



Escola Superior de Saúde  
Dr. Lopes Dias

**I Jornadas de Radiologia**

**Diagnóstico por Imagem:**

**Inovação Tecnológica**

# Diagnóstico por mamografia: novos desafios

Ana Catarina Martins Pereira

António Nuno Laia Cardoso

(Docentes ESALD)

21 Maio de 2010

# Diagnóstico por mamografia: novos desafios

- Objectivos

- Abordar os novos avanços em mamografia

- Abordar avanços na Ultrassonografia Mamária

# Diagnóstico por mamografia: novos desafios

- Introdução

## Cancro da Mama (CM)

- America Cancer Society - 1,4 milhões de novos casos CM no mundo
- CM neoplasia mais frequente na mulher (27% - EUA), 1ª causa de morte por neoplasia
- Incidência Tem aumentado nos últimos anos (mais nos países ocidentais), apesar de menor mortalidade.

# Diagnóstico por mamografia: novos desafios

- Introdução

## CM – Rastreio

- Mamografia 2 em 2 anos, maior 40 – 45 anos
- Menores 40 anos, auto exame e exame clínico 3 em 3 anos, a partir dos 20 anos
- Mamografia – detecção precoce em mulheres assintomáticas, aumento da sobrevida
- Rotina – 2 incidências básicas (crânio-caudal e oblíqua médio-lateral)

# Diagnóstico por mamografia: novos desafios

A elevada taxa de incidência de CM, O facto de ser assintomático nas fases iniciais e a alta taxa de sobrevivência se detectado na fase inicial, fazem com que o rastreio e o diagnóstico preciso sejam áreas de grande interesse.

Com o objectivo de reduzir o impacto do tratamento e melhorar o prognóstico do CM, a investigação nesta área tem procurado melhorar a qualidade de imagem e novos sistemas de diagnóstico têm surgido.

# Mamografia Digital

- Doze anos após a primeira aplicação, existem actualmente vários sistemas de mamografia digital disponíveis no mercado.
  - Sistema CR (Radiologia Computorizada) sistemas baseados em placas de armazenamento de fósforo (IP's),
  - sistemas DR (Aquisição Directa)
- Independente da tecnologia de detectores, os requisitos do sistema estão claramente definidas pelo “Addendum on Digital Mammography (ADM)” do “European Protocol for the quality control of the physical and technical aspects of mammography screening (EPQC)”
- Juntamente com a mamografia Convencional, a Mamografia Digital (DR e CR) está acreditada desde 2005 para o rastreio de cancro da mama.

# Mamografia Digital

- A principal vantagem da imagem digital em geral, mas, também no que diz respeito à mamografia é a separação da aquisição de imagem, processamento de imagem e exibição de imagens, o que permite a otimização individual de cada uma destas etapas.



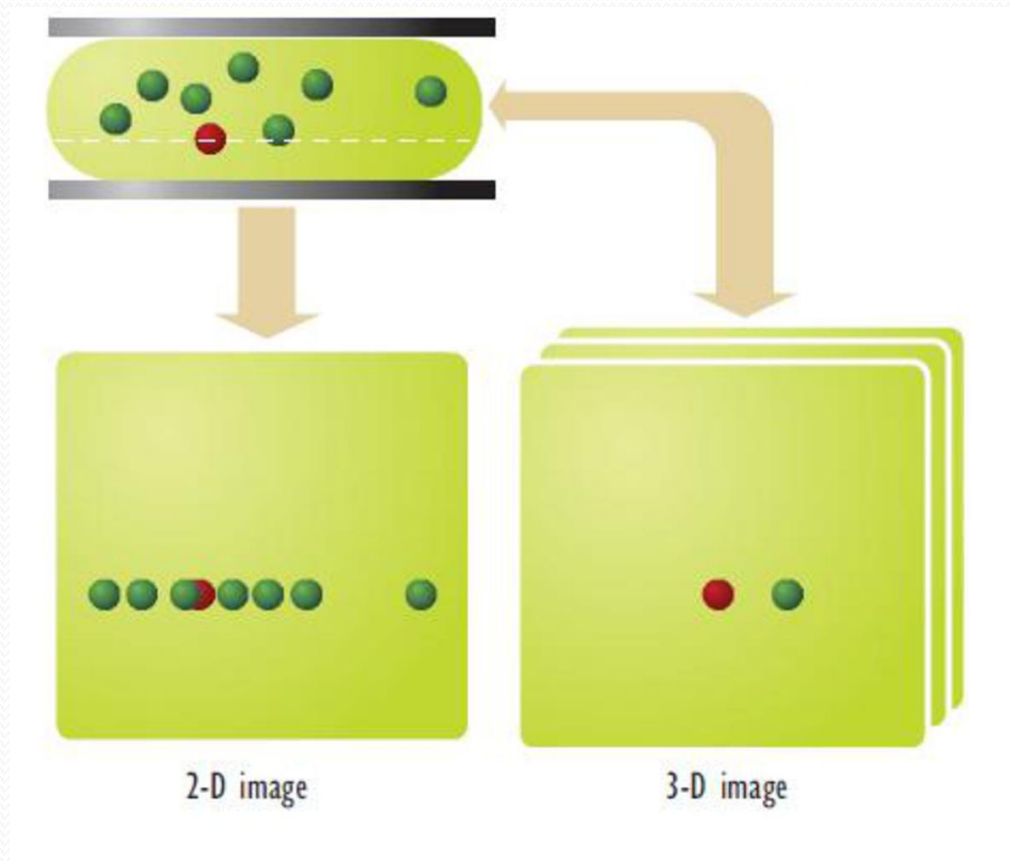
Tomossintese Digital (TM)  
Tomossintese Digital com contraste  
Sistemas CAD (Computer Assisted Diagnosis)

# Tomossíntese Mama

- TM é uma técnica que oferece várias imagens da mama obtidas a partir de diferentes ângulos do tubo de raios X, enquanto a mama permanece estática e ligeiramente comprimida, permitindo cortes finos passíveis de serem reconstruídos pelo computador em imagens 3D.
- A dose de radiação resultante é igual à dose de uma mamografia em duas incidências.
- TM da mama como técnica de imagem complementar ou alternativa à mamografia padrão 2D – em investigação.



