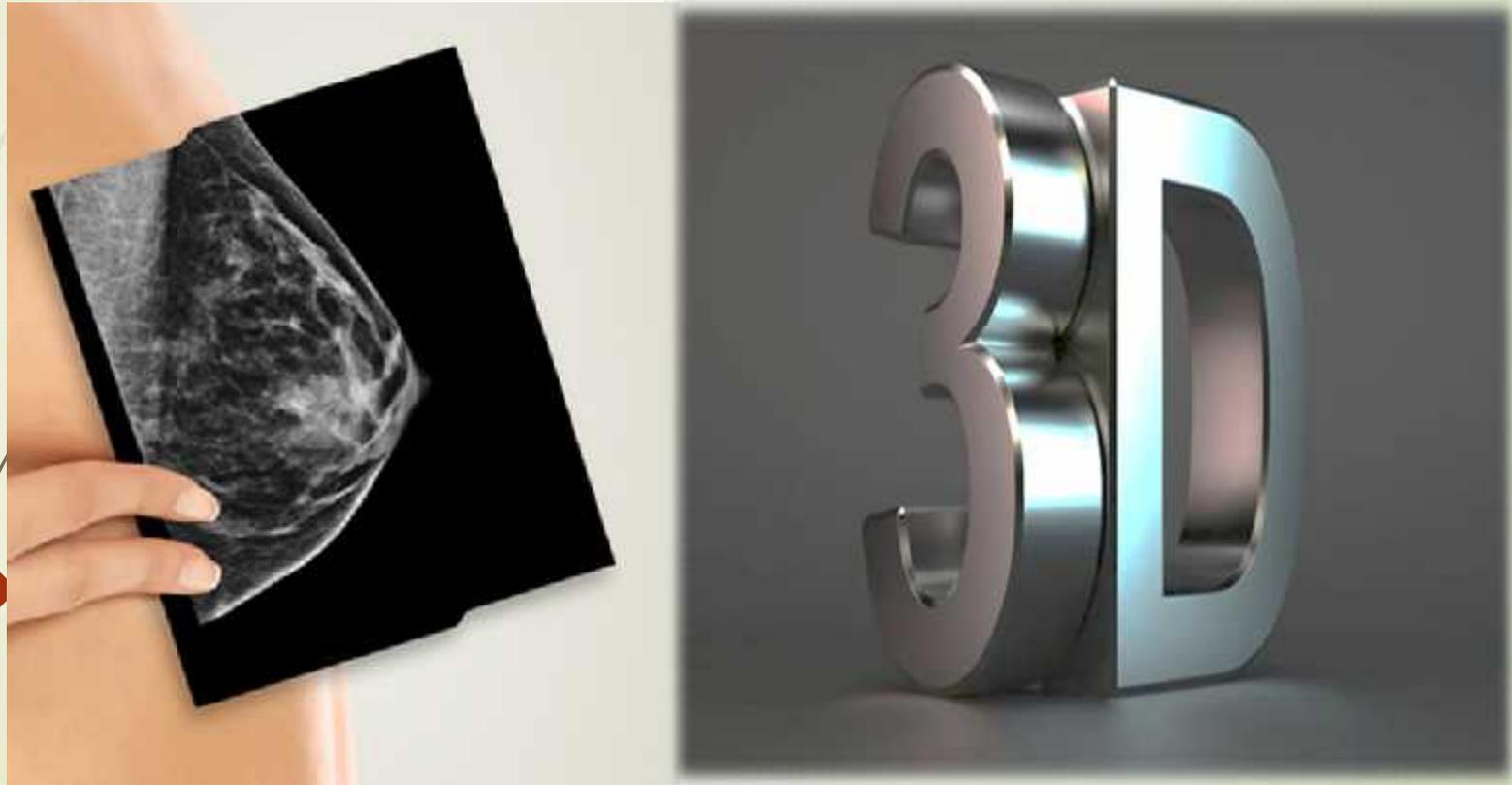


TOMOSSÍNTESE

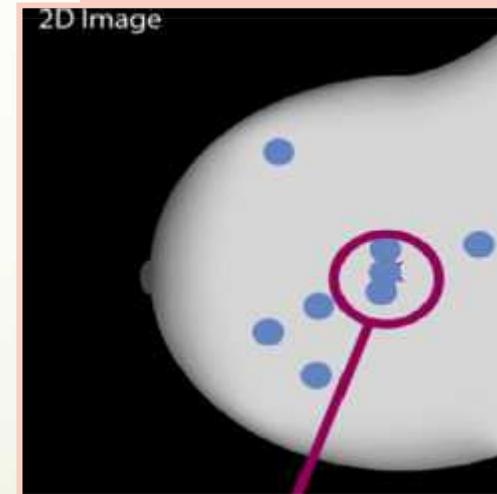
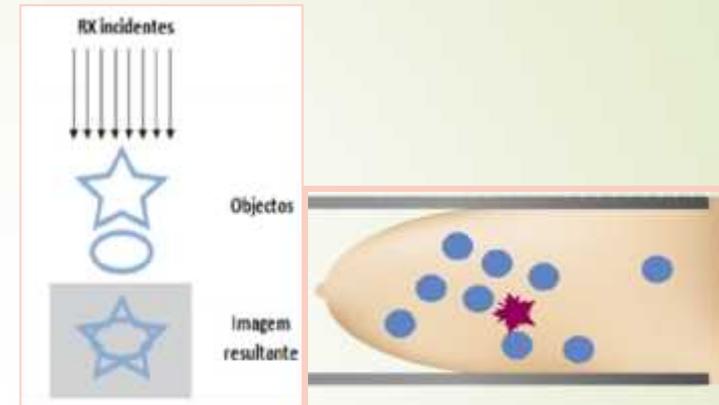
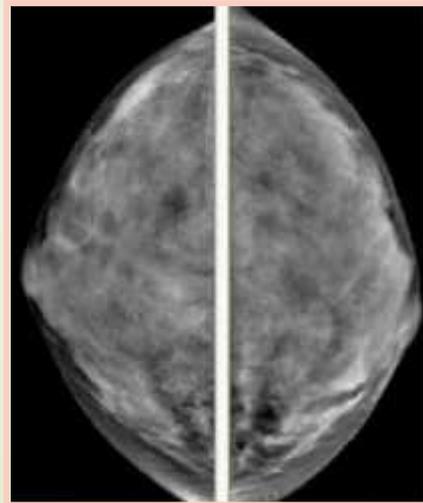


Elisabete Baptista – Outubro 2018

Mamografia - Limitações

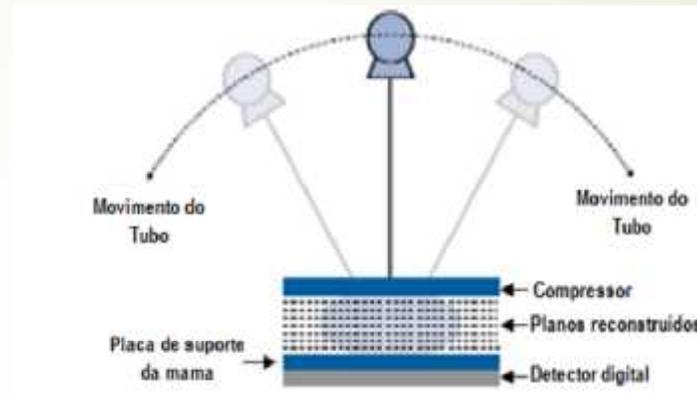
Sobreposição do tecido mamário pode criar dificuldades significativas para a detecção de lesões mamárias.

