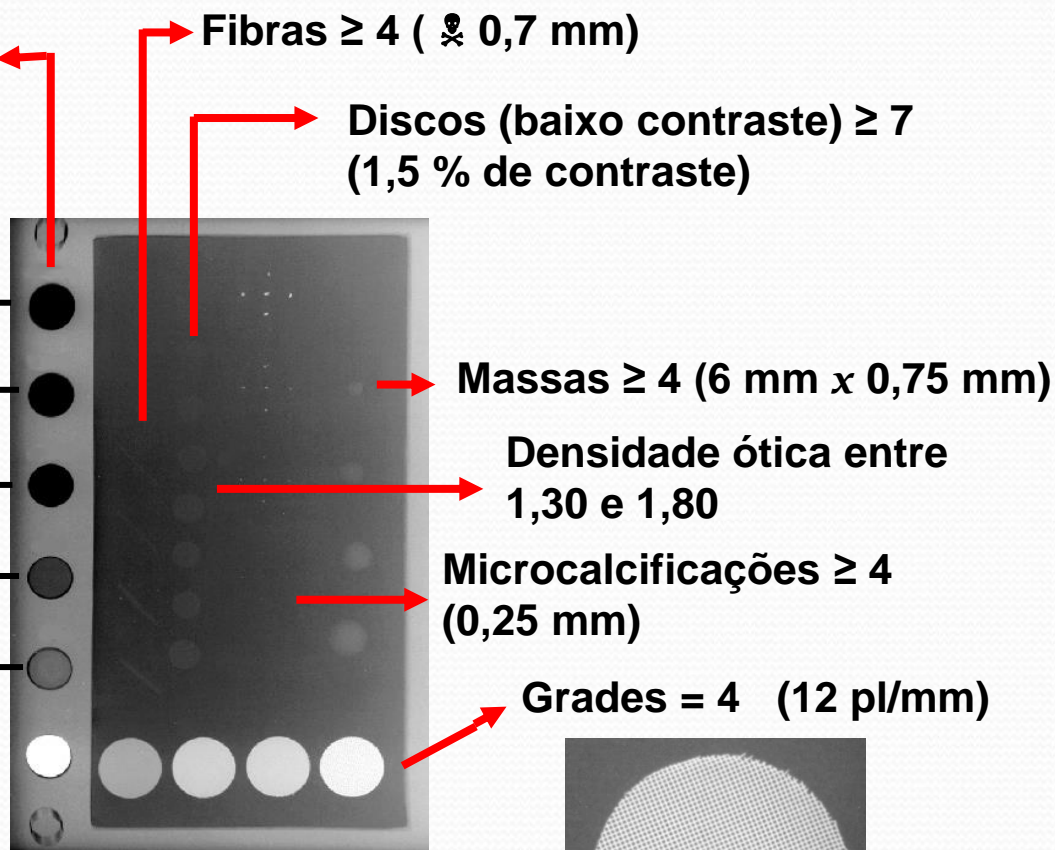


Escala de Contraste
(I. de Contraste = $0,60 \pm 0,06$)
(Kodak Min-R 2000)

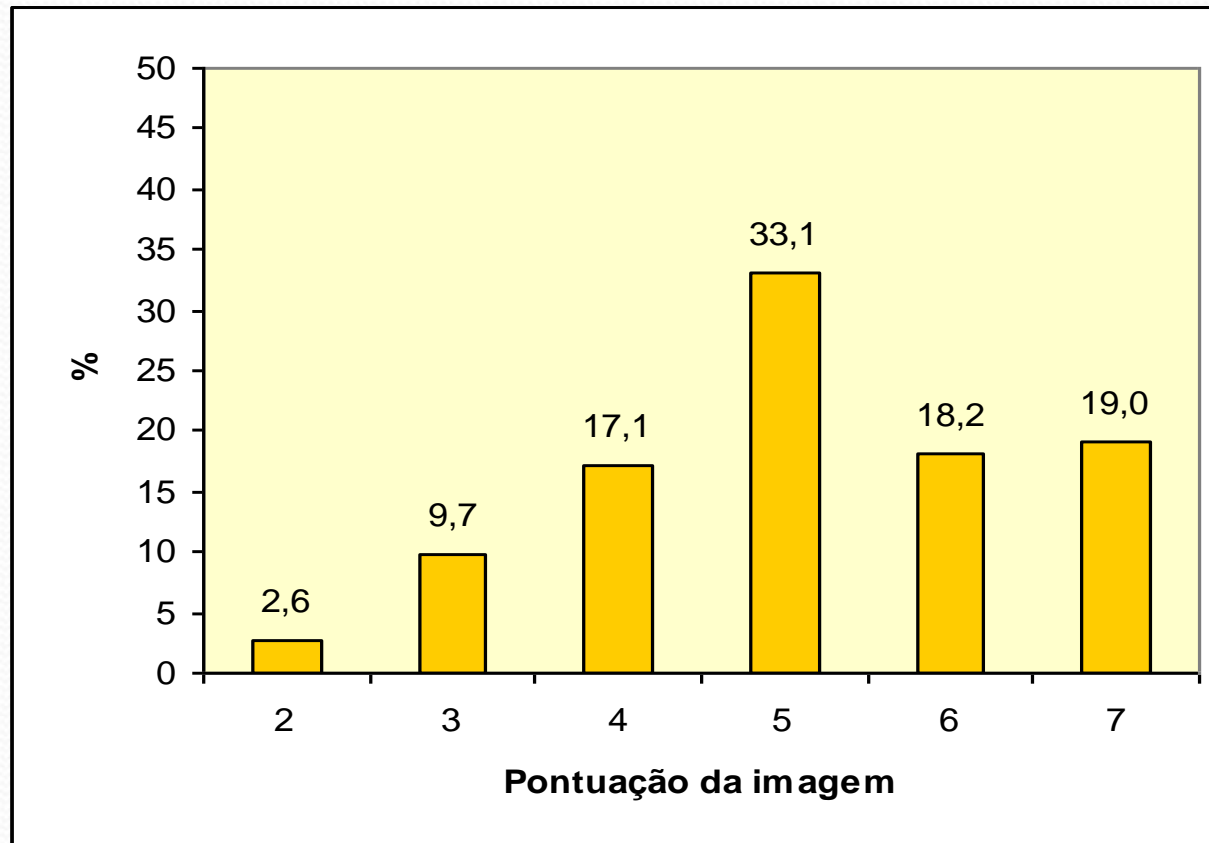
Densidade Ótica



Degrau

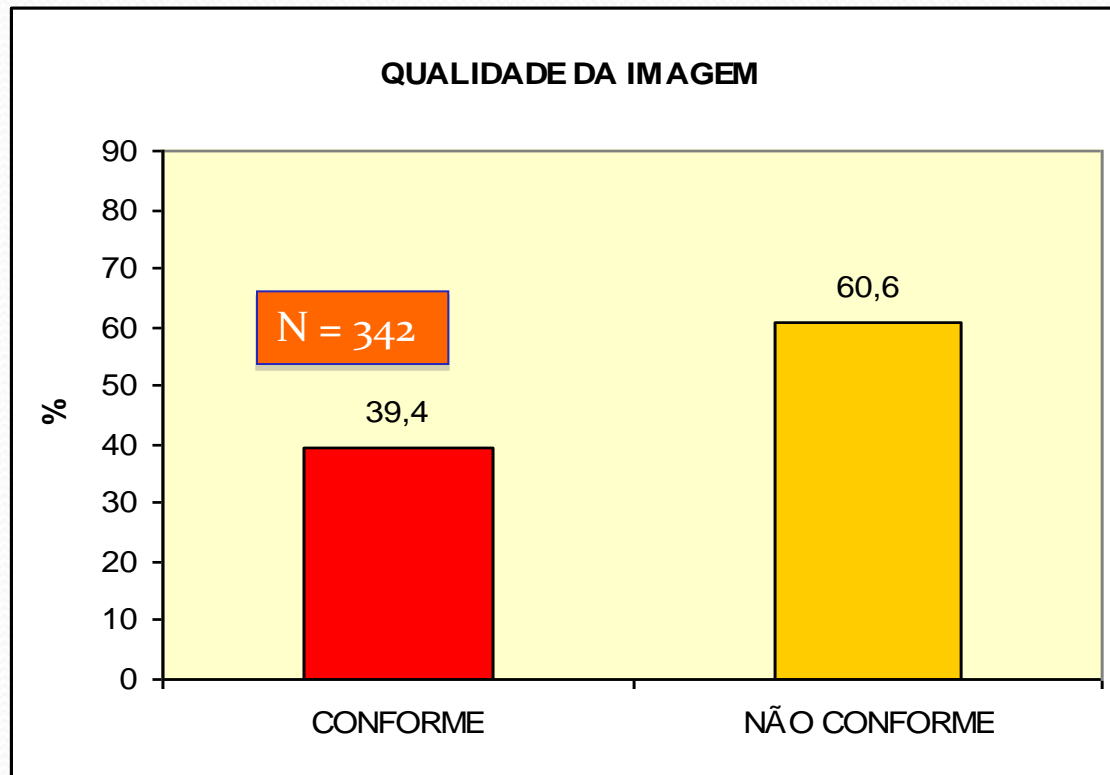


Qualidade da Imagem de Simulador Serviços mamógrafos analógico



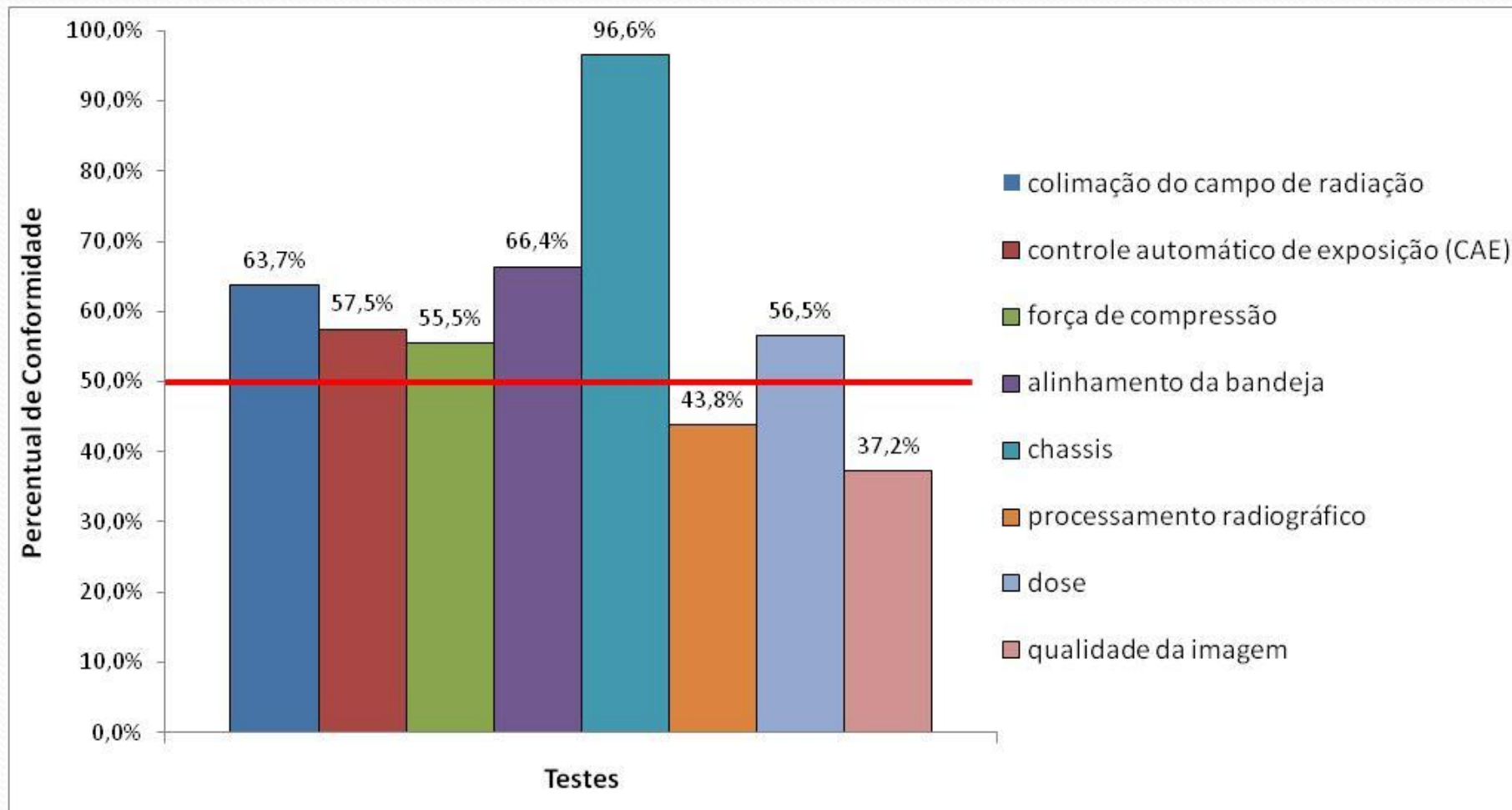
Distribuição da pontuação da qualidade da
imagem em uma escala de 0 a 7