# Tomossíntese Digital da Mama

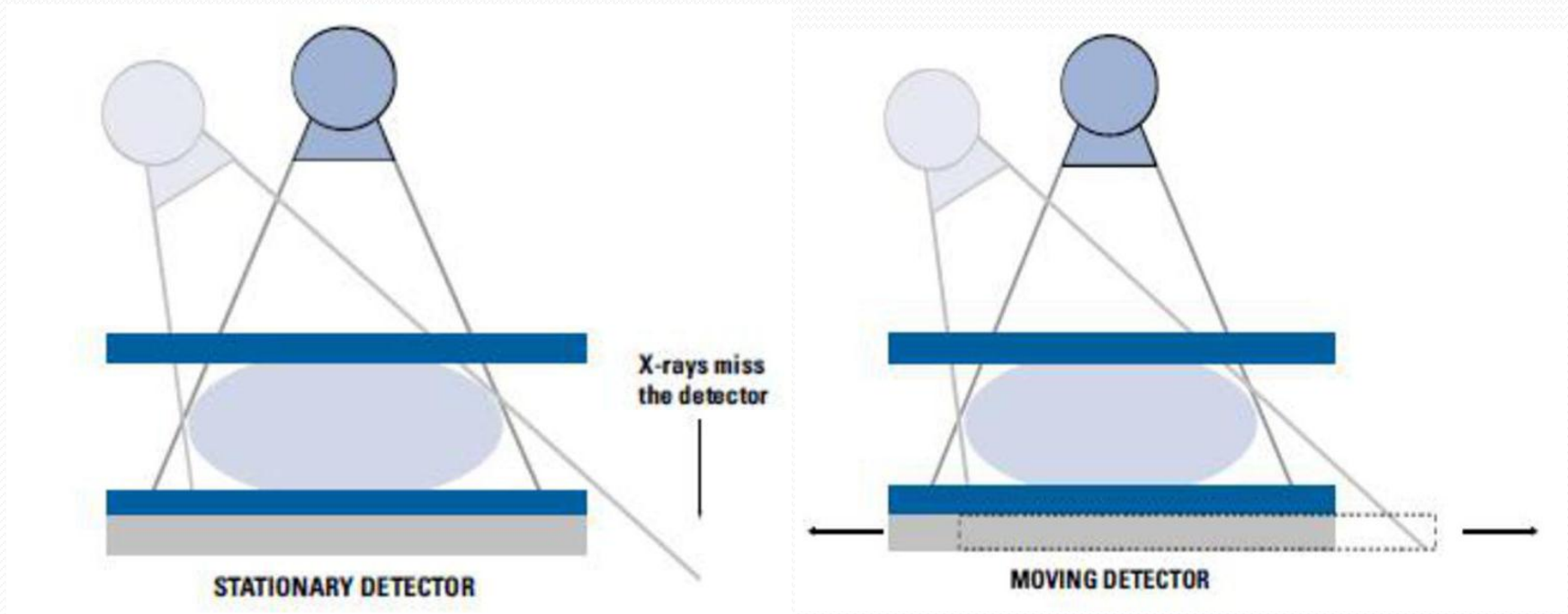


Smith A. (2008): *"Fundamentals of Breast Tomosynthesis: Improving the Performance of Mammography"* ([www.hologic.com](http://www.hologic.com))

# Tomossíntese Digital mama

- Existem dois sistemas de TM que diferem no movimento do detector durante a aquisição:
  - Detector estático e movimento angular da ampola
  - Movimento simultâneo do detector e da ampola de raio-x, de modo a manter a sombra da mama no detector.