Limitada sensibilidade e especificidade em mamas densas



Tomossíntese – Princípios físicos

- ✓ A âmpola move-se em arco por cima da mama.



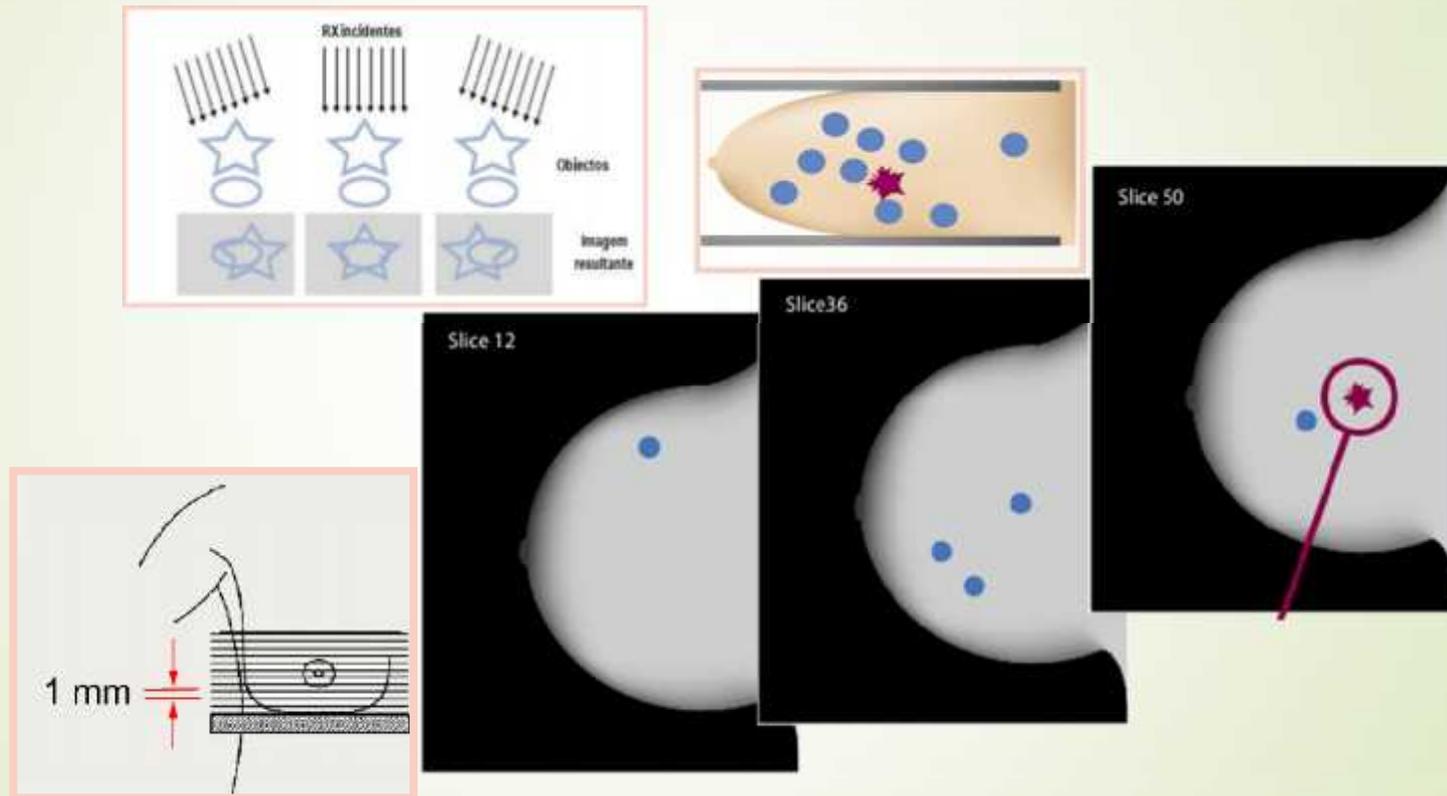
- ✓ Uma série de exposições de baixa dose são adquiridas em diversos ângulos.



Fonte: "Fundamentals of breast tomosynthesis: Improving the performance of mammography", Smith, 2012

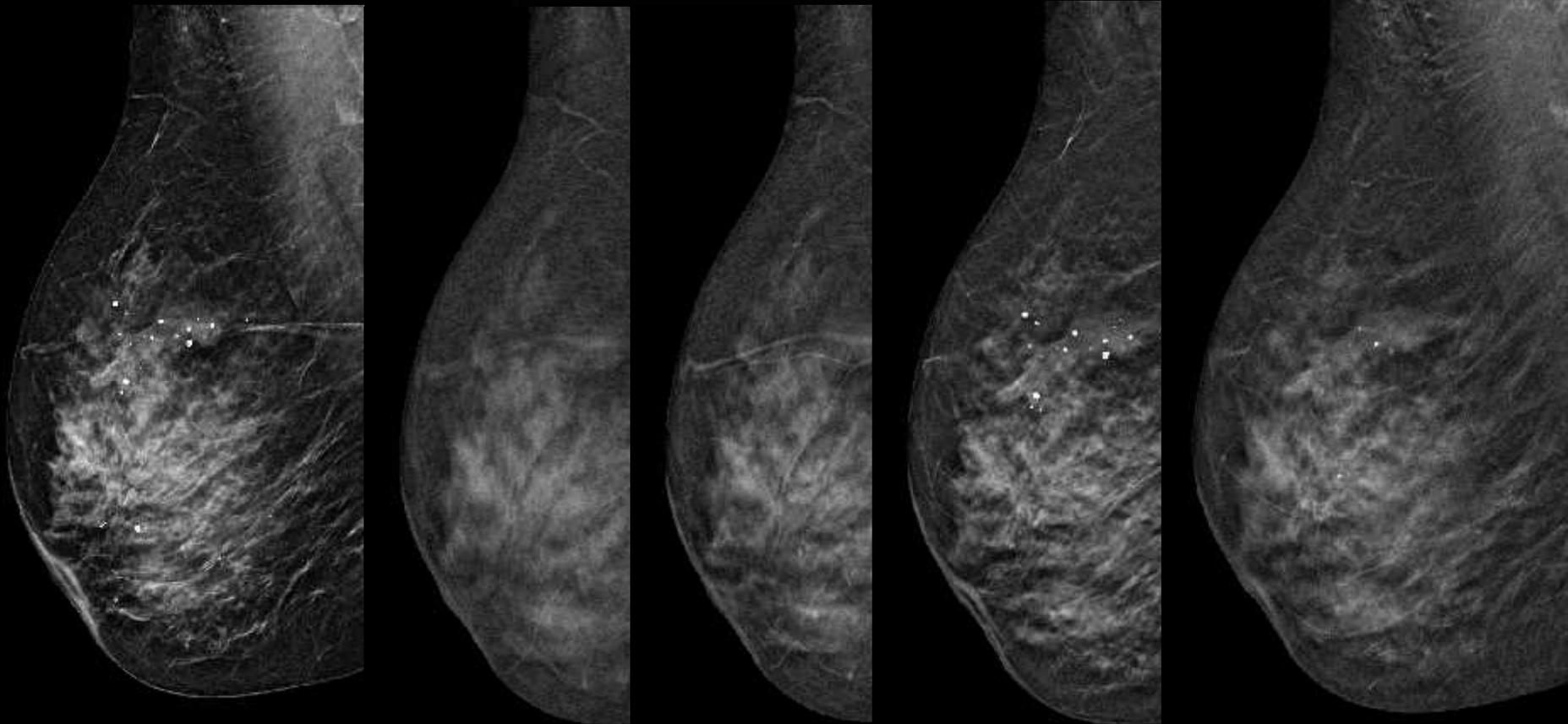
Tomossíntese – Princípios físicos

- ✓ Reconstrução das imagens com cortes finos de alta resolução 1 mm de espessura