Qualidade da Imagem de Simulador Serviços mamógrafos analógico

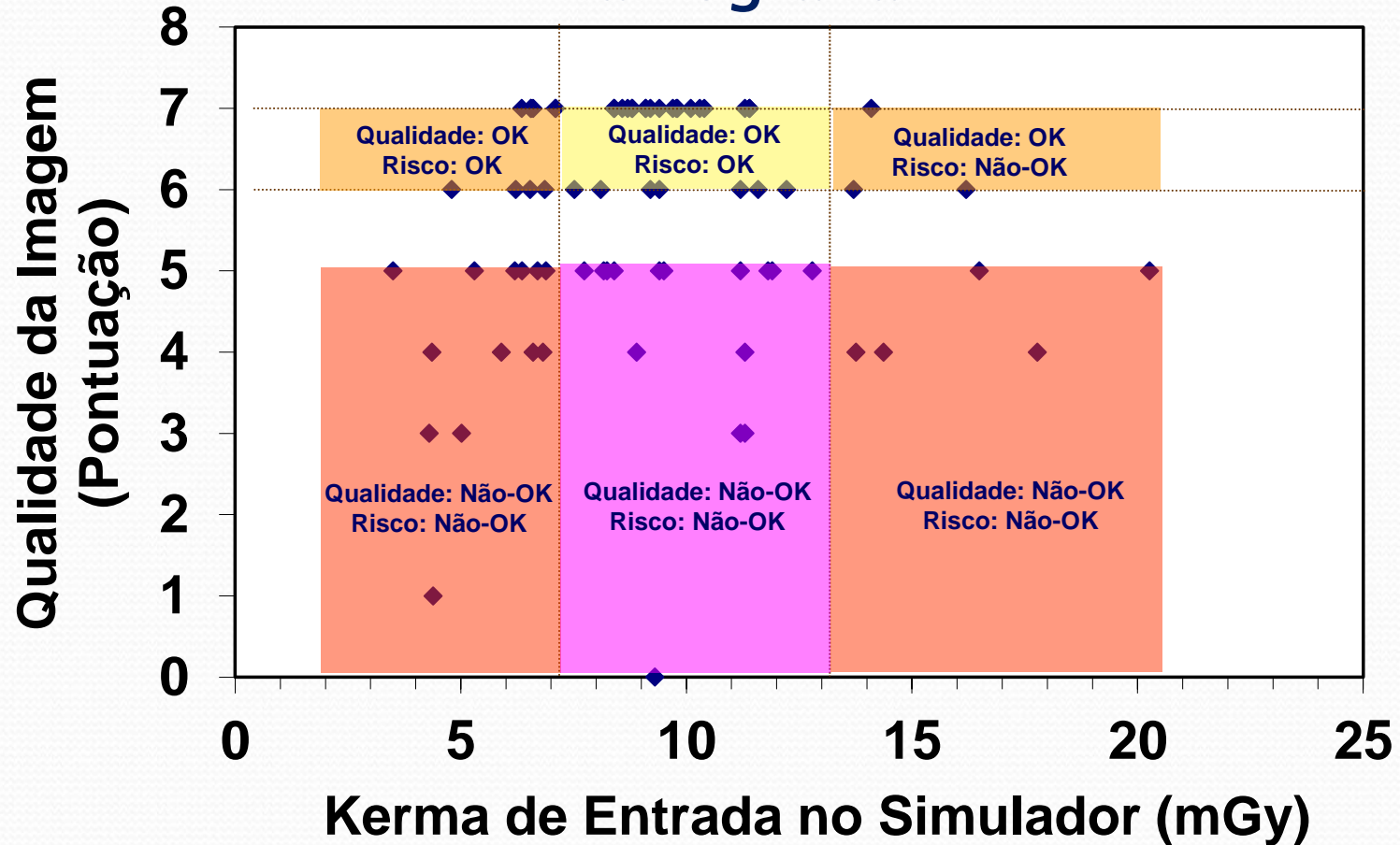


Desempenho na avaliação da qualidade da
imagem do simulador

Resultados da 1ª fase do PECQMamo



Relação entre a Qualidade da Imagem e o Risco em Mamografia

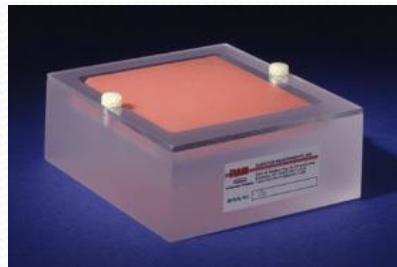
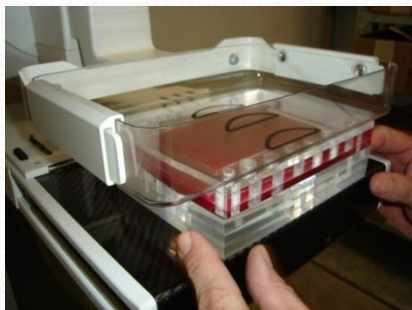


RESOLUÇÃO SES-MG N°1356 DE 20 DE DEZEMBRO DE 2007

RESOLVE:

Art. 1º: Fica instituído o monitoramento mensal da qualidade dos serviços de mamografia, ...

- Portaria SVS/MS n° 453/1998, item 4.48:
- *“Mensalmente, em cada equipamento de mamografia, deve ser realizada uma avaliação da qualidade da imagem com simulador radiográfico de mama”*



Item 4.48 – Portaria SVS/MS n° 453/1998

Programa Nacional de Qualidade em Mamografia – PNQM

PORTARIA Nº 531, DE 26 DE MARÇO DE 2012

“Art. 1º Esta Portaria institui o Programa Nacional de Qualidade em Mamografia (PNQM), com o objetivo de garantir a qualidade dos exames de mamografia oferecidos à população, minimizando-se o risco associado ao uso dos raios-X”

Plano de Fortalecimento das Ações de Prevenção e Qualificação do Diagnóstico e Tratamento dos Cânceres do Colo do Útero e da Mama.

QUALIDADE EM MAMOGRAFIA

- Programa Estadual de Controle de Qualidade em Mamografia (PECQMamo)

(Resolução nº. 1356, de 20 de dezembro de 2007)

Objetivo: Avaliação periódica da qualidade da imagem produzida nos serviços de mamografia

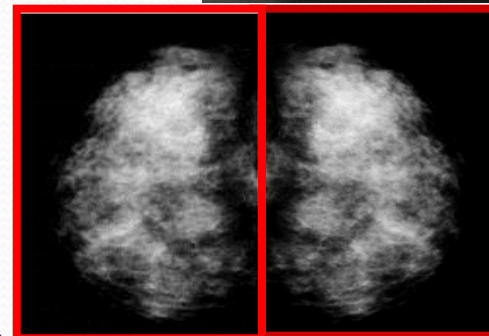
- Programa Nacional de Qualidade em Mamografia (PNQM)

(Portaria N° 2.898 de 28 de novembro 2013,

Objetivo: Avaliar o desempenho dos serviços que realizam exames de mamografia.

Componentes do PNQM

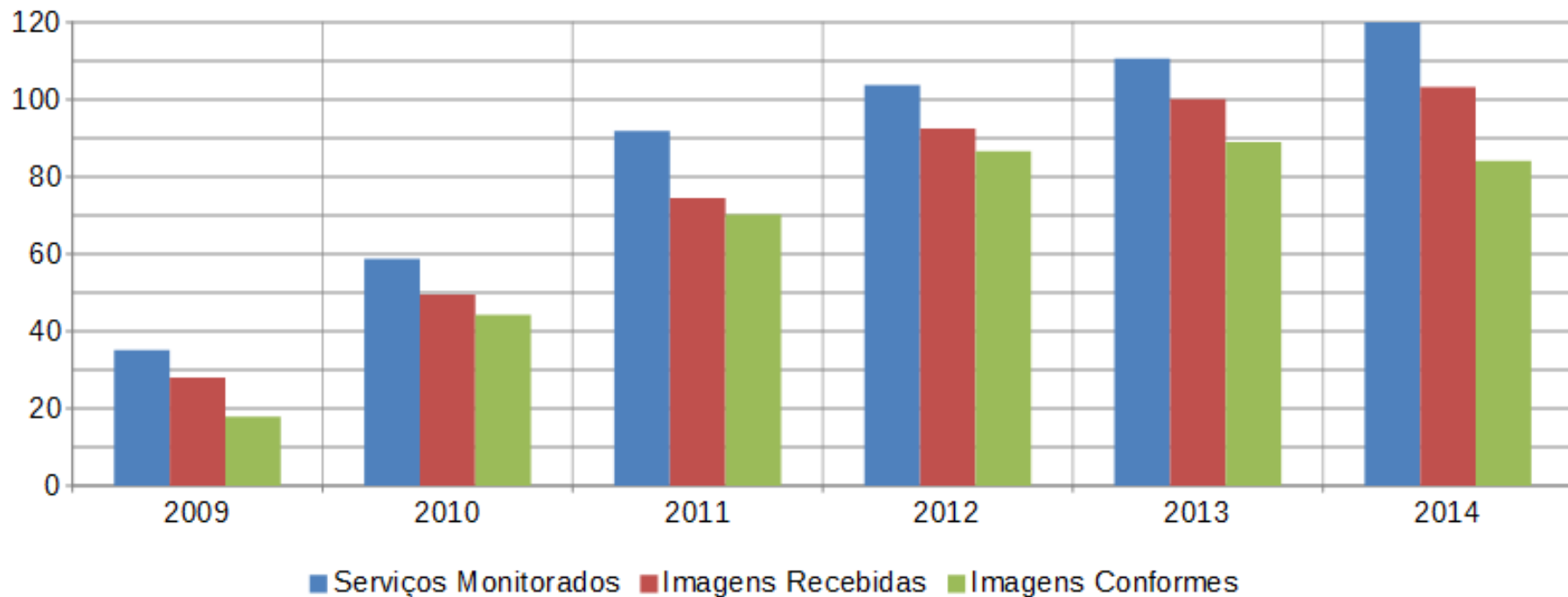
1. Conformidade com as regulamentações sanitárias nacionais (ANVISA);
2. Qualidade das mamografias de pacientes (QIID / INCA-CBR);
3. Qualidade da interpretação (SISMAMA)