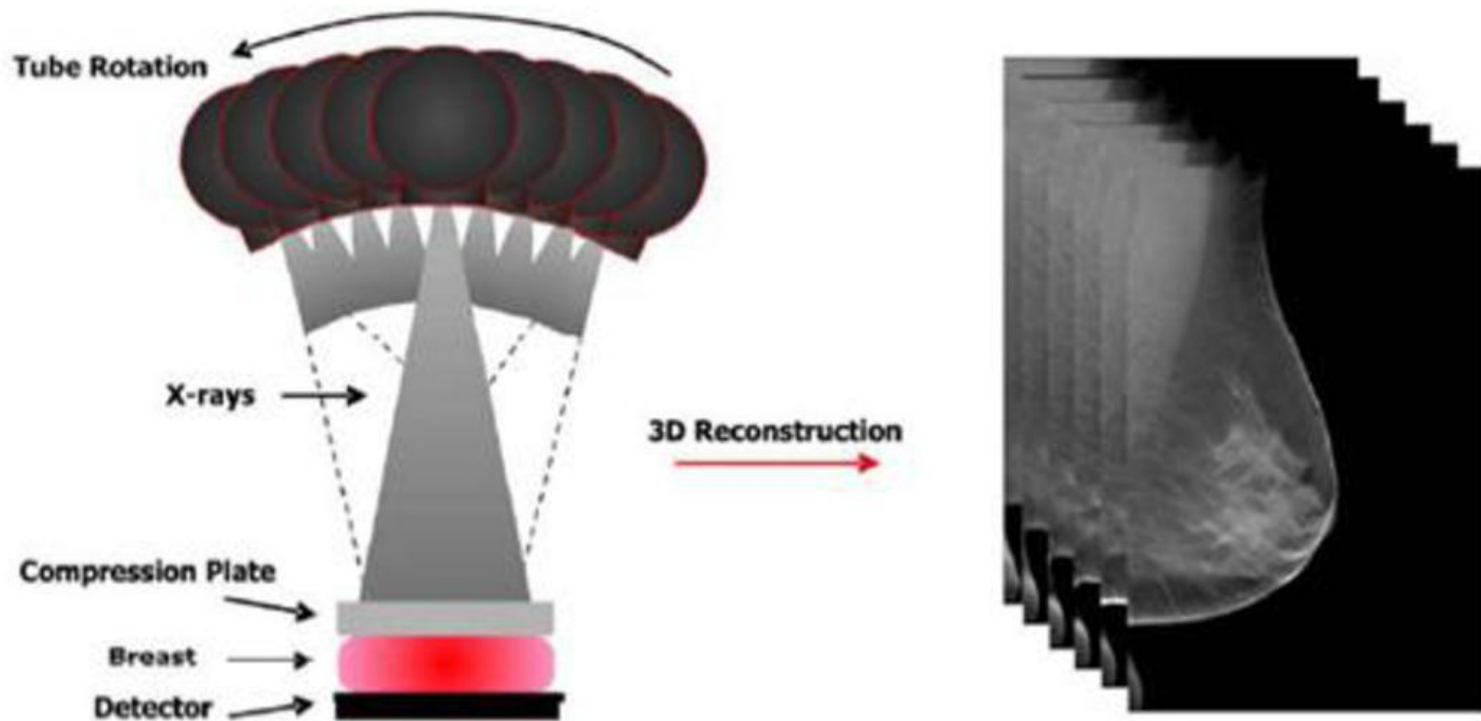
# Tomossíntese Digital da Mama



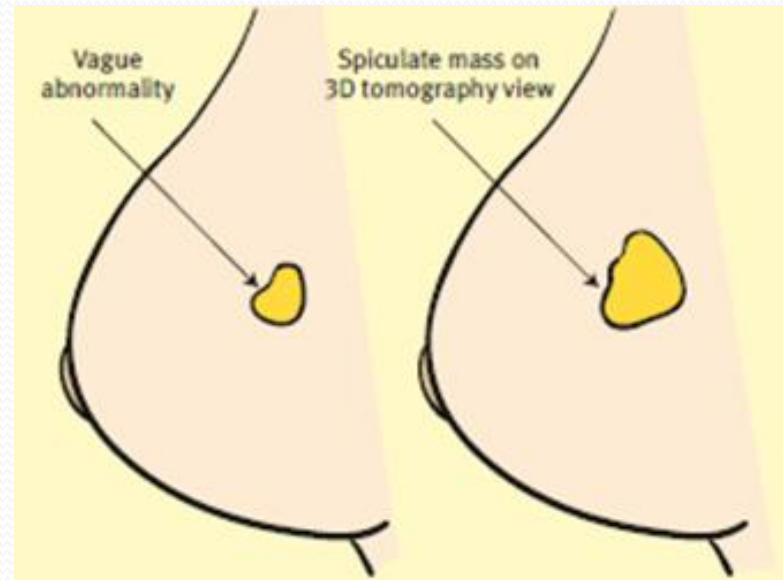
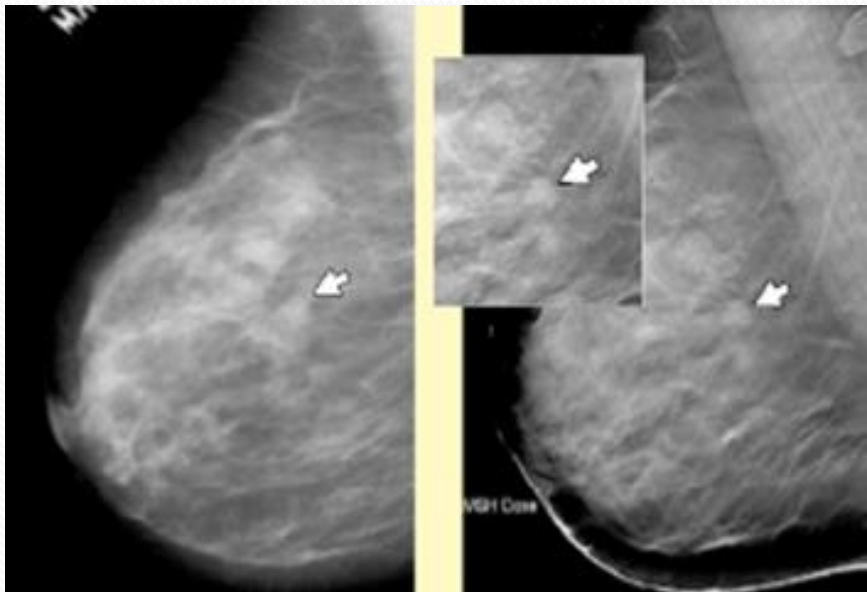
Smith A. (2005): "Full-field breast tomosynthesis"; Radiol. Manage; 27:25.

# Tomossíntese Digital da Mama

- Normalmente, as imagens são obtidas com 11 projecções numa angulação de  $-25^\circ$  a  $25^\circ$ .