- ✓ Determina a profundidade no eixo z, reduzindo o efeito da sobreposição dos tecidos

Tomossíntese – Princípios físicos



Tomossíntese – Equipamentos

	Hologic Dimensions	GE SenoClaire	Siemens Inspiration
Movimento do detector	Móvel	Fixo	Fixo
Movimento da âmpola	Contínua	Step-and-shoot	Contínua
Ângulo da âmpola	15°	25°	50°
Nº de projecções	15	9	25
Tempo de exposição	4s	10s	25s
Grelha	Não	Sim	Não

Tomossíntese – Métodos de Aquisição

- ❖ **Mamografia 2D**

- ❖ **Tomossíntese** (possibilidade de adquirir em todas as incidências)

- ❖ **Mamografia 2D + Tomossíntese (COMBO) - numa única compressão**

A fusão dos dois modos permite uma rápida e precisa correlação entre as imagens 2D e 3D. Assim, a presença de uma lesão suspeita subtil numa imagem a 2D pode ser confirmada através da análise da sua localização na imagem a 3D.

- ❖ **Tomossíntese + Imagem Sintetizada**

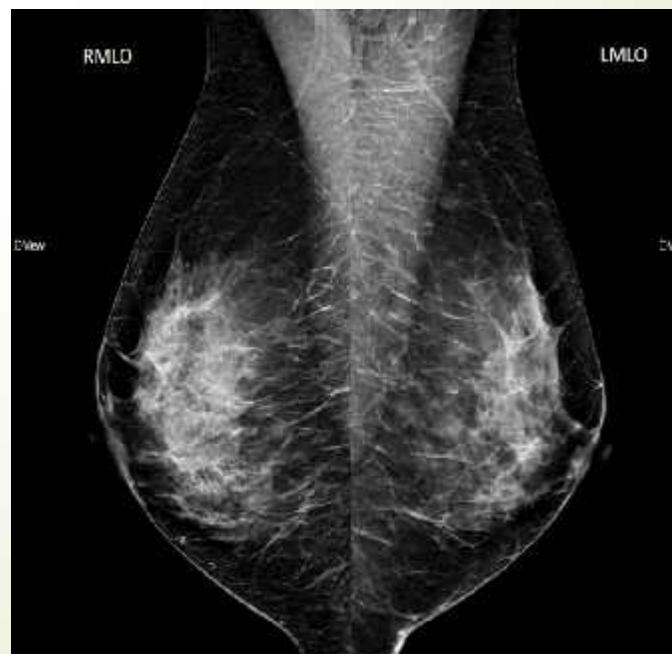
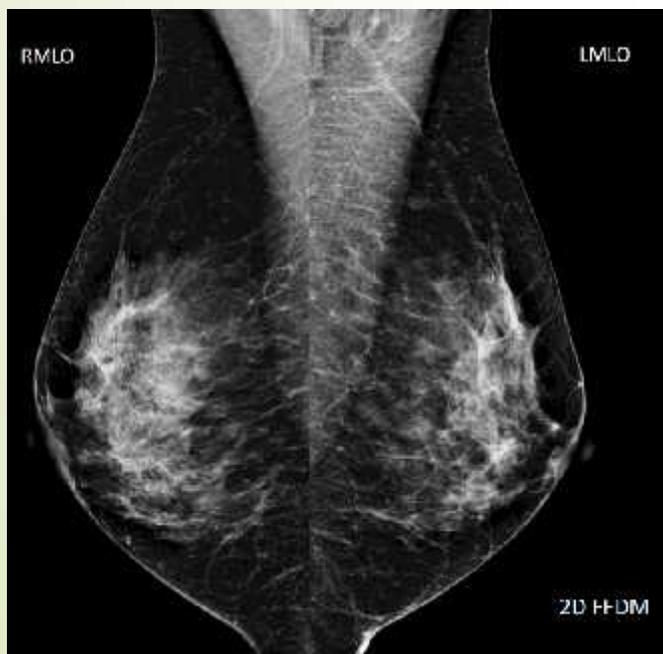
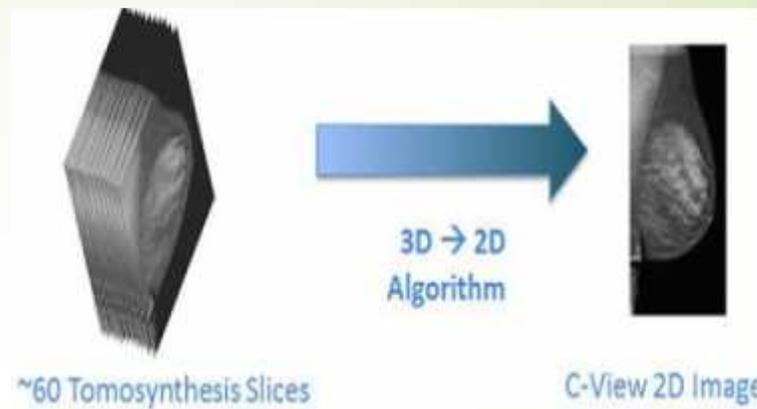
Imagem 2D resultante da soma de todas as imagens da TM.

Mesma eficácia do combo mas com redução da dose de radiação.