Monitoramento Mensal da Qualidade

- A avaliação é feita de acordo com os critérios definidos na Portaria SVS/MS nº 453/98 e no Guia da ANVISA “Radiodiagnóstico Médico, Segurança e Desempenho de Equipamentos”
- O nome dos serviços considerados conformes é divulgado mensalmente no site atalanta.cdtm.br
- Os não conformes deverão se adequar dentro de um prazo estabelecido. Configura infração de natureza sanitária o não atendimento à notificação, ficando os infratores sujeitos às penalidades previstas em lei

Quantidade de mamógrafos



Média de serviços de mamografia cadastrados/monitorados no programa de Monitoramento Mensal comparada com a média de imagens recebidas por mês e com o índice de conformidade das imagens recebidas.

ATALANTA

Ministério da Ciência e Tecnologia

Destaques do governo

CDTN
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO
DA TECNOLOGIA NUCLEAR

CNEN
Comissão Nacional
de Energia Nuclear

PROMOVER E
PROTEGER A SAÚDE
Vigilância Sanitária do Estado de Minas Gerais

Atalanta

Quinta Feira, 03 de Maio de 2012

Fazer Login

Bem-vindo

O Atalanta é um sistema do CDTN (Centro de Desenvolvimento de Tecnologia Nuclear) junto com a Secretaria de Saúde de Minas Gerais que tem por objetivo inspecionar mensalmente instituições que prestam serviço de mamografia e assim verificar o padrão de qualidade do serviço.

Nesta página você encontra algumas informações referentes a essas inspeções, podendo verificar as instituições que tiveram seu serviço de mamografia aprovado, ou ainda pesquisar a instituição de sua preferência e verificar seu histórico de aprovação.

Relatórios Disponíveis

- [Relação de Serviços de Mamografia Aprovados por Mês](#)

Este relatório apresenta as instituições que tiveram seus mamógrafos aprovados no mês passado.

- [Consultar Informações Sobre Serviços de Mamografia](#)

Neste relatório você pode pesquisar instituições específicas e verificar qual foi seu histórico de aprovação.

© CDTN 2008

by LBLP-Santos Sistemas

LINK: <http://atalanta.cdtm.br/>

ATALANTA

Ministério da Ciência e Tecnologia Destaques do governo






Quinta Feira, 03 de Maio de 2012 Fazer Login



Relação de Serviços de Mamografia Aprovados por Mês - Abr/2012

Instituição	Unidade	Cidade	Mamógrafo	Avaliação 12 meses	Avaliação Abr/2012
Centro de Imagem Martins e Godoy	Unidade Horto - Hospital São Camilo	Belo Horizonte	SIEMENS - MAMMOMAT C3	★★★★★	✓
		Belo Horizonte	SIEMENS - MAMMOMAT 300	★★★★★	✓
	Unidade Venda Nova	Belo Horizonte	GE - SENOGAPHE 700T	★★★★★	✓
		Belo Horizonte	GE - SENOGAPHE 700T	★★★★★	✓
Fundação Mun. de Saude e Assistencia Social de R.N	Fundação Mun. de Saude e Assistencia Social de R.N	Ribeirão das Neves	VMI - GRAPH-MAMMO AF	★★★★★	✓
Radiocentro Diagnóstico por Imagem LTDA	Matriz	Belo Horizonte	VMI - GRAPH-MAMMO AF	★★★★★	✓

- ✓ Mamógrafo aprovado
- ✗ Mamógrafo reprovado
- N/A - Não se aplica no mês (não houve inspeção)



Atalanta

CENTRO DE DESENVOLVIMENTO
DA TECNOLOGIA NUCLEARComissão Nacional
de Energia Nuclear

Vigilância Sanitária do Estado de Minas Gerais

Quinta Feira, 03 de Maio de 2012

Fazer Login



Consultar Informações Sobre Serviços de Mamografia

Digite abaixo o nome da instituição a qual deseja consultar informações:



Atalanta

CENTRO DE DESENVOLVIMENTO
DA TECNOLOGIA NUCLEARComissão Nacional
de Energia Nuclear

Vigilância Sanitária do Estado de Minas Gerais

Quinta Feira, 03 de Maio de 2012

Fazer Login



Consultar Informações Sobre Serviços de Mamografia

Nome Fantasia: Hospital São Judas Tadeu

Razão Social: Fundação Mun. de Saude e Assistencia Social de R.N

Unidade: Fundação Mun. de Saude e Assistencia Social de R.N

Mamógrafo	Abr/2011	Mai/2011	Jun/2011	Jul/2011	Ago/2011	Set/2011	Out/2011	Nov/2011	Dez/2011	Jan/2012	Fev/2012	Mar/2012	Abr/2012
VMI GRAPH-MAMMO AF	N/A	N/A	✘	N/A	✘	✔	N/A	✔	✔	N/A	N/A	✔	✔



✔ Mamógrafo aprovado no mês

✘ Mamógrafo reprovado no mês

N/A - Não se aplica no mês (não houve inspeção)

ATALANTA

Ministério da Ciência e Tecnologia Destaques do governo

 **Atalanta** 
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO DA TECNOLOGIA NUCLEAR

Quinta Feira, 03 de Maio de 2012 Bem-vindo, georgia. [Fazer Logout / Página](#)

- HOME
- EQUIPAMENTOS
- IMAGENS
- INSTITUIÇÕES/UNIDADES**
 - Cadastro de Tipo de Unidade
 - Cadastro de Natureza da Unidade
 - Gestão de Instituições/Unidades
 - Cadastro de Laboratórios
- VISA
- NÃO CONFORMIDADES
- INSPEÇÕES
- TREINAMENTOS

[Voltar](#)

Alterar Unidade

Instituição Cadastro de Instituições...	Unidades
Data de cadastro <input type="text"/>	Aeroporto
Última atualização <input type="text"/>	Total de Unidades: 1
Razão Social <input type="text" value="Prefeitura Municipal de Januária"/>	
Código <input type="text" value="MG164"/>	
Nome fantasia <input type="text" value="Centro de Referência de Saúde da Mulher"/>	
Natureza <input type="text" value="Jurídica"/>	
Inscrição <input type="text" value="21.461.546/000"/>	
Alterar Instituição...	
Unidade	
Data de cadastro <input type="text"/>	
Última atualização <input type="text"/>	

ATALANTA

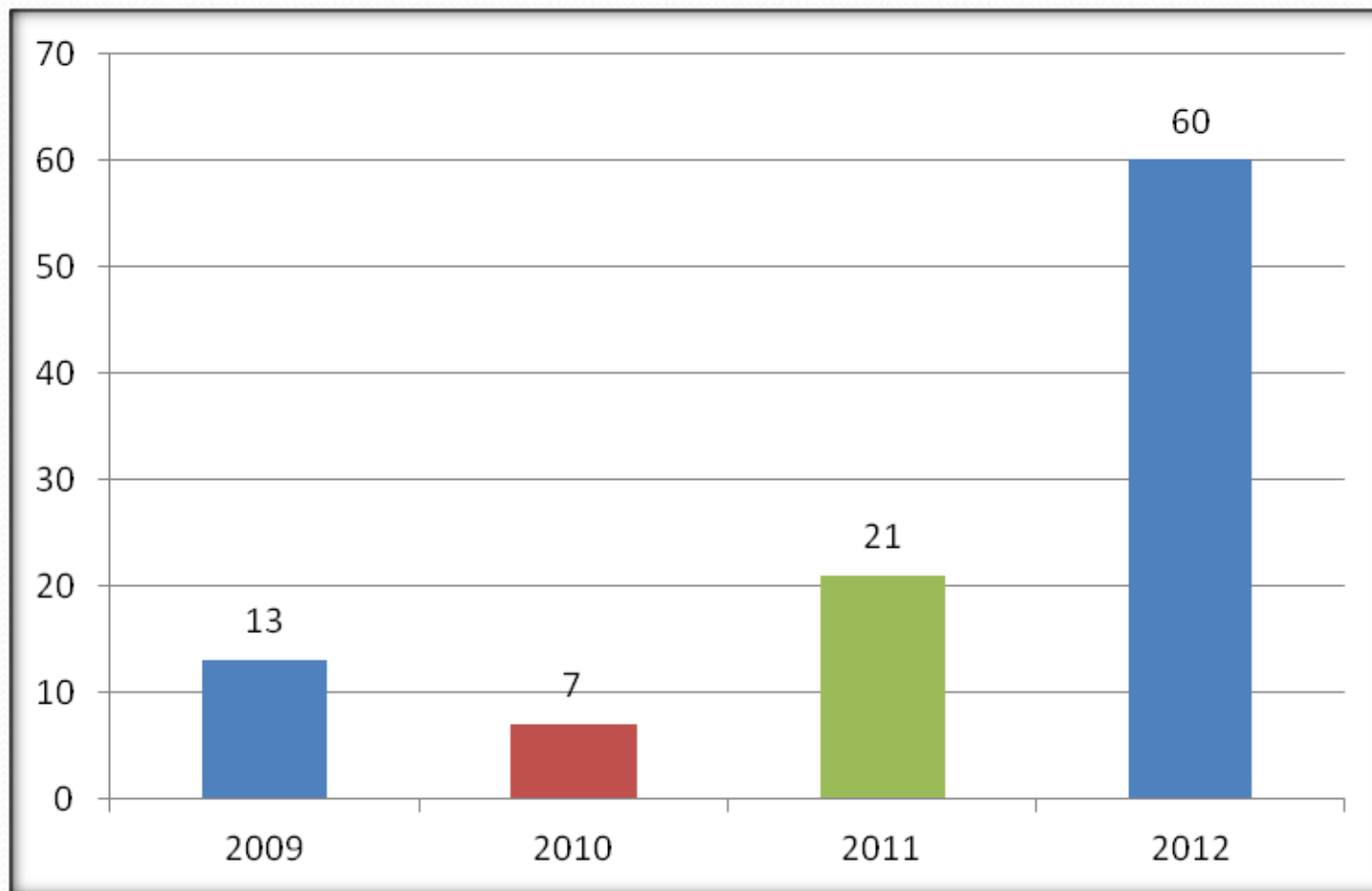
- Sistema de informação web
- Base de dados para as VISAs
- Manter dados para criar e avaliar indicadores de qualidade dos serviços
- Desenvolver pesquisas
- Levantar aspectos epidemiológicos da vigilância do câncer de mama no Estado
- Possibilidade de ser utilizado pelo Sistema Único de Saúde (análise das relações entre qualidade do serviço com os Registros de Câncer, os dispêndios para o pagamento dos exames executados, etc.)