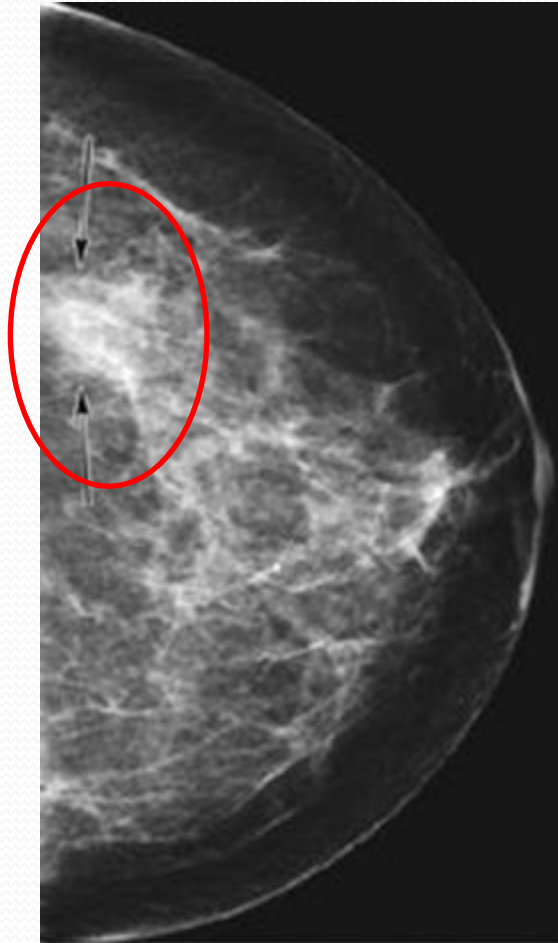
# Tomossíntese Digital da Mama



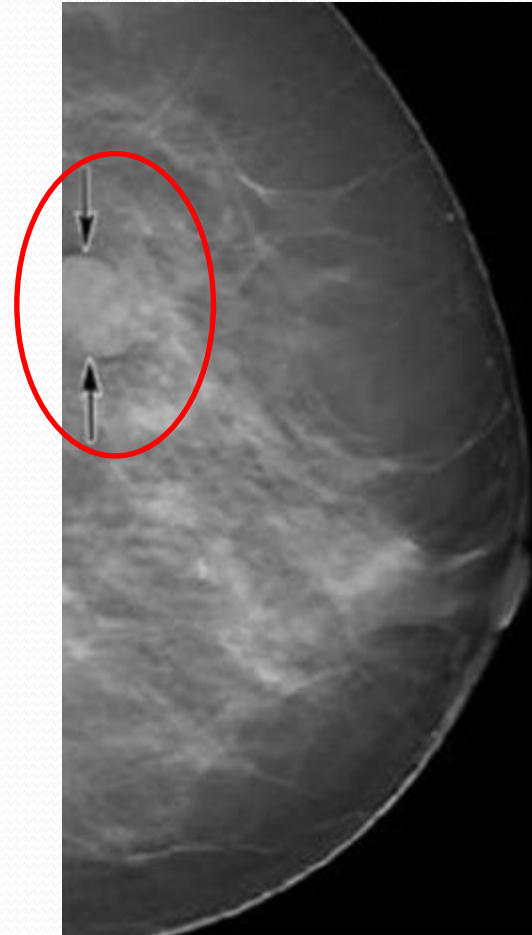
Bansal, G.; Thomas, K. (2010): *"Imaging techniques in breast cancer"*; Surgery (Oxford); v.28:117-124.