Tomossíntese – Métodos de Aquisição

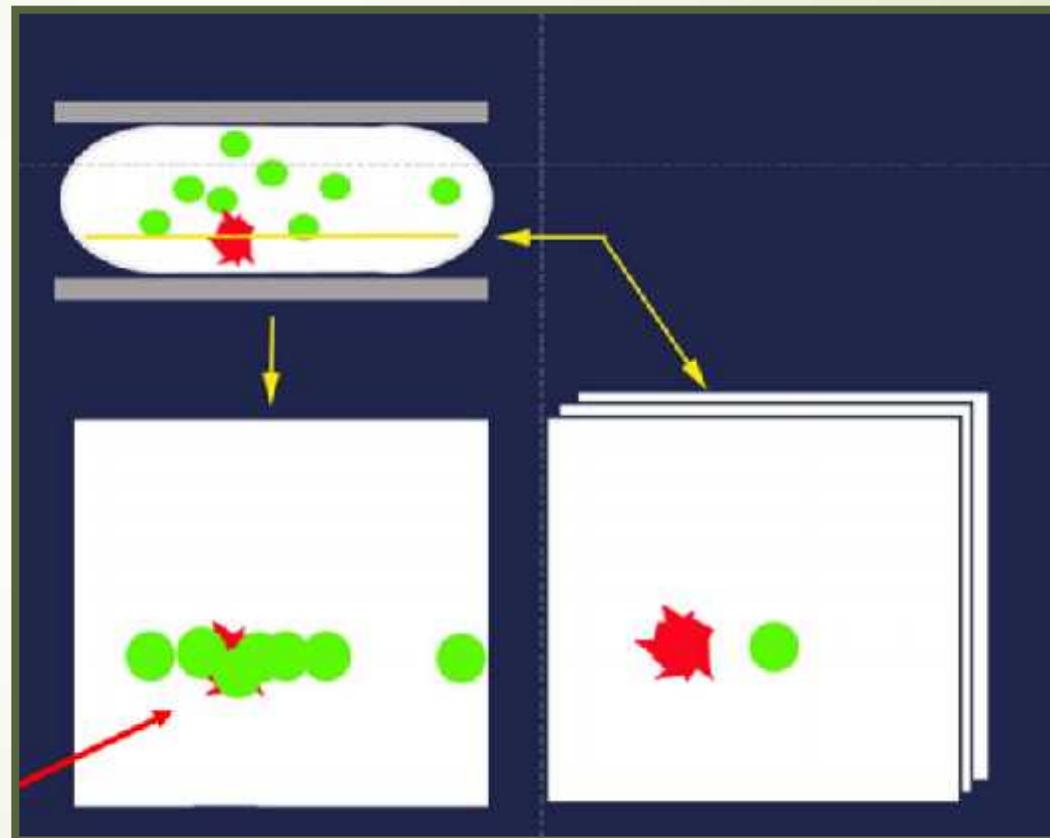
Tomossíntese + Imagem Sintetizada

Em Maio de 2013 a Food and Drug Administration (FDA) aprovou a utilização para diagnóstico imagem sintetizada (Hologic-Selenia Dimensions 3D).



Tomossíntese – Compressão mama

Sim ou não?



Tomossíntese – Compressão mama

SIM

- ✓ Reduzir a dose de exposição
- ✓ Produzir uma espessura mais uniforme
- ✓ Reduzir os artefactos de movimento
- ✓ TM reduz a sobreposição anatómica a compressão pode ser ligeiramente reduzida (12%) não existindo prejuízo na qualidade da imagem. Mantêm sensivelmente os mesmos valores de dose de radiação
- ✓ Aumenta o conforto da paciente.

Fonte: Compression Be Reduced for Breast Tomosynthesis? Monte Carlo Study on Mass and Microcalcifications

Conspicuity in Tomosynthesis □ - Saunders; Samei; Lo; Baker, 2009.

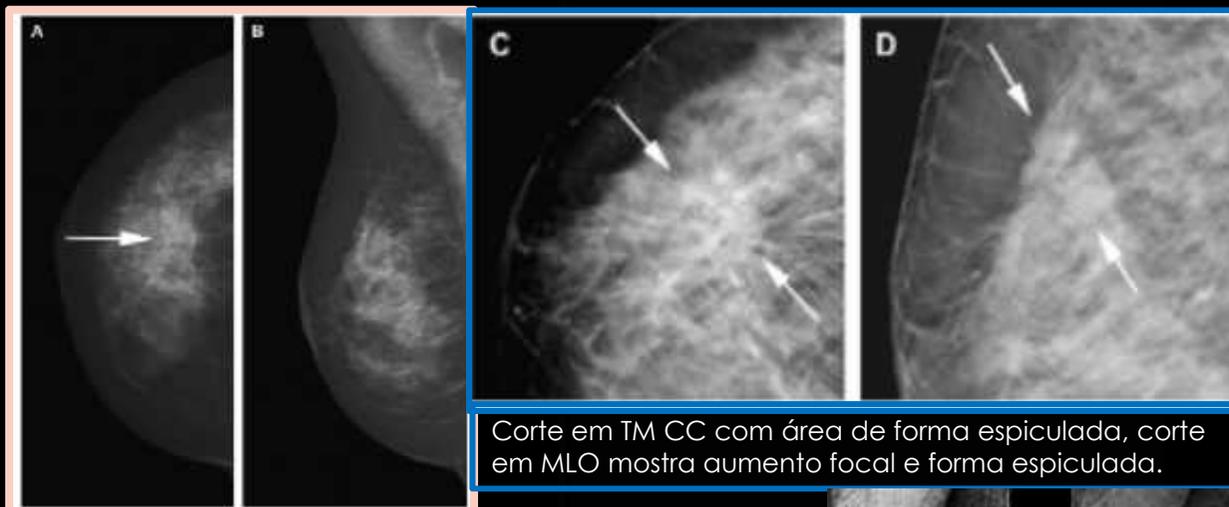
Tomossíntese

1 projecção vs 2 projecções

- ✓ A TM constitui uma forma de tomografia mas com ângulo limitado.
- ✓ Não permite uma reformatação nos planos sagitais e coronais.
- ✓ Existem algumas patologias que apresentam formas alongadas, planas ou não esféricas que podem ser melhor visualizadas numa projecção do que em outra.
- ✓ Patologias visualizadas numa única incidência
- ✓ A aquisição da imagem em TM é, normalmente, efectuada através de uma incidência CC e MLO embora o sistema permita qualquer outra projecção, excepto a macroradiografia.

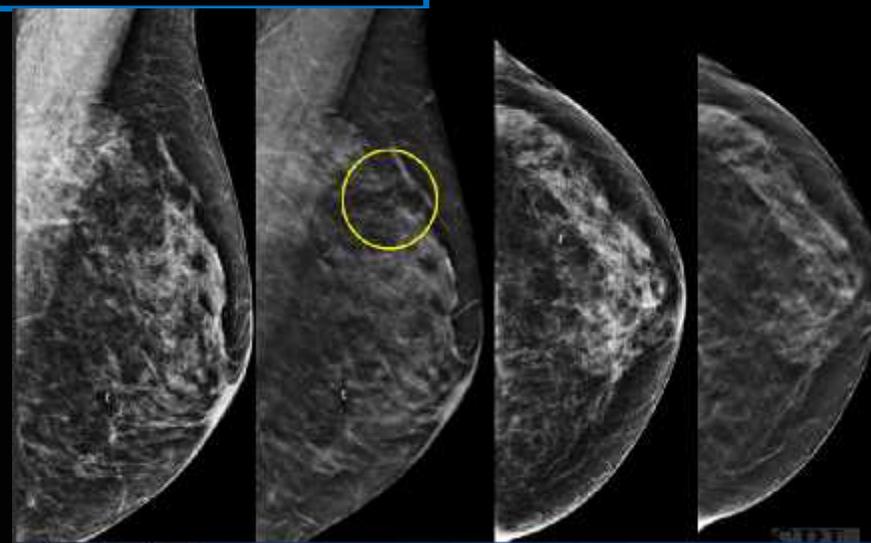
Tomossíntese

1 projecção vs 2 projecções



2D CC com área de distorção e na MLO não se visualiza.

Corte em TM CC com área de forma espiculada, corte em MLO mostra aumento focal e forma espiculada.



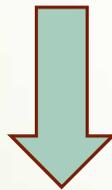
Tomossíntese – Dose de Radiação

	Mamografia 2D (FFDM)	Tomossíntese (DBT)
Dose Glandular Média (MGD) (mGy)	0,309-5,26	0,657-3,52
Fantoma* "Mama Standard"	1,2	1,3

Fonte: Feng; Sechopoulos: "Clinical Digital Breast Tomosynthesis System: Dosimetric Characterization"; Radiology, 2012)

* Fantoma 5cm + 50% Tec. Glandular mamário

- A aquisição Mamografia 2D + Tomossíntese (Combo) pode ser efetuada com uma dose glandular média de **2,5** mGy.



3 mGy (MGD)

The Mammography Quality Standards Act Final Regulations (2014)



Tomossíntese – Dose de Radiação

Two-View Digital Breast Tomosynthesis Screening with Synthetically Reconstructed Projection Images: Comparison with Digital Breast Tomosynthesis with Full-Field Digital Mammographic Images¹

Purpose: To compare the performance of two versions of reconstructed two-dimensional (2D) images in combination with digital breast tomosynthesis (DBT) versus the performance of standard full-field digital mammography (FFDM) plus DBT.