Laboratório de Radioproteção Aplicada à Mamografia – LARAM – Programa de Pesquisa para o SUS – PPSUS

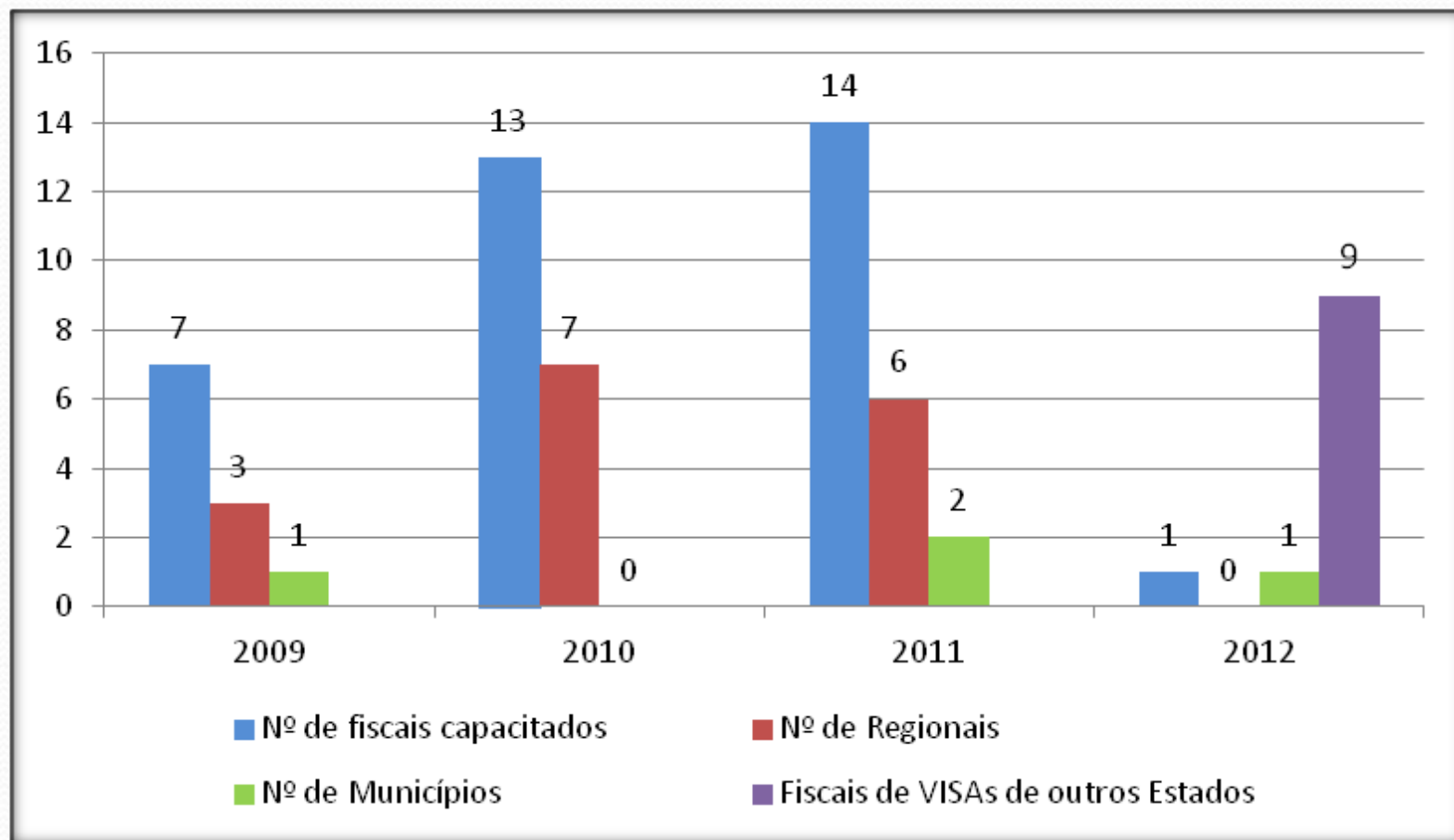
Primeiro laboratório do
Brasil dedicado à
avaliação da qualidade
e da radioproteção em
mamografia – LARAM
Base técnica e científica
para formação e apoio
à VISA MG.



Número de serviços de mamografia que utilizam sistema de processamento digital avaliados.



Número de fiscais sanitários capacitados para viabilizar a descentralização da avaliação dos serviços de mamografia através de testes de qualidade.

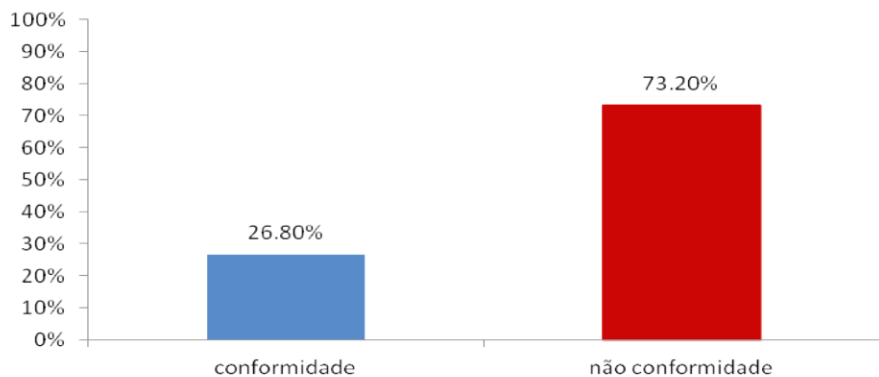


Resultados da 2ª fase do PECQMamo –Serviços de mamografia Digital

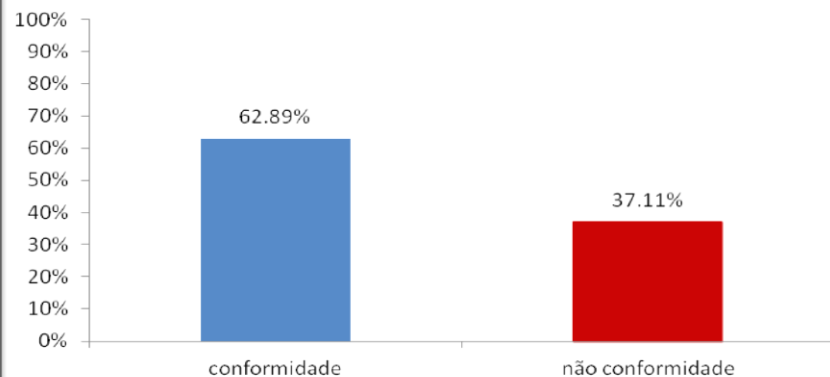
- 2009 – 2013:
- Foram avaliados 102 serviços de mamografia digital (CR e DR) de Minas Gerais, que representando aproximadamente 68% de todos sistemas digitais no Estado.
- Atualmente o Estado de Minas Gerais possui aproximadamente 480 mamógrafos em uso com sistemas de obtenção de imagem digital, tanto CR como DR, e mamógrafos convencionais.

Foram avaliados 102 serviços de mamografia digital (CR e DR) de Minas Gerais, que representando aproximadamente 68% de todos sistemas digitais no Estado.

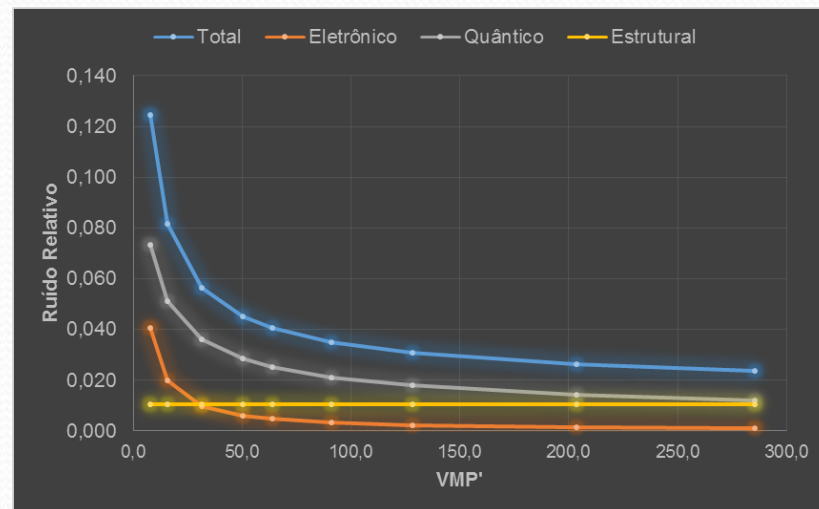
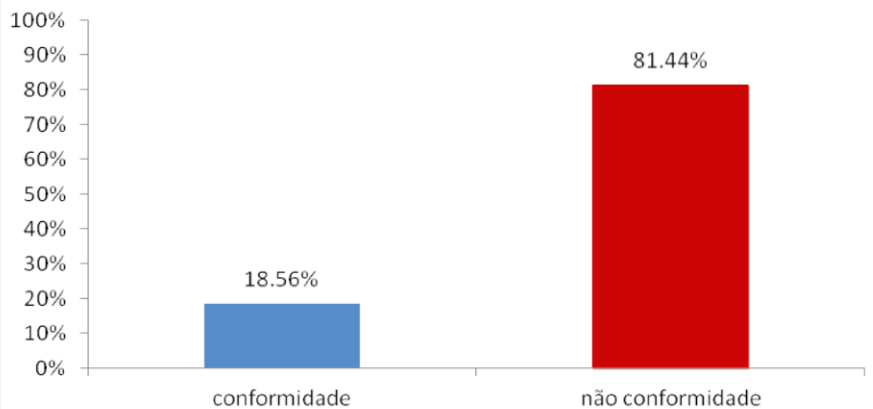
Ruído da Imagem



Razão Sinal Ruído (SNR)

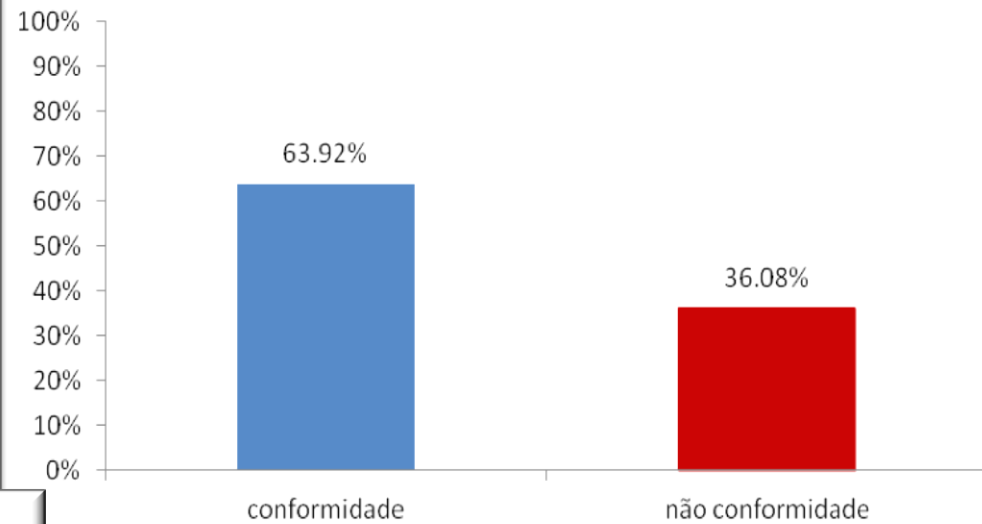


Razão Contraste Ruído (CNR)