# Tomossíntese Digital da Mama

Mamografia Digital



Tomossíntese

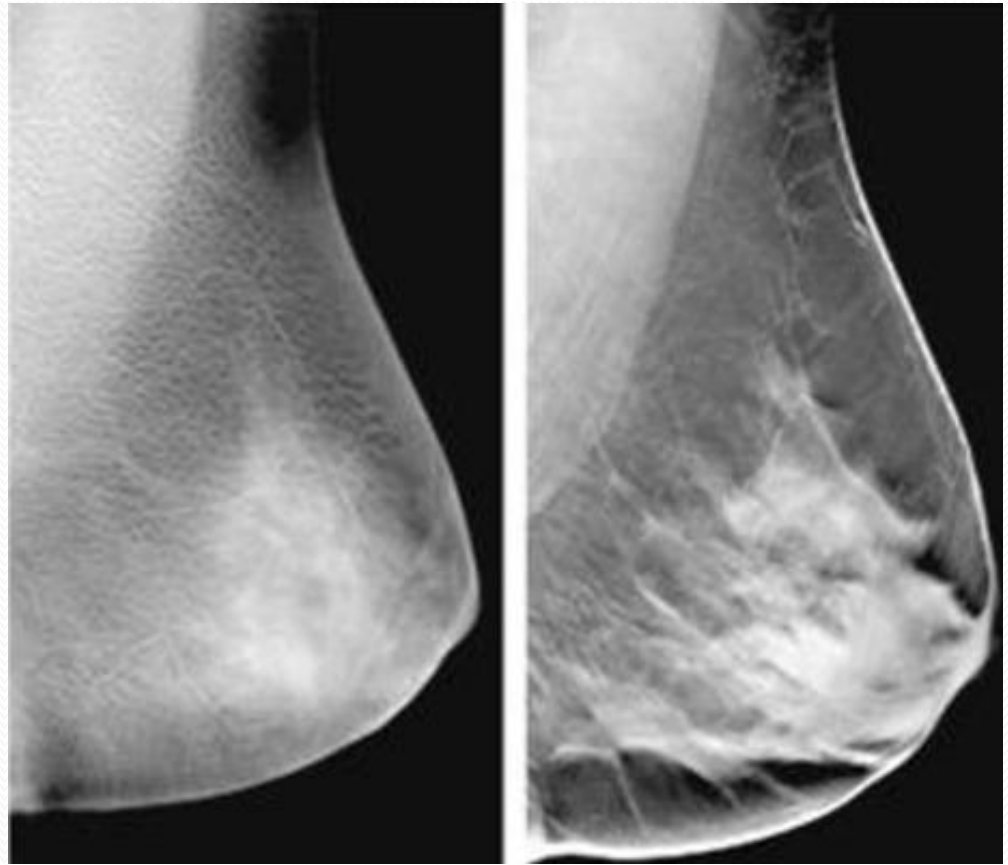


# Tomossíntese Digital da Mama

Mamografia Digital



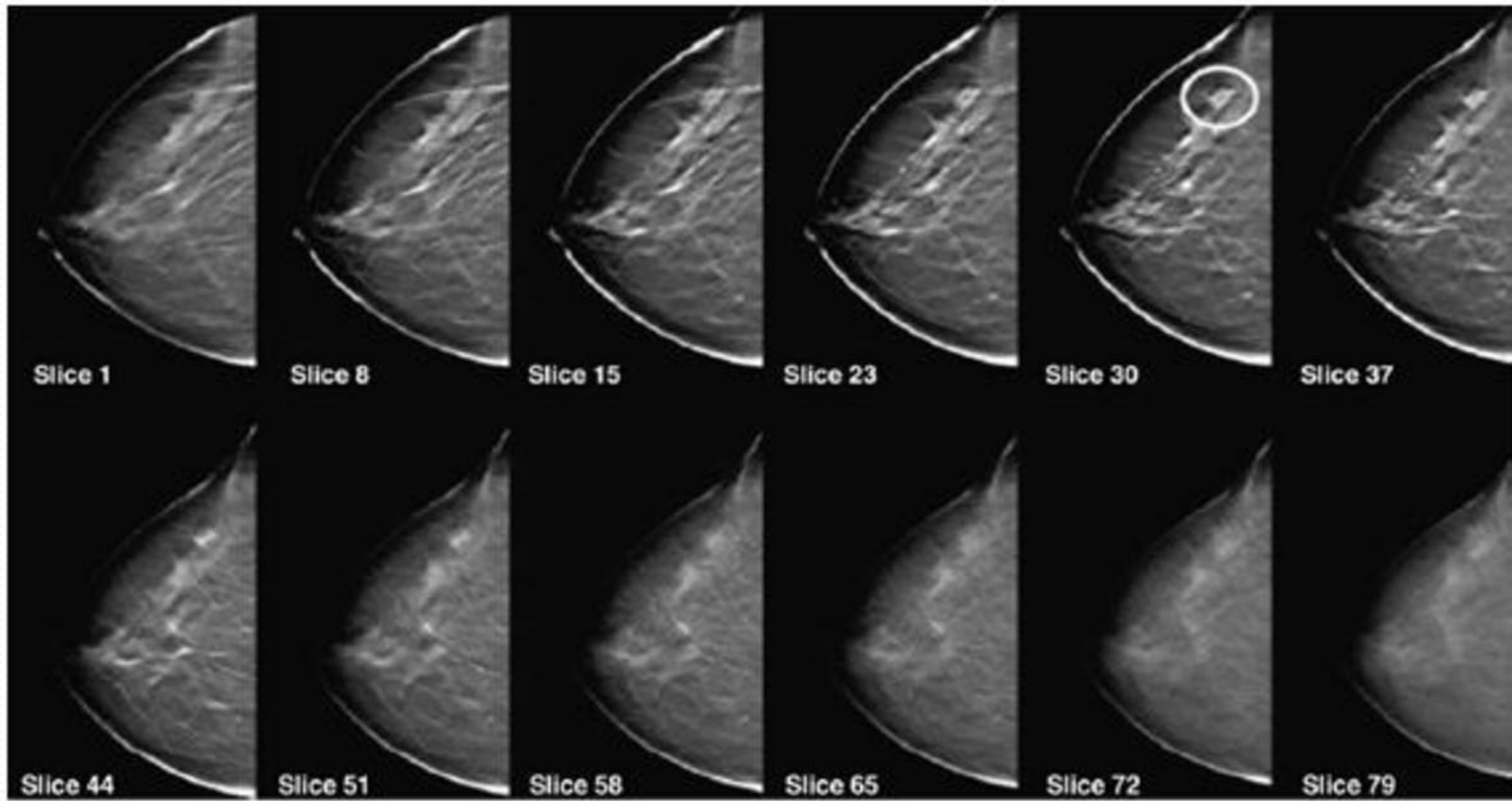
Tomossíntese





# Tomossíntese Digital da Mama

Carcinoma Lobular Invasivo corte 30



Schulz-Wendtland R. et al (2009): "Digital mammography: An update"; European Journal of Radiology; v.72:258-265.



# Tomossíntese Digital da Mama

## **Benefícios**

- ✓ Menor compressão - diminuindo o desconforto da paciente.
- ✓ Potencial para aumentar a sensibilidade da detecção do cancro da mama pela diminuição da sobreposição de tecidos (particularmente em mamas densas)
- ✓ Facilita a análise de imagens de mamas com implantes mamários
- ✓ Tem o potencial de eliminar a necessidade de exposições de repetidas da mesma mama
- ✓ Diminui as taxas de repetição de exames

## Tomossíntese com contraste

- Vários estudos têm demonstrado que os cancros de mama podem ser detectado com a **mamografia digital com contraste** e que essa técnica pode aumentar a detecção da lesão na mamografia.
- No entanto a sobreposição de tecidos da mama não permite a detecção de algumas lesões mesmo com contraste intravenoso