Materials and Methods: This trial had ethical committee approval, and all participants gave written informed consent. Examinations ($n = 24901$) in women between the ages of 50 and 69 years (mean age, 59.2 years) were interpreted prospectively as part of a screening trial that included independent interpretations of FFDM plus DBT and reconstructed 2D

Authors: Pir Siicane, MD, PhD; Andriy I. Bondas, PhD; Ellen B. Ebers, MD; Ingvald N. Jobson, MD; Mona Krager, MD; Ulla Hookenaasen, MD; Ulla Esketh, MD; Mina Isak, MD; Solveig Hofvind, PhD; Randi Guller, RT, MSc.

Radiology: Vol 271: N.3, June 2014

	FFDM + DBT		C-View + DBT	
	Period 1	Period 2	Period 1	Period 2
False Positive Scores (%)	5.3	4.6	4.6	4.5
Cancer Detection Rates (per 1000 screening exams)	8.0	7.8	7.4	7.7

Period 1: 22 Nov 2010 a 21 Dez 2011 (12 631 mulheres)

Period 2: 20 Jan 2012 a 19 Dez 2012 (12 270 mulheres)

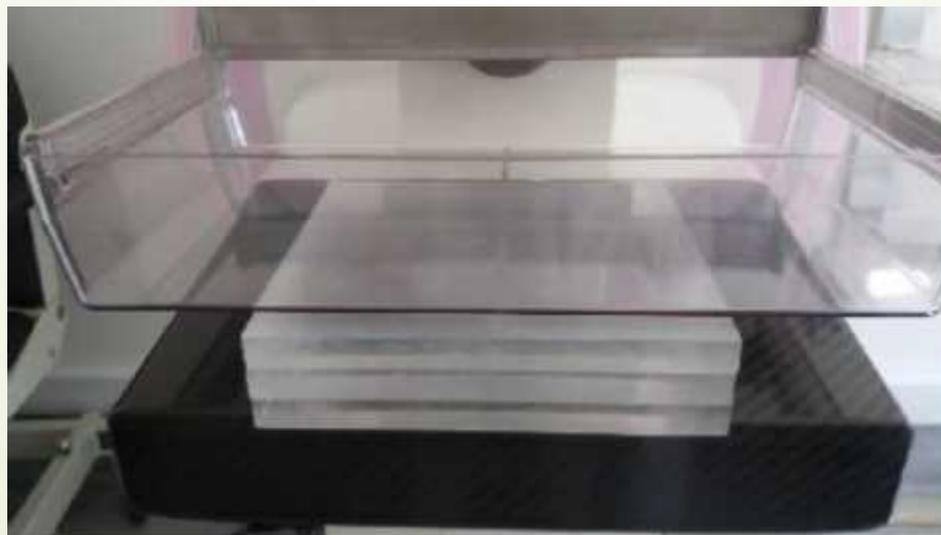
Dose radiação (FFDM+DBT)= 3,53 mGy

Dose radiação (C-View+DBT)= 1,95 mGy



Tomossíntese – Dose de Radiação

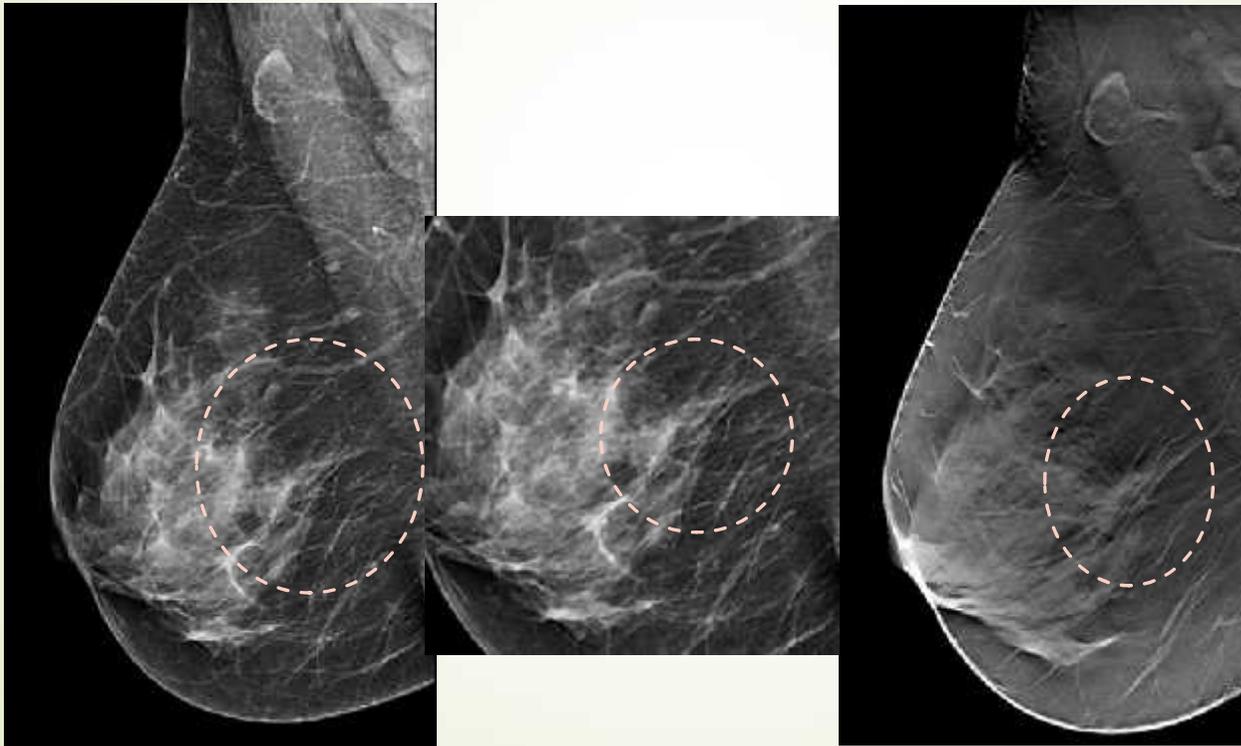
	2D	TM	COMBO
Glandular Dose(mGy)	1,25	1,38	2,55
Entrance Dose (mGy)	3,96	4,24	7,93



Nota: as exposições foram efectuadas com placas de acrílico (4,5 cm) , modo de exposição automático .