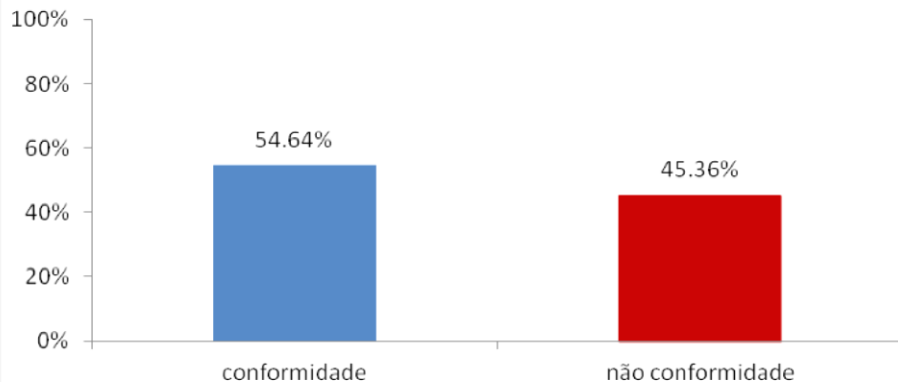


RESULTADOS – Digital CD e DR

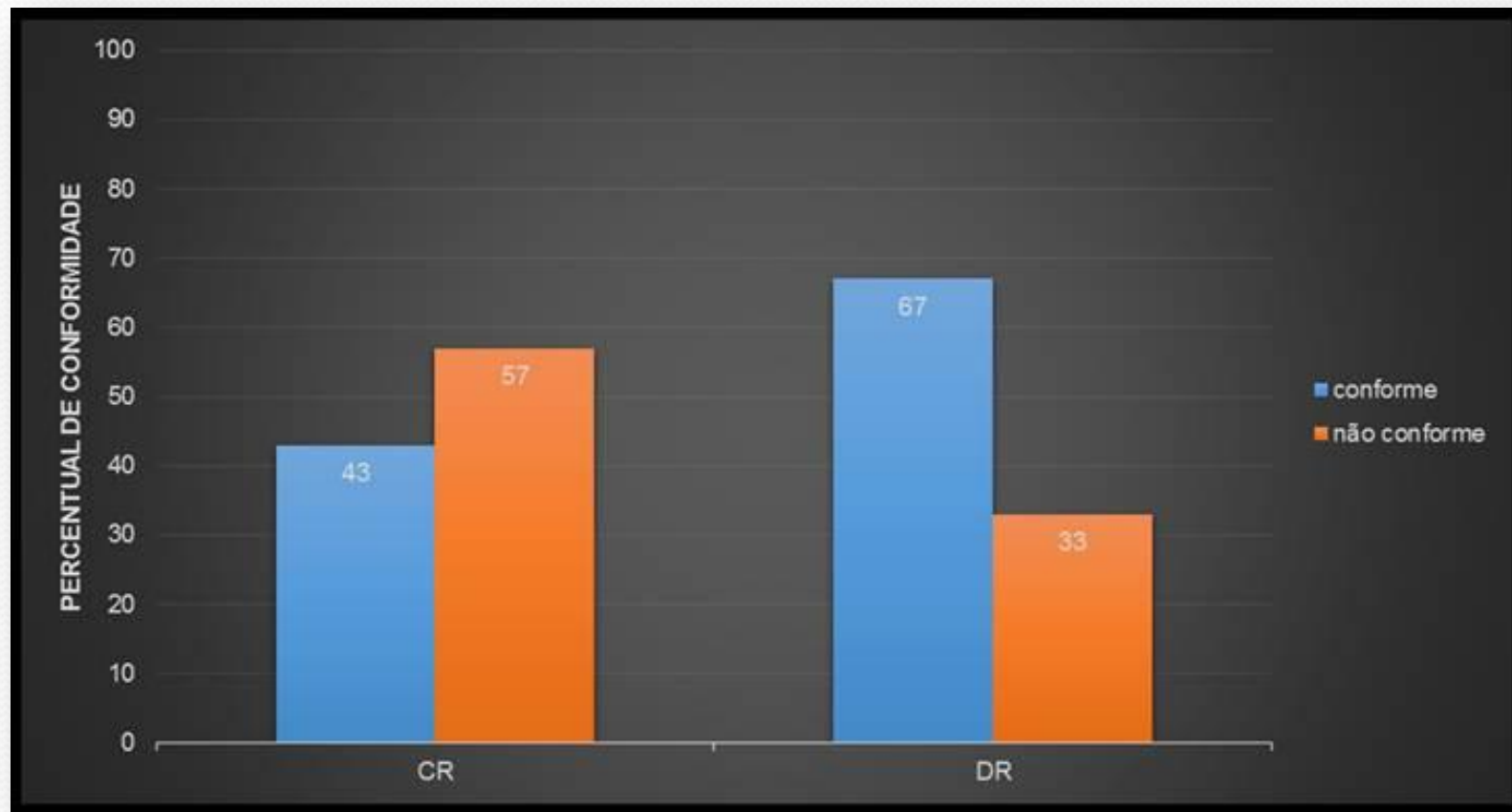
Dose Glandular Média



Qualidade de Imagem do Phantom CDMAM



RESULTADOS – Digital CD e DR



RESULTADOS – Digital CR e DR

Origem dos dados	Dose Glandular Média, DGM (mGy) (min. - máx.)					
	Sistema tela-filme	Sistema CR AGFA 35.0	Sistema CR Kodak 850	Sistema CR Fuji	Sistema DR GE 2000D	Sistema DR Novation
Este trabalho ¹	—	—	2,20 ± 0,14 (1,39 - 2,97)	2,06 ± 0,14 (1,56 - 2,75)	—	—
NHSBSP, 2008 ²	1,17	2,00	2,29	1,67	1,01	0,63
NHSBSP, 2009 ³	—	2,10	2,70	—	1,40	0,90 - 1,20
HERMANN, 2002 ⁴	—	—	—	—	1,51 (0,66 - 4,05)	—
GENNARO, 2004 ⁵	—	—	—	—	1,25 - 1,73	—
Coltinho, 2009 ⁶	1,36 ± 0,48 (0,41 - 4,44)	1,66 ± 0,46 (0,83 - 2,90)	1,74 ± 0,52 (0,97 - 3,28)	—	0,96 ± 0,31 (0,58 - 2,22)	0,87 ± 0,17 (0,51 - 1,52)
Oliveira, 2007 ⁷	1,32 ± 0,44 (0,41 - 2,73)	—	—	—	—	—
MÓRAN, 2005 ⁸	—	—	—	—	1,80 ± 0,01 (0,40 - 6,90)	—
GENNARO, 2006 ⁹	1,92	—	—	—	1,40 ± 0,01 (0,50 - 2,50)	—
ZOETLIEF, 2006 ¹⁰	1,32 ± 0,49	—	—	—	—	—
JAMAL, 2003 ¹¹	1,54 (0,40 - 3,60)	—	—	—	—	—
TSAPAKI, 2008 ¹²	1,40 ± 0,60 (0,20 - 5,00)	—	—	—	—	—
YOUNG, 2005 ¹³	1,96 ± 0,01	—	—	—	—	—

AVALIAÇÃO DA DOSE GLANDULAR E QUALIDADE DA IMAGEM DE PACIENTES SUBMETIDAS A MAMOGRAFIAS COM PROCESSAMENTO DE IMAGEM DIGITAL

Mestrado CDTN - Marcio Alves de Oliveira Defesa em 30/08/2011

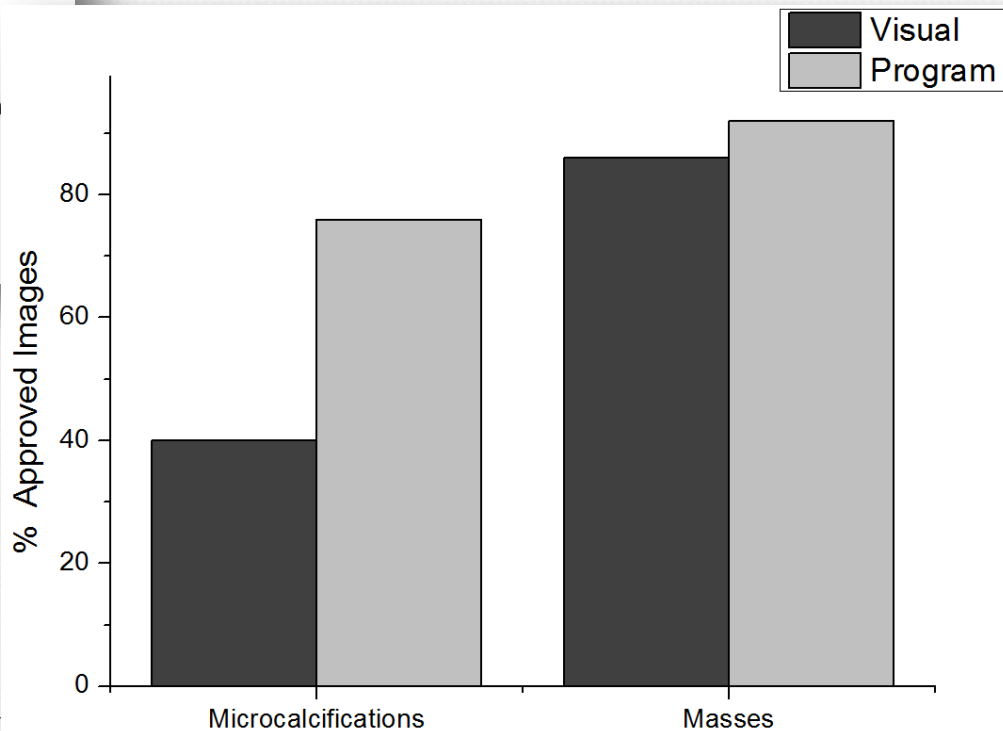
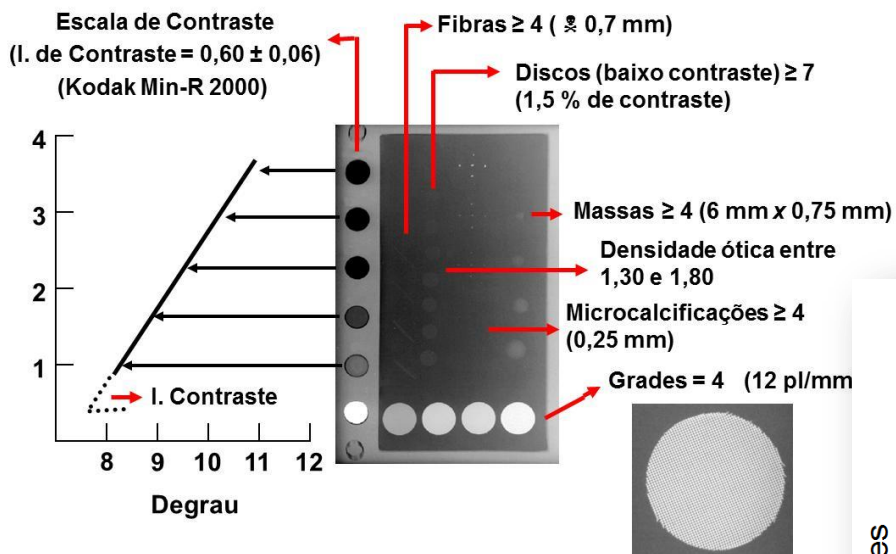
Faixa de Espessura [mm]	Glandularidade	nº de Pacientes	Média DGM por Glandularidade	Média DGM por Faixa de Espessura
43 - 45	0 - 25%	4	1.42	1.55
	25 - 50%	3	1.57	
	50 - 75%	1	1.95	
	75 - 100%	0	-	
46 - 48	0 - 25%	3	1.53	1.82
	25 - 50%	4	1.70	
	50 - 75%	3	1.74	
	75 - 100%	1	3.40	
49 - 51	0 - 25%	3	1.50	1.89
	25 - 50%	7	1.94	
	50 - 75%	6	2.04	
	75 - 100%	0	-	
52 - 54	0 - 25%	0	-	2.04
	25 - 50%	3	2.03	
	50 - 75%	2	2.05	
	75 - 100%	0	-	