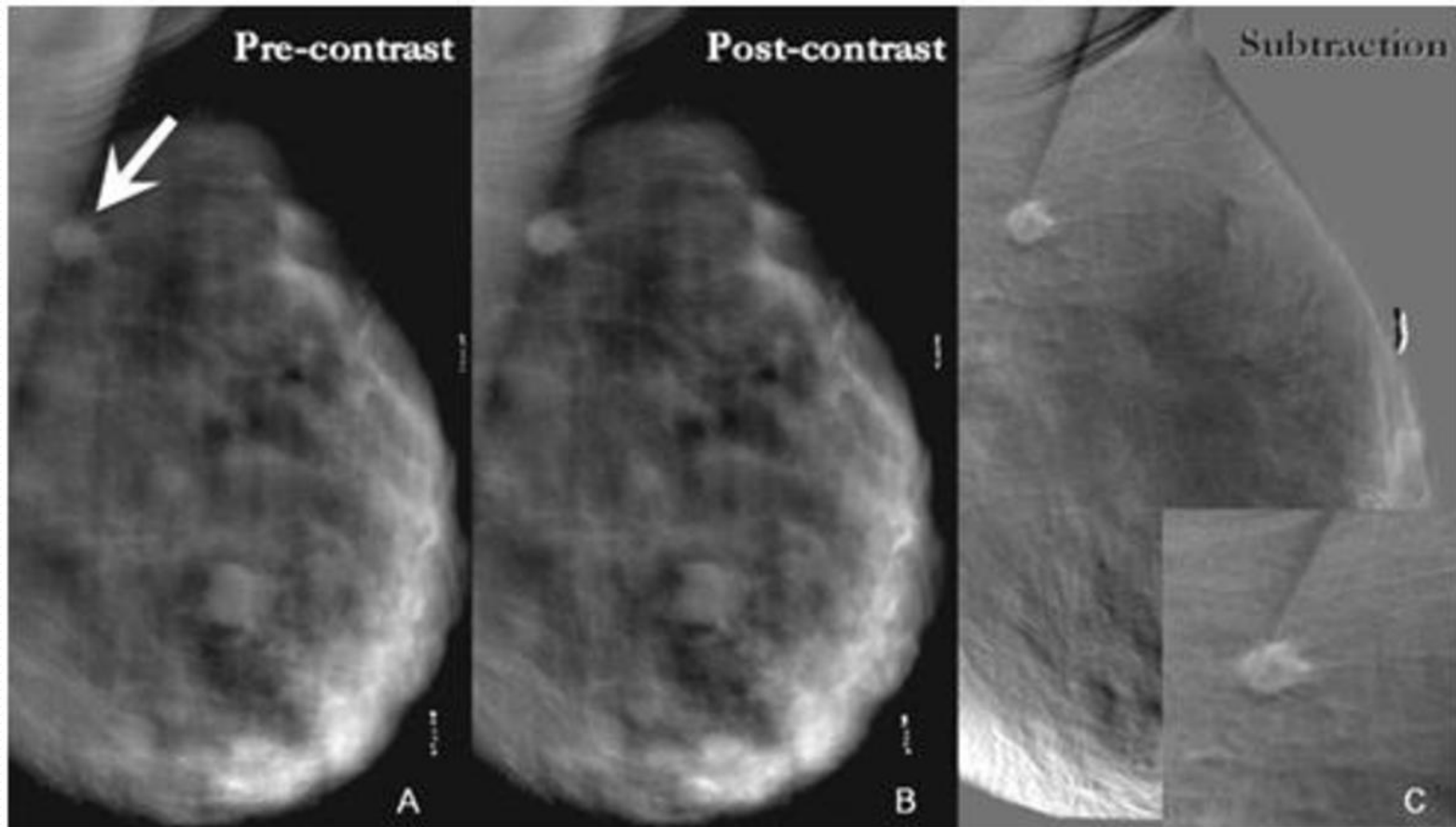


**Tomossíntese com contraste**

## Tomossíntese com contraste

- primeiro são adquiridas um conjunto de imagens sem contraste, seguido de injeção de meio de contraste iodado não-iónico numa única dose na veia antecubital numa taxa de 2 ml/s.
- O bolus de contraste é seguido por 60 ml de uma solução salina e são adquiridas imagens (na maioria dos estudos publicados, cerca de três a cinco imagens com intervalo de 1 min.).
- As imagens pós e pré contraste são posteriormente subtraídas, a fim de otimizar a visualização da imagem.

## Tomossíntese com contraste



Chen, S. et al (2007): "Initial Clinical Experience With Contrast-Enhanced Digital Breast Tomosynthesis"; *Academic Radiology*; v.14:229-238.

# Tomossíntese com contraste

## Vantagens

- dose de radiação comparável com mamografia.
- Compressão leve apenas de imobilização, diminuindo a possibilidade de alterar a dinâmica vascular da mama durante a injeção de contraste.
- Possível identificação de neoplasias secundárias após o diagnóstico de um cancro primário.

# Ultrassonografia

- A ultrassonografia permanece como técnica complementar á mamografia permitindo (em mamas densas) a caracterização das lesões e é um exame de primeira linha para pacientes com idade inferior a 35 anos.
- Berg et al. (JAMA 2008) mostraram que a adição de ultra-som à mamografia aumento da sensibilidade de detecção do tumor para 77,5%.
- Revela-se muito útil na caracterização de quistos.

# Sistema de Ultra-Sons Automatizado da Mama



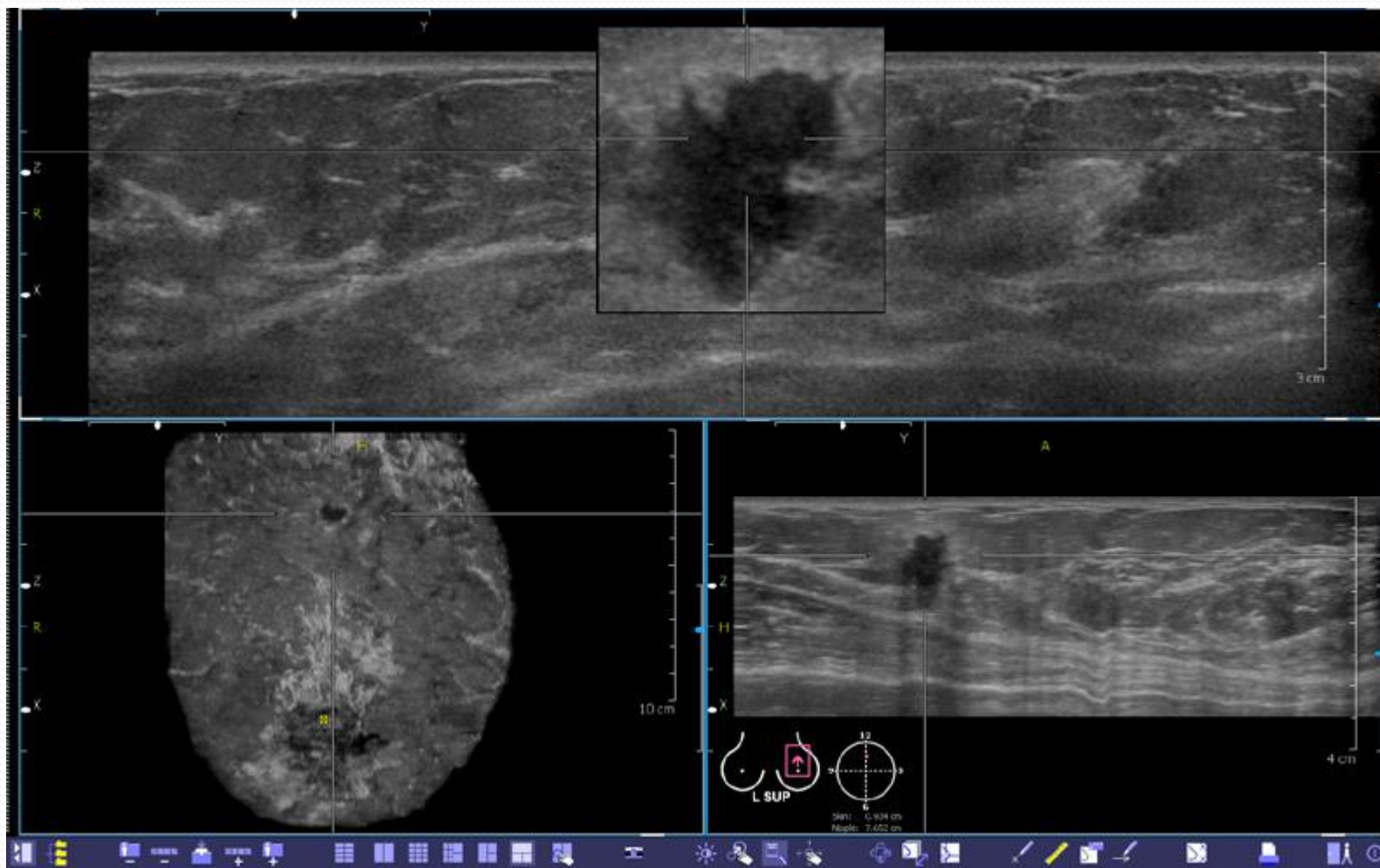
Ecografo Siemens Acuson S2000TM e Automated Breast Volume Scanner (ABVS)