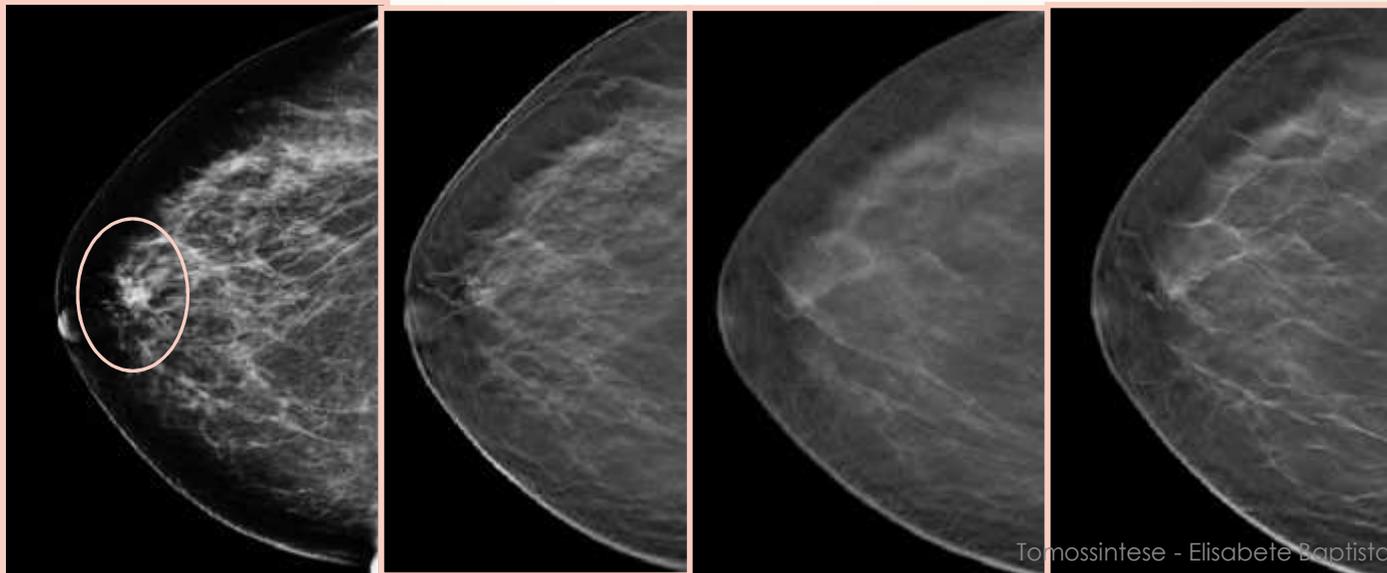
Tomossíntese – Vantagens

- ✓ Aumenta a sensibilidade da detecção de lesões pela diminuição da sobreposição de tecidos (particularmente em mamas densas)



Tomossíntese – Vantagens

- ✓ Patologias simuladas pela sobreposição de tecidos em MD podem ser esclarecidas através da TM,
- ✓ Diminui a necessidade de incidências complementares
- ✓ Diminuição de *follow-up* apertados



Tomossíntese – Vantagens

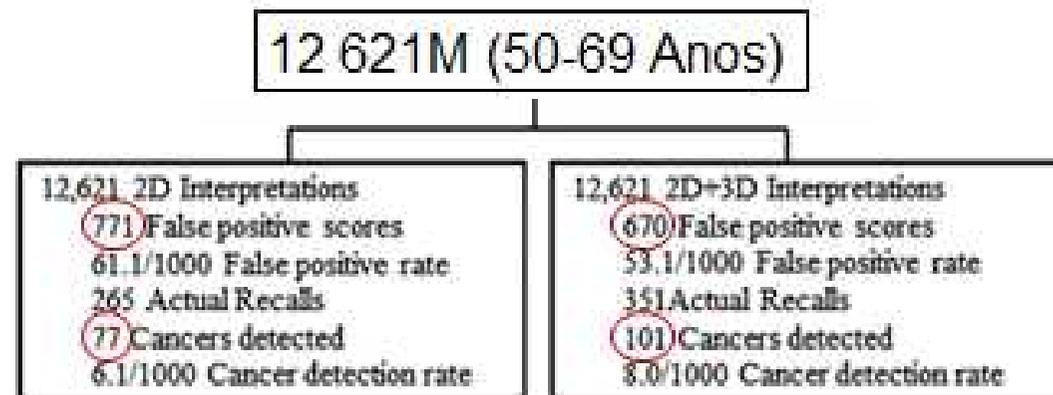
✓ Redução de falsos positivos

Programa Rastreio Oslo

- M 2D (Inc CC + MLO)
- M 2D + Tomo (Inc CC + MLO)
- Dupla leitura independente com consenso

Radiology

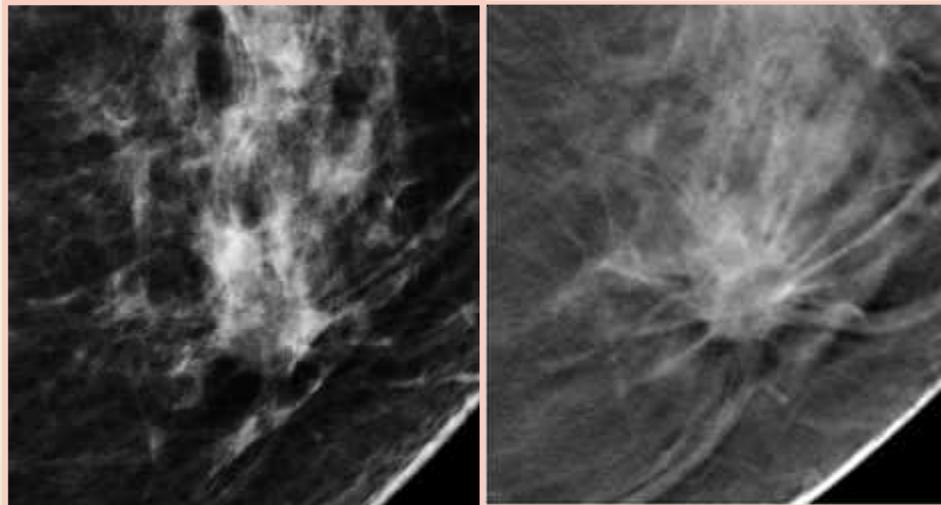
Comparison of Digital Mammography Alone and Digital Mammography Plus Tomosynthesis in a Population-based Screening Program¹



Fonte: "Comparison of Digital Mammography Alone and Digital Mammography Plus Tomosynthesis in a Population based Screening Program", Skaane, Bandos, Gullien, et al; Radiology, 2013.

Tomossíntese – Vantagens

- ✓ Aumenta a sensibilidade na deteção de lesões multifocais.
- ✓ Facilita a análise das margens das lesões