>100%

~30%

Otimização da proteção radiológica: Automação do controle de qualidade de imagem e estimativa da Dose Glandular Média na mamografia

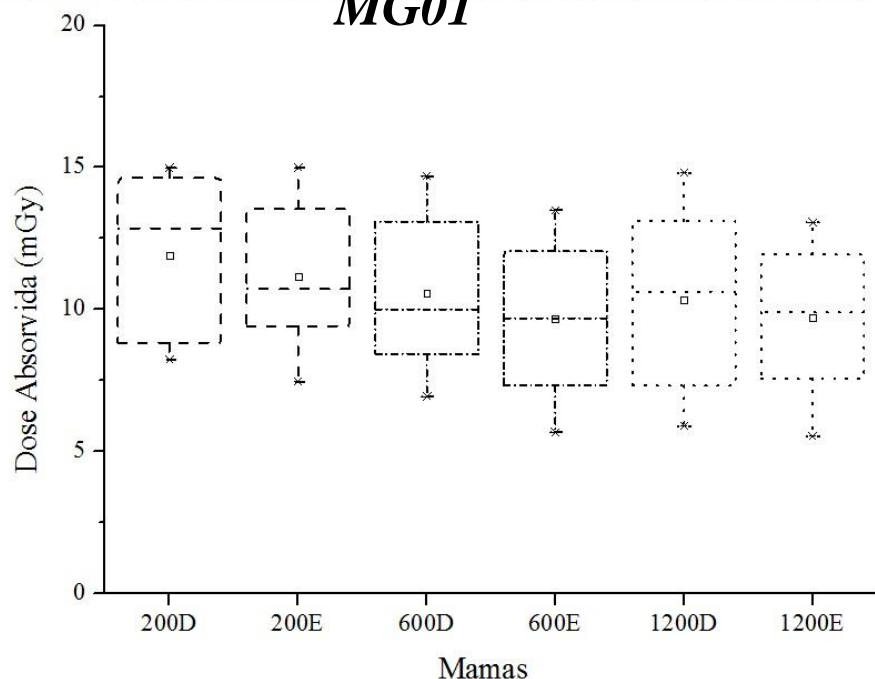
Doutoranda: DEN/UFMG - Carolina Viloría Barragán



DOSE E RISCO NA MAMA EM TC COM PROTOCOLO PARA EMBOLIA PULMONAR

Mestrado CDTN – Katiane Costa do Carmo – Defesa em 26/06/2014

MG01



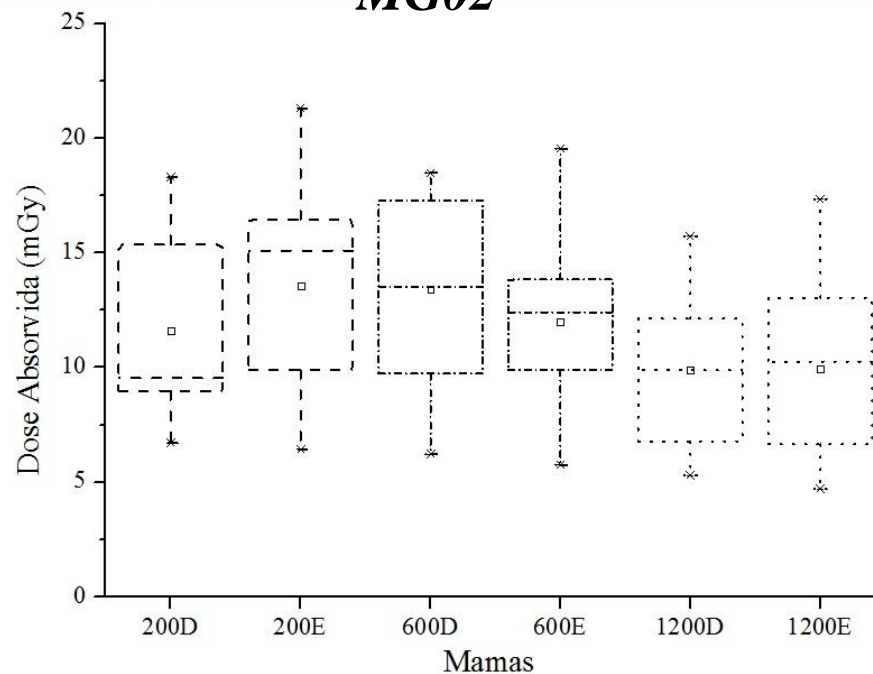
D_T (mGy)

Máxima = 14,99

Mínimo = 5,53

Média = 10,38 ±2,62

MG02



D_T (mGy)

Máxima = 21,30

Mínimo = 5,29 (p= 0,21)

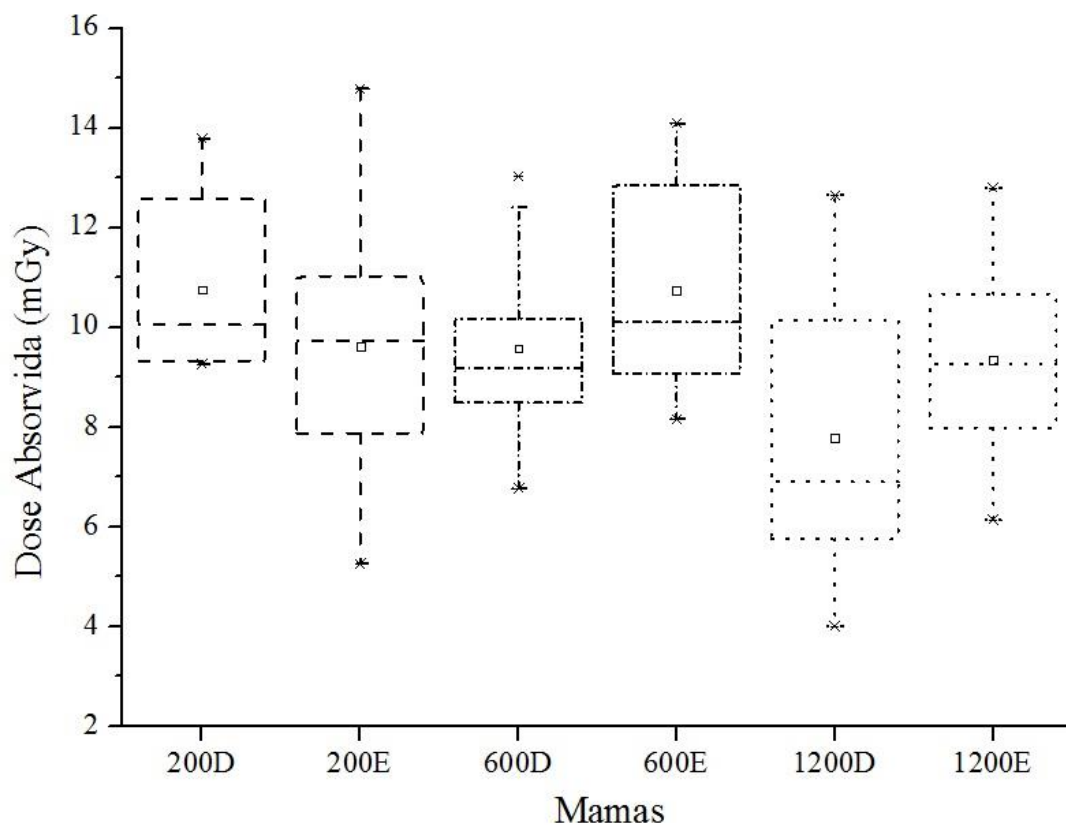
Média = 11,54 ±3,83

DOSE E RISCO NA MAMA EM TC COM PROTOCOLO PARA EMBOLIA PULMONAR

Mestrado CDTN – Katiane Costa do Carmo – Defesa em 26/06/2014

16 canais

MG03



D_T (mGy)