# Sistema de Ultra-sons Automatizado da Mama

- É composto por uma coluna, braço articulado que suporta a sonda na sua extremidade, possui um LCD touch screen para uma prévia observação das imagens adquiridas.
- Devem ser feitas 2 a 3 aquisições de modo a garantir a qualidade de diagnóstico.
  - Antero-posterior
  - Lateral
  - Medial

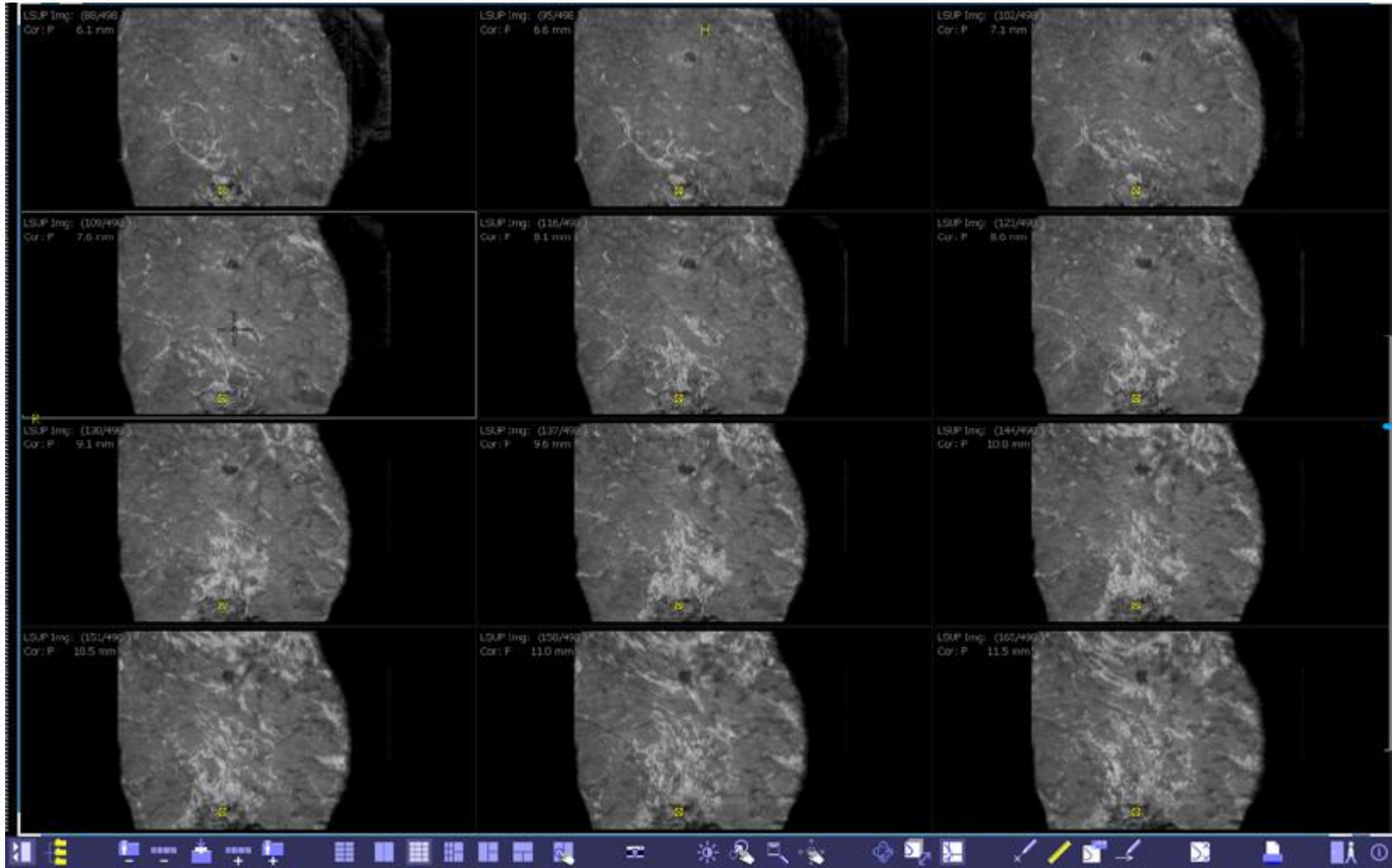


# Sistema de Ultra-sons Automatizado da Mama



Siemens, S.A. and H. Sector, Ultrasound. 2009

# Sistema de Ultra-sons Automatizado da Mama



Siemens, S.A. and H. Sector, Ultrasound. 2009

# Sistema de Ultra-sons Automatizado da Mama

- A maioria dos estudos publicados enfoca o desempenho do diagnóstico. (Wenkel 2008, Tozaki 2010, Isobe 2010, Chang 2011)
- No futuro o Sistema de Ultra-sons Automatizado da Mama irá desempenhar um papel mais importante ao nível da sensibilidade. (Wenkel 2008, Tozaki 2010, Isobe 2010, Chang 2011)

# Sistema de Ultra-sons Automatizado da Mama

## Vantagens

- Rápida realização (cerca de 10 minutos)
- Total independência do operador
- Melhor reprodutibilidade
- Dados volumétricos (potencial CAD)
- Referências anatômicas
- Reconstruções MPR
- A resolução espacial (0,5-1 mm, sem intervalos)