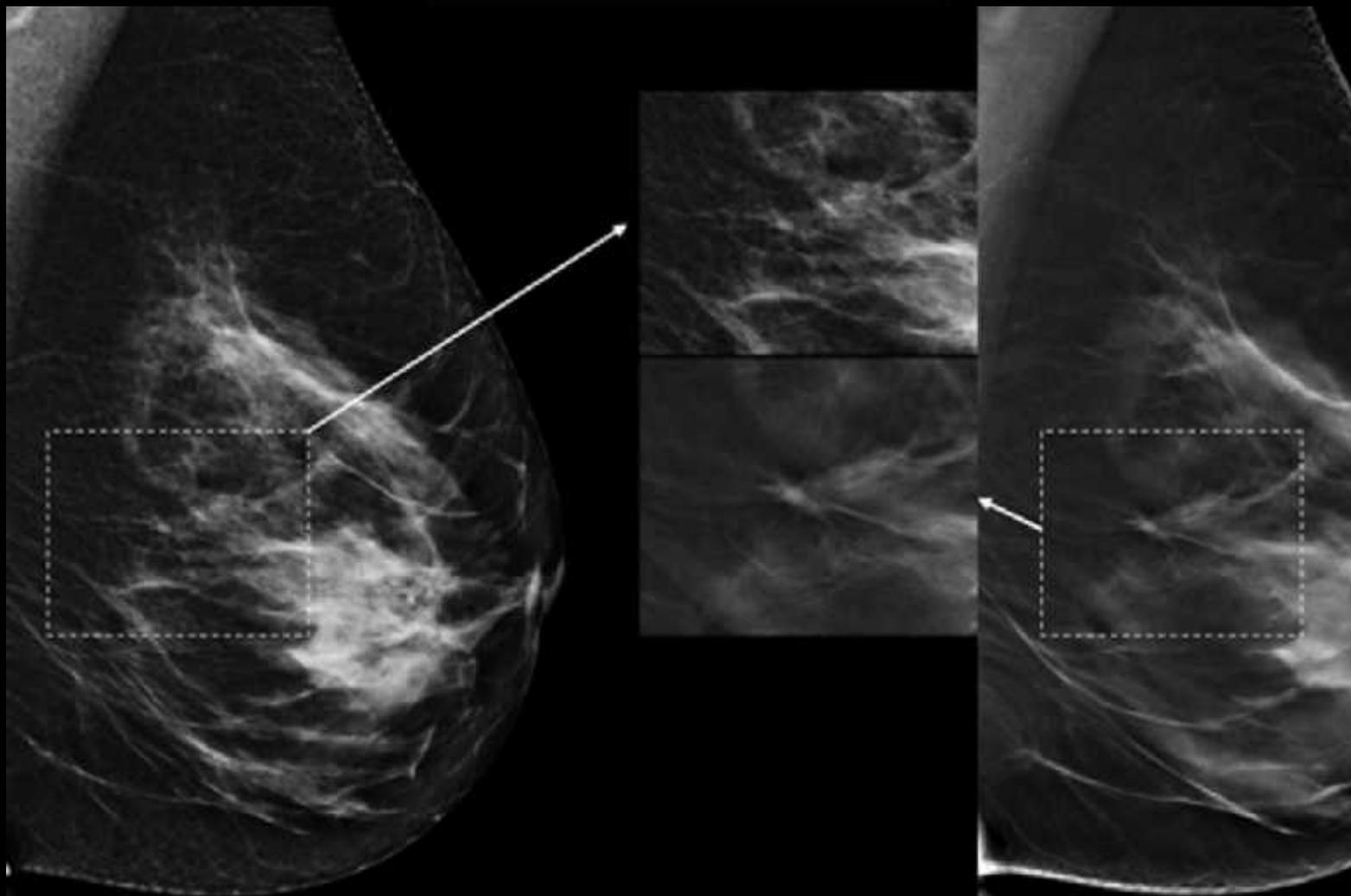


Tomossíntese – Limitações

- ✓ Artefactos de movimento por maior tempo de exposição
- ✓ Calcificações de maiores dimensões e clips metálicos causam artefactos nas imagens
- ✓ Mamas com padrão muito denso
- ✓ Maior número de imagens implica um aumento do tempo da leitura do exame