Máxima = 14,79

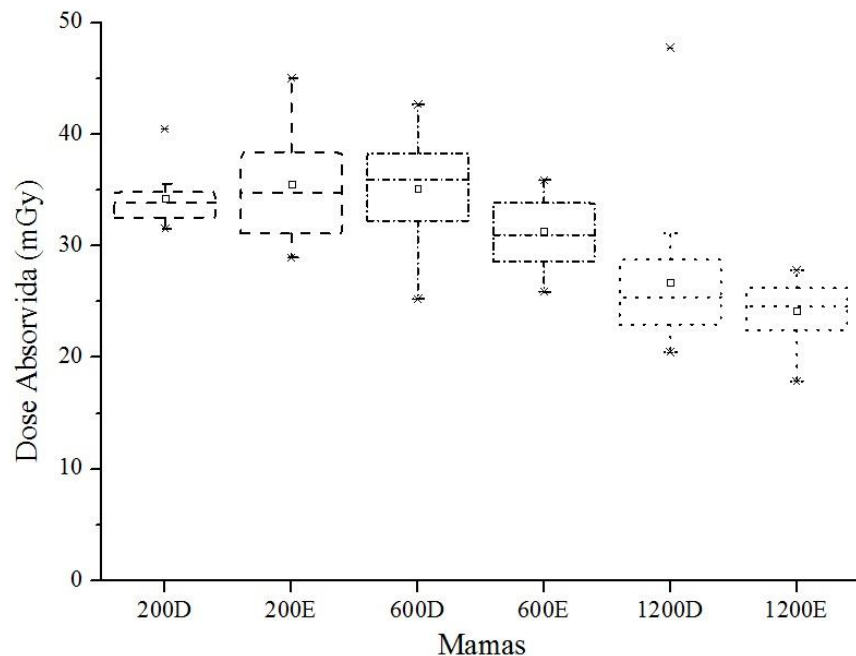
Mínimo = 4,01

Média = $9,50 \pm 2,32$

DOSE E RISCO NA MAMA EM TC COM PROTOCOLO PARA EMBOLIA PULMONAR

Mestrado CDTN – Katiane Costa do Carmo – Defesa em 26/06/2014

MG04



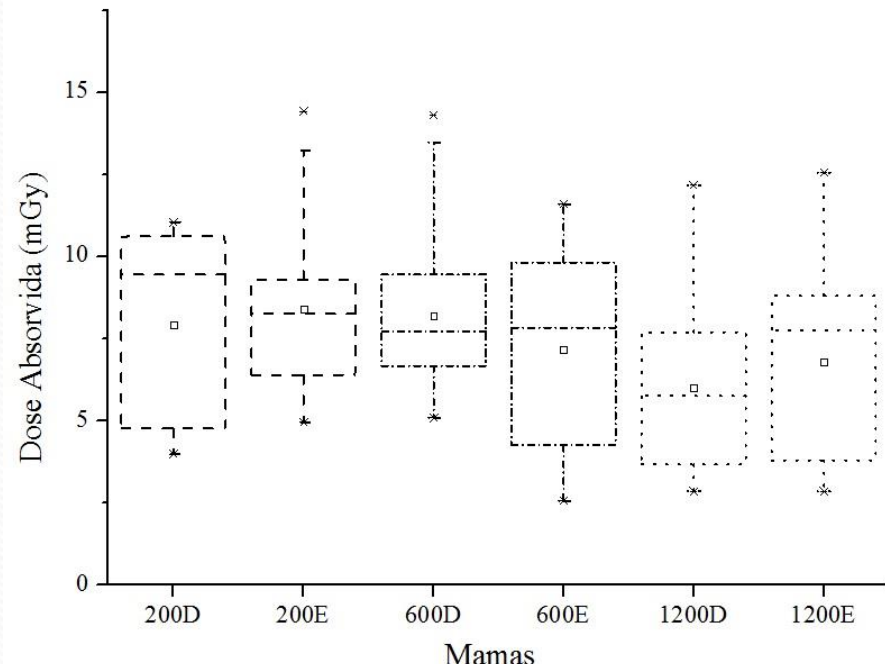
D_T (mGy)

Máxima = 47,75

Mínimo = 17,85

Média = 30,19 ± 6,12

MG05 64 canais



D_T (mGy)

Máxima = 14,42

Mínimo = 2,56

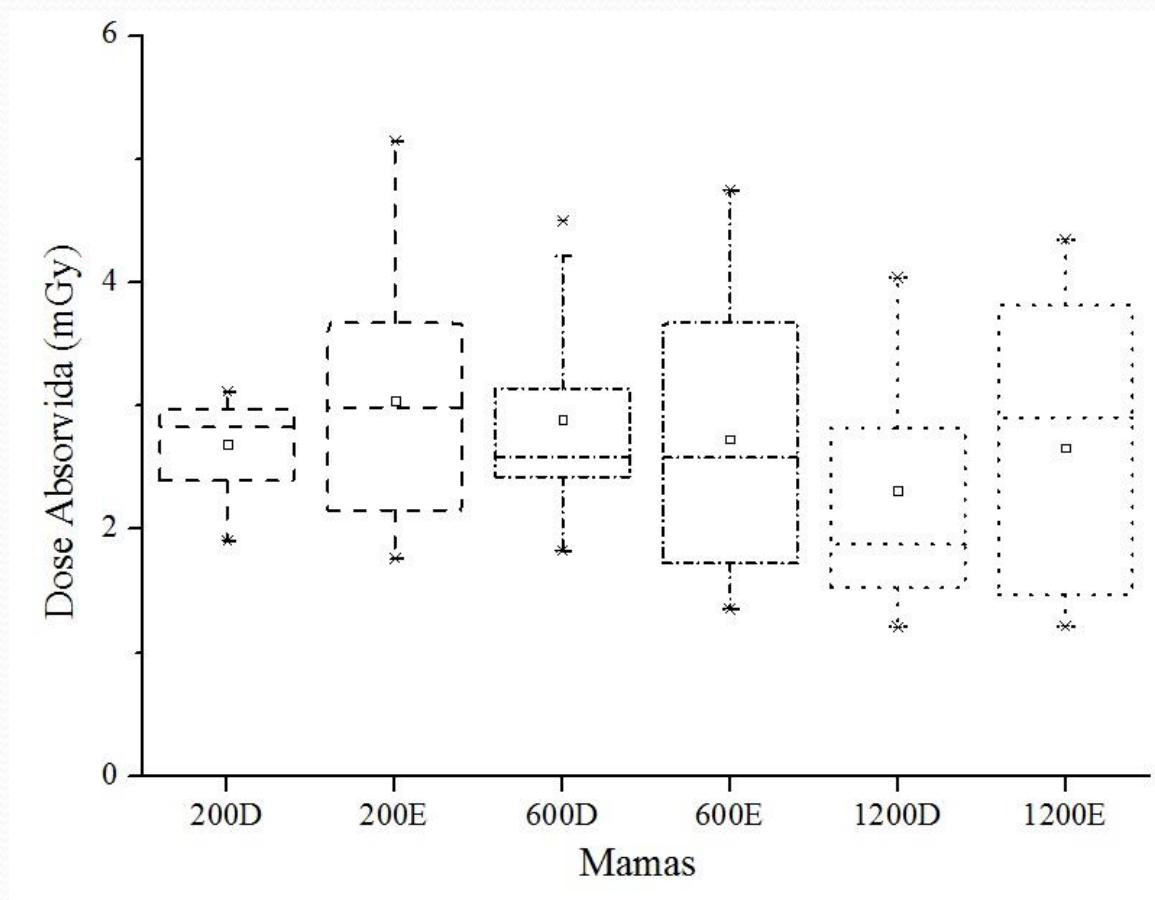
Média = 7,25 ± 2,81

DOSE E RISCO NA MAMA EM TC COM PROTOCOLO PARA EMBOLIA PULMONAR

Mestrado CDTN – Katiane Costa do Carmo – Defesa em 26/06/2014

MG06

128 canais



D_T (mGy)

Máxima = 5,15

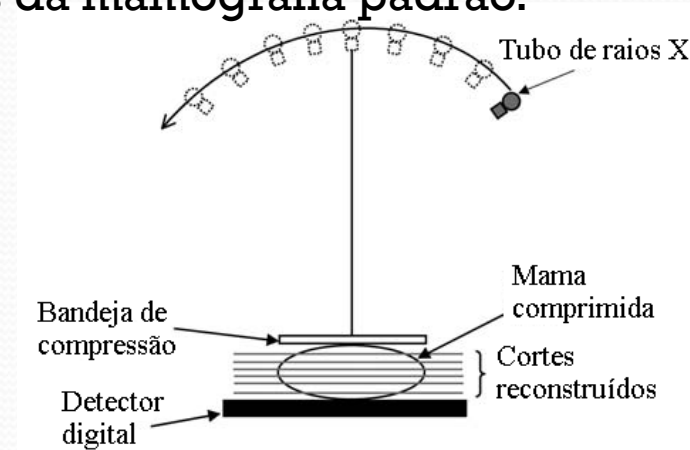
Mínimo = 1,21

Média = 2,69 ± 1,00

Testes de desempenho e dosimetria de um protocolo brasileiro para tomossíntese de mama digital

Doutorado CDTN – Bruno Beraldo Oliveira – Defesa em 6/10/2014

- O sistema *DBT* utiliza tecnologia tomográfica com **ângulos limitados** (entre 10° e 50°);
- O volume da mama é criado a partir da sequência de projeções *2D* de 1 mm;
- O sistema *DBT* utiliza as mesmas projeções da mamografia padrão.



Testes de desempenho e dosimetria de um protocolo brasileiro para tomossíntese de mama digital

Doutorado CDTN – Bruno Beraldo Oliveira – Defesa em 6/10/2014

Tabela 05. Quantidade de equipamentos de *DBT* nas respectivas cidades e estados.

- São Paulo: maior quantidade de *DBT*;
- Interior de SP: único com *DBT*;
- Sul + Sudeste + DF: investimentos;
- Amostragem: 7%.

Local	Quantidade	
	Cidade	Estado
Brasília (DF)	1	1
Belo Horizonte (MG)	1	1
Curitiba (PR)	1	1
Rio de Janeiro (RJ)	2	2
Porto Alegre (RS)	2	2
Florianópolis (SC)	1	1
Barretos (SP)	1	
Campinas (SP)	1	6
São José do Rio Preto (SP)	1	
São Paulo (SP)	3	
Total	14	14

Testes de desempenho e dosimetria de um protocolo brasileiro para tomossíntese de mama digital

Doutorado CDTN – Bruno Beraldo Oliveira – Defesa em 6/10/2014

- Principais influências:
 - eletrônico** (circuitos e amplificação do sinal),
 - quântico** (flutuações na fluência dos fótons e variações na absorção dos mesmos),
 - estrutural** (falta de homogeneidade na sensibilidade dos detectores).

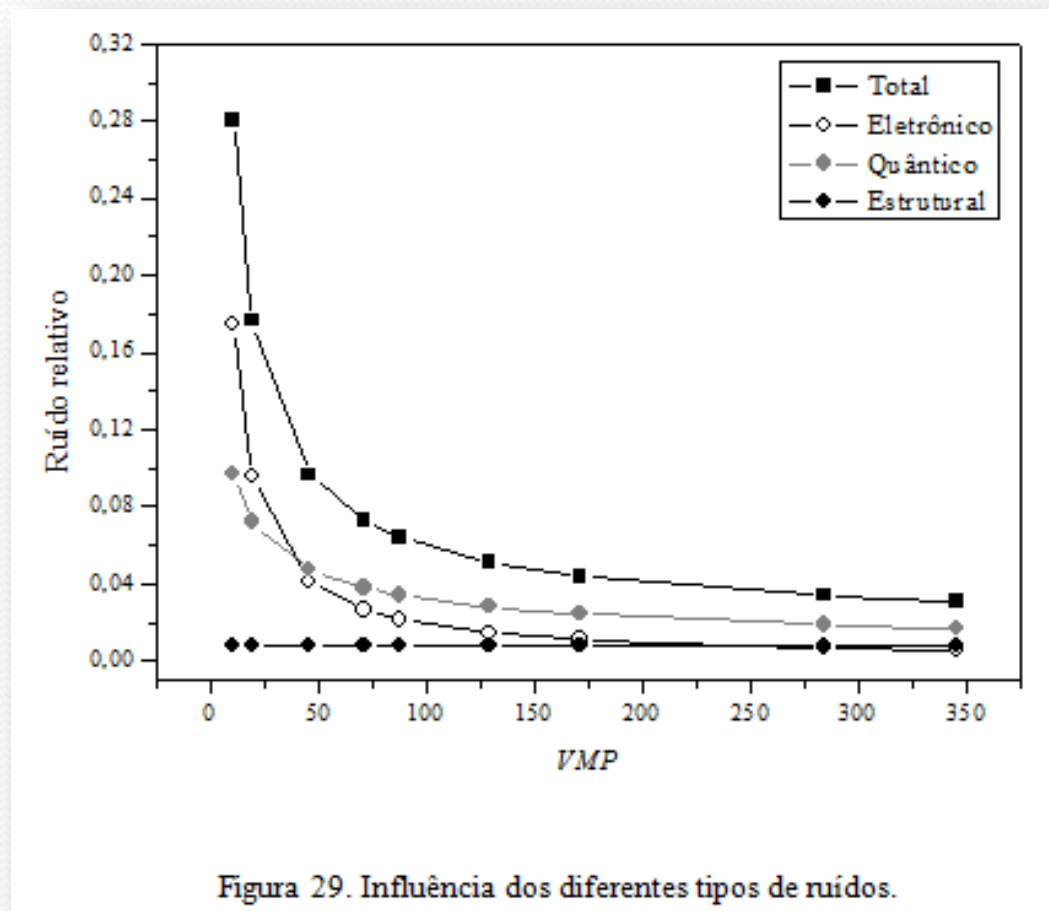


Figura 29. Influência dos diferentes tipos de ruídos.