# Sistema de Ultra-sons Automatizado da Mama

## Desvantagens

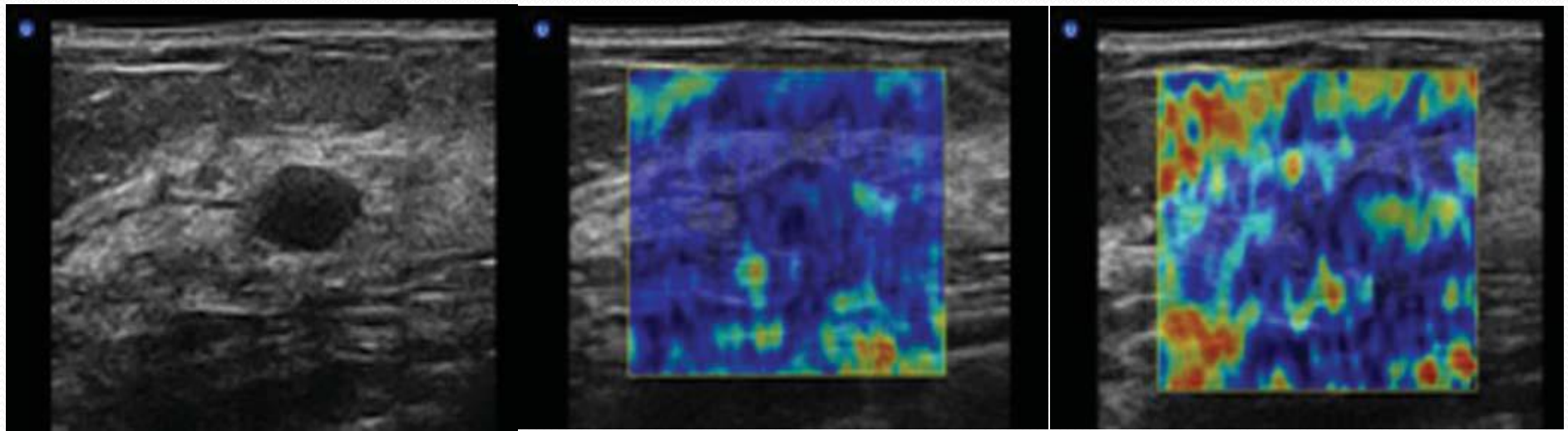
- Dificuldade de estudo da região axilar
- Nenhuma análise Doppler
- Armazenamento (250 a 400 imagens -700 Mb por exame)

# Elastografia

## Características

- Avalia as propriedades mecânicas dos tecidos.
- Baseada em princípios de elasticidade dos tecidos.
- Lesões malignas têm maior rigidez do que as lesões benignas.
- O elastograma, representa a deslocação relativa dos tecidos.
- Modo Dual – Possibilita o ajuste da cor de modo a sobrepor a cor ao modo B e permite trabalhar com os dois modos lado a lado.

# Elastografia



Elastografia da mama, mostrando nódulo. Modo convencional à esquerda, durante a compressão ao central e após a descompressão à direita. (Fleury et al., 2008)



# Elastografia

## Espectro de cores conforme a elasticidade tecidual

- Níveis de cinza:
  - deslocações mínimas, tecidos com maior rigidez – preto
  - deslocamentos máximos, tecido com menor rigidez – branco
- Escala de cores:
  - vermelho é referente a tecidos mais macios – gordura
  - amarelo e o verde para tecidos intermédios
  - azul para tecidos rígidos – lesões hiper celulares ou com intensa fibrose



# Elastografia

## Vantagens

- Evidencia lesões não visíveis através da ecografia convencional.
- Aumento da precisão do diagnóstico (malignas /benignas).
- Diminuição do número de biopsias.
- Melhor caracterização das lesões (aumento do contorno das estruturas, permitindo uma maior exactidão da extensão da lesão o que melhora a precisão cirúrgica).

# Elastografia

## Desvantagens

- Dependência do utilizador

# Elastografia

- Técnica recente com futuro promissor.
- No entanto, são necessários mais estudos que comprovem o potencial desta técnica na detecção de patologias.

# Conclusões

- Os novos avanços no estudo da mama têm o potencial de aumentar o diagnóstico de cancro da mama
- TM fornece muito mais detalhes e clareza, e permite diagnosticar tumores difíceis de detectar com a abordagem 2D.
- Ecografia volumétrica está no começo, mas é uma técnica promissora.

# Bibliografia

- BANSAL, G.; Thomas, K. (2010): *"Imaging techniques in breast cancer"*; Surgery (Oxford); v.28:117-124.
- CHEN, S. et al (2007): "Initial Clinical Experience With Contrast-Enhanced Digital Breast Tomosynthesis"; Academic Radiology; v.14:229-238.
- DIEKMANN F., Bick U. (2007): *"Tomosynthesis and contrast-enhanced digital mammography: recent advances in digital mammography"*; European Radiology; v.17:3086-3092.
- Fleury, E.F.C. (2008): "Apresentação das lesões mamárias císticas à ultra-sonografia utilizando a elastografia"; Radiol Bras. ; 41(3):167–172
- FÖRNVIK D. et al (2010): *"Breast tomosynthesis: Accuracy of tumor measurement compared with digital mammography and ultrasonography"*; Acta Radiologica; v.51:240-7.
- KONTOS, D. et al (2009): *"Parenchymal Texture Analysis in Digital Breast Tomosynthesis for Breast Cancer Risk Estimation: A Preliminary Study"*; Academic Radiology; v.16:283:298.

# Bibliografia

- NIKLASON L. et al. (1997): "Digital tomosynthesis in breast imaging"; Radiology; v.205 (2):399-406.
- PARK, J. et al (2007): "*Breast Tomosynthesis: Present Considerations and Future Applications*"; RadioGraphics; v.27:231-240.
- Siemens, S.A. and H. Sector, Componente Descrittivo - Acuson SC2000. 2009.
- SMITH A. (2005): "Full-field breast tomosynthesis"; Radiol. Manage; 27:25.
- SMITH, A. (2008): "*Fundamentals of Breast Tomosynthesis: Improving the Performance of Mammography*" ([www.hologic.com](http://www.hologic.com))
- SCHULZ-WENDTLANDA, R. et al (2009): "*Digital mammography: An update*"; European Journal of Radiology v.72; pp.258–265.
- SCHULZ-WENDTLANDA R. et al (2009): "Digital mammography: An update"; European Journal of Radiology; v.72:258-265.