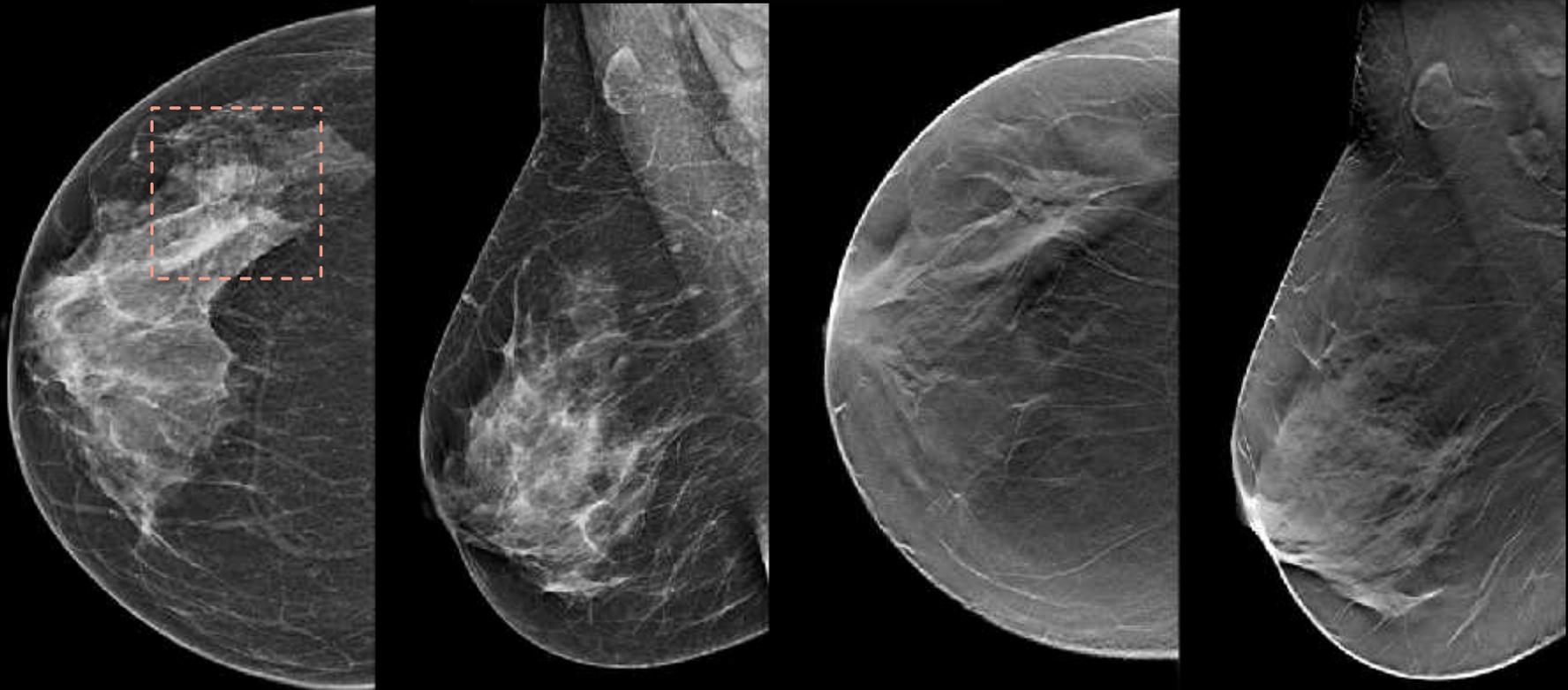


Tomossíntese



Mulher 57 anos
Carcinoma ductal invasivo

Tomossíntese

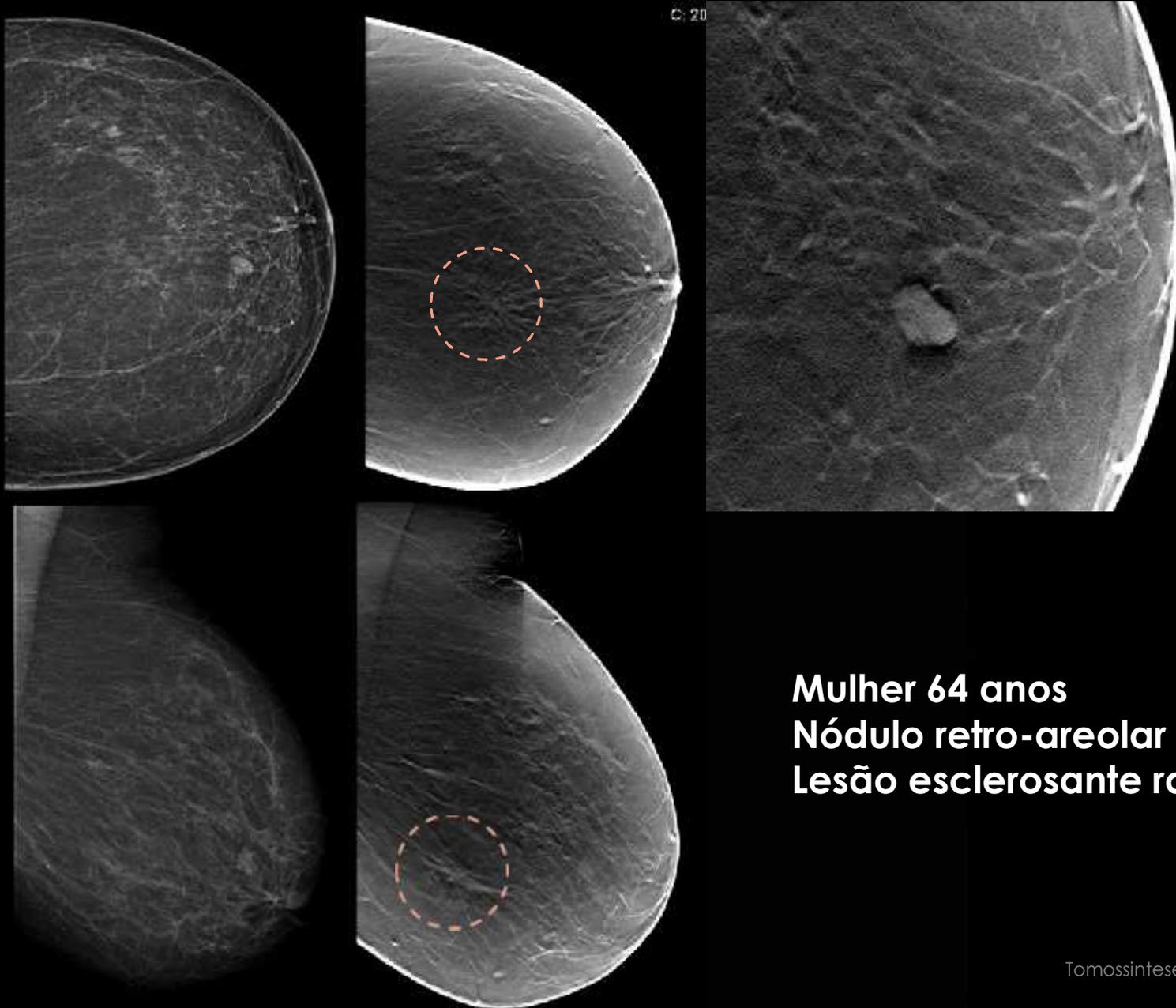


Mulher 52 anos (Carcinoma da mama)

***follow-up* observa-se na TM uma distorção de limites
espiculados na transição dos quadrantes externos**

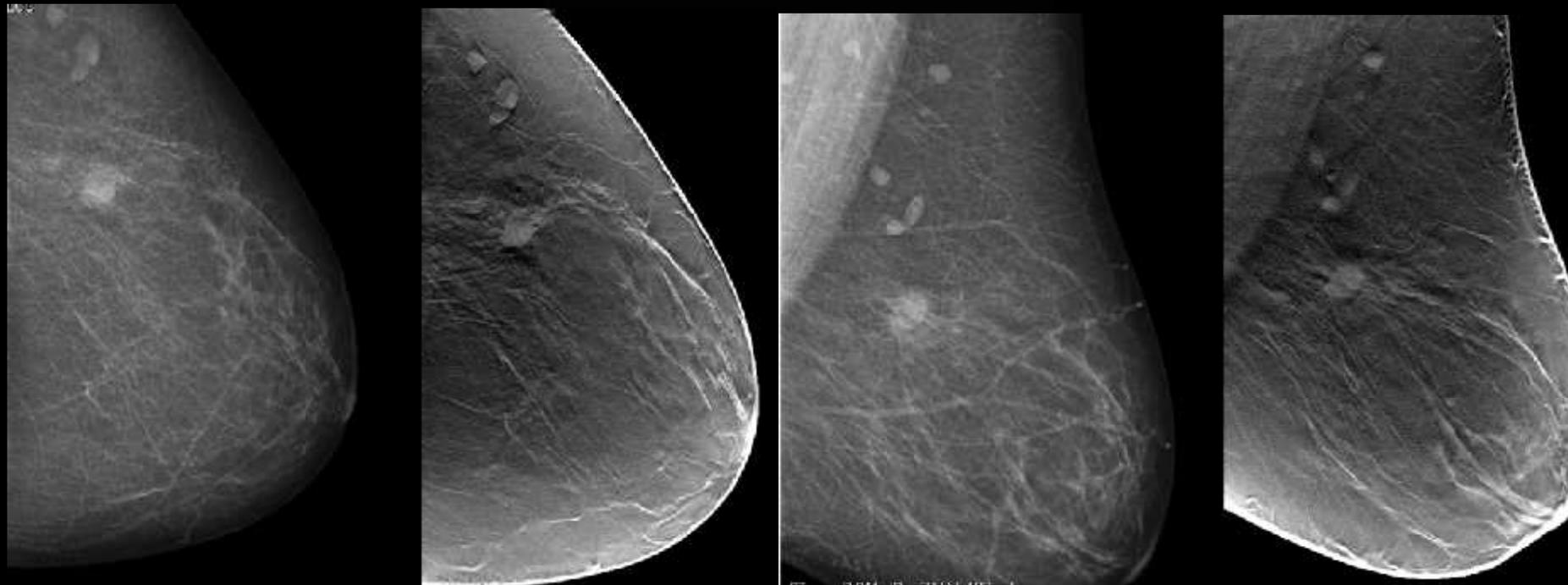
Carcinoma invasivo

Tomossíntese



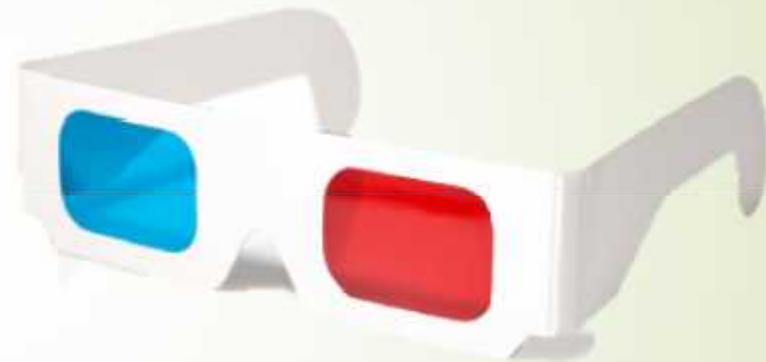
Mulher 64 anos
Nódulo retro-areolar
Lesão esclerosante radiária

Tomossíntese



Mulher 65 anos
Carcinoma invasivo

TOMOSSÍNTESE



Obrigado

Bibliografia

Can Compression Be Reduced for Breast Tomosynthesis? Monte Carlo Study on Mass and Microcalcifications Conspicuity in Tomosynthesis □- Saunders; Samei; Lo; Baker, 2009.

"Comparison of Digital Mammography Alone and Digital Mammography Plus Tomosynthesis in a Population based Screening Program", Skaane, Bandos, Gullien, et al; Radiology, 2013.

Kopans, D.- "Digital Breast Tomosynthesis from concept to clinical care", AJR 2014

Reis, Oliveira, Alves et al: "Caracterização tecnológica da Mamografia Digital em Portugal- progresso de um projecto em implementação", 2012

Fundamentals of breast tomosynthesis: Improving the performance of mammography", Smith, 2012.