Testes de desempenho e dosimetria de um protocolo brasileiro para tomossíntese de mama digital

Doutorado CDTN – Bruno Beraldo Oliveira – Defesa em 6/10/2014

- Sistema DBT avaliado está conforme os níveis de referência;
- **Importância:** nível de radiação adequado.

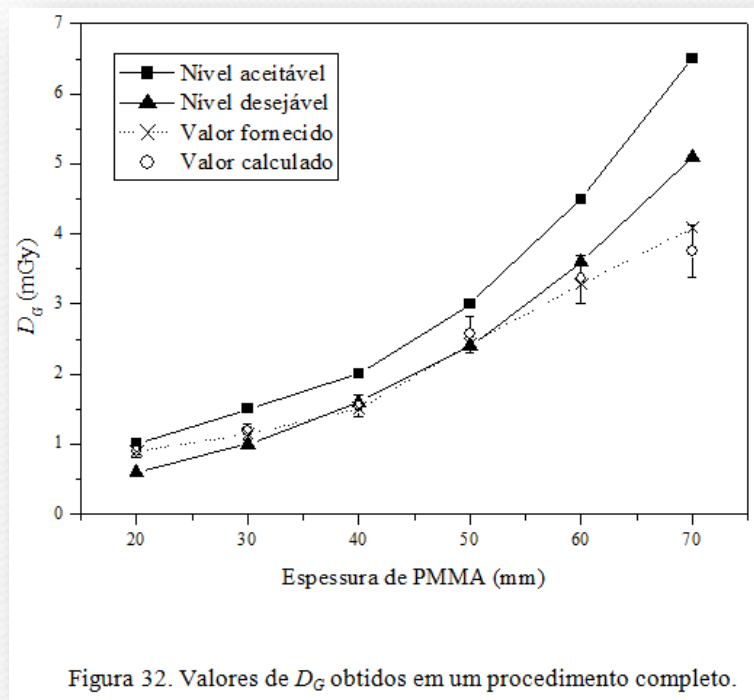


Figura 32. Valores de D_G obtidos em um procedimento completo.

Testes de desempenho e dosimetria de um protocolo brasileiro para tomossíntese de mama digital

Doutorado CDTN – Bruno Beraldo Oliveira – Defesa em 6/10/2014

- Resultados de um sistema CR com mesma metodologia (OLIVEIRA *et. al.* 2011) acima dos obtidos com o sistema DBT.

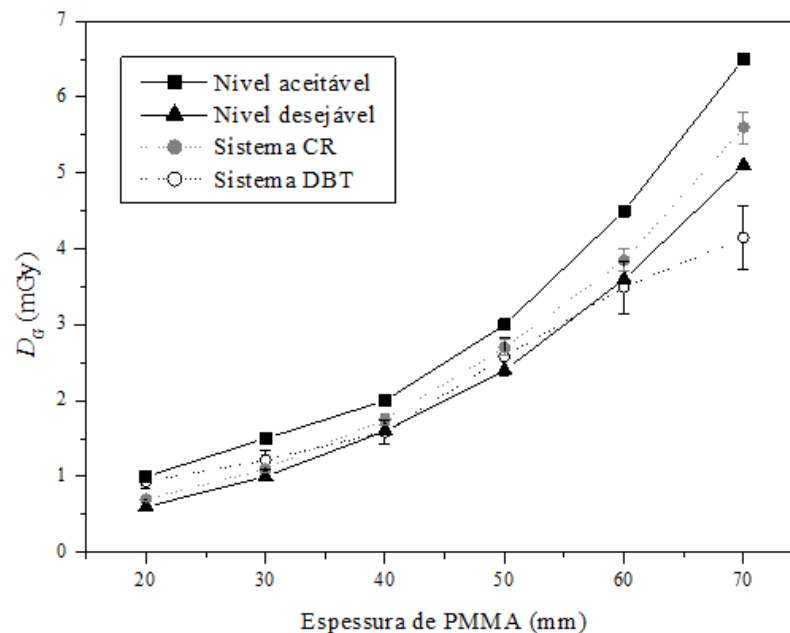


Figura 33. Valores de D_G obtidos nos sistemas DBT e CR.

- Resultados do mesmo equipamento utilizando o sistema DR e mesma metodologia (OLIVEIRA *et. al.* 2014) abaixo dos obtidos com o sistema DBT.

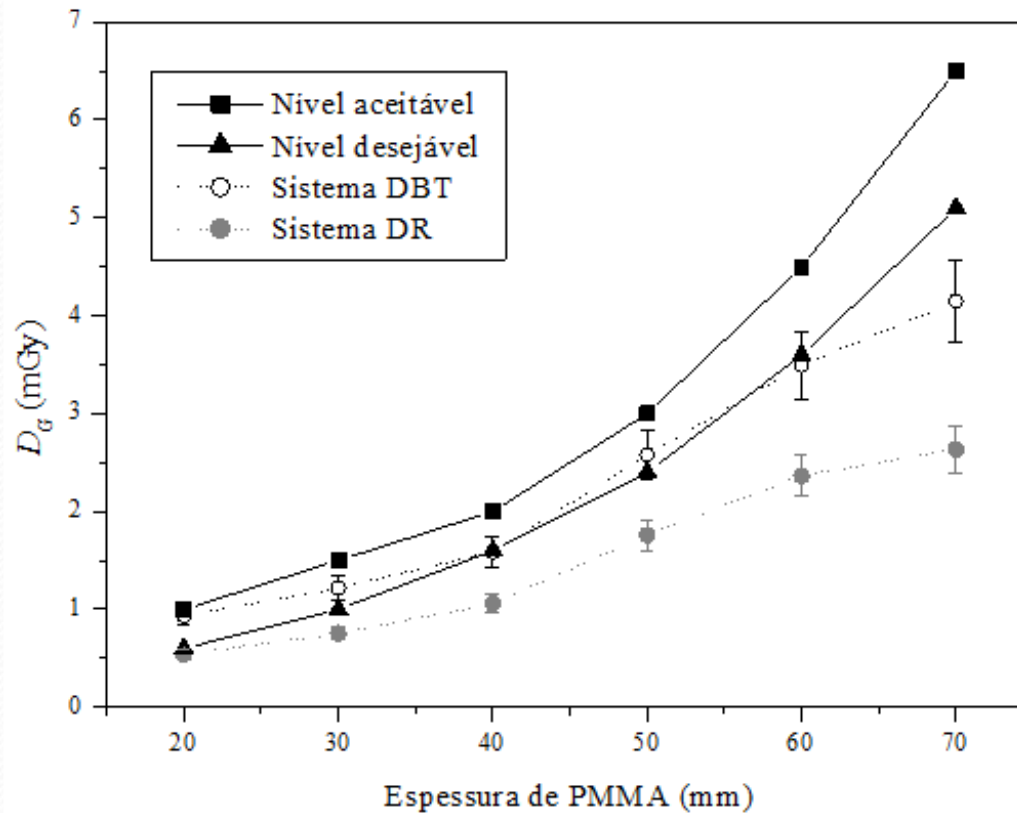
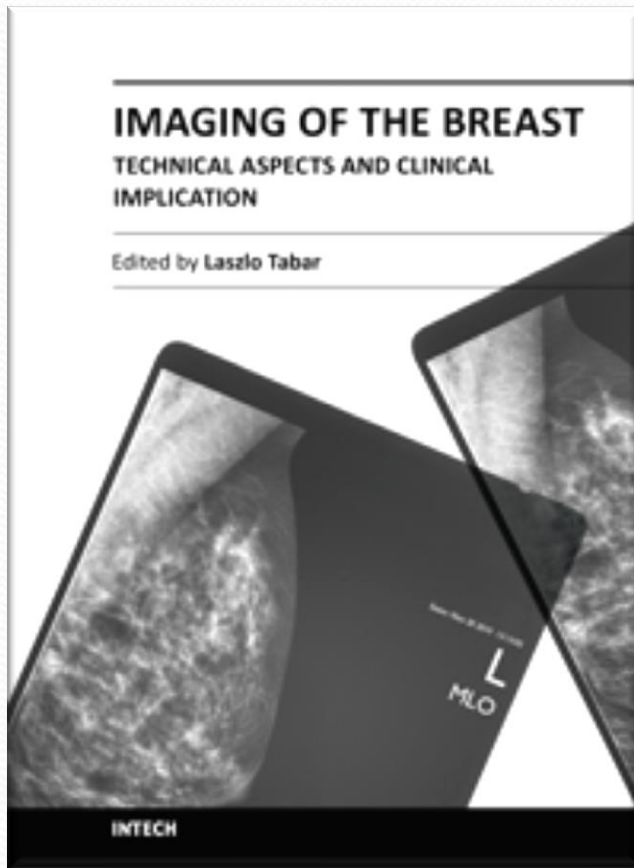
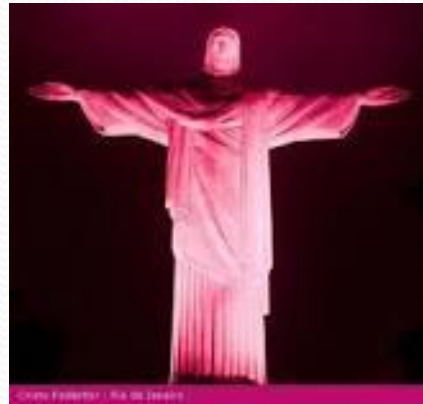


Figura 34. Valores de D_G obtidos nos sistemas *DBT* e *DR*.



Chapter 5 image Quality Requirements for Digital Mammography in Breast Cancer Screening by Margarita Chevalier, Fernando Leyton, Maria Nogueira Tavares, Marcio Oliveira, Teogenes A. da Silva and João Emilio Peixoto

<http://www.intechopen.com/books/imaging-of-the-breast-technical-aspects-and-clinical-implication>





II SENCiR. 7 - 9 de Outubro de 2014

Campanha Outubro Rosa é lançada em Minas - 2014



Para ajudar na divulgação da campanha, uma empresa parceira da Secretaria de Estado de Saúde vai colocar um carro especial para rodar em vários pontos da capital durante o Outubro Rosa. As pessoas vão poder fazer "selfies" com a limousine e ajudar a lembrar a população da importância do combate ao câncer de mama

http://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2014/09/30/interna_gerais,574486/campanha-outubro-rosa-e-lancada-em-minas.shtml

OBRIGADA!

mnogue@cdtn.br