



**Universidade de Mogi das Cruzes  
Núcleo de Pesquisas Tecnológicas**

# **Efeito da Variação dos $\mu_s$ na Detecção das Microcalcificações por Dupla Energia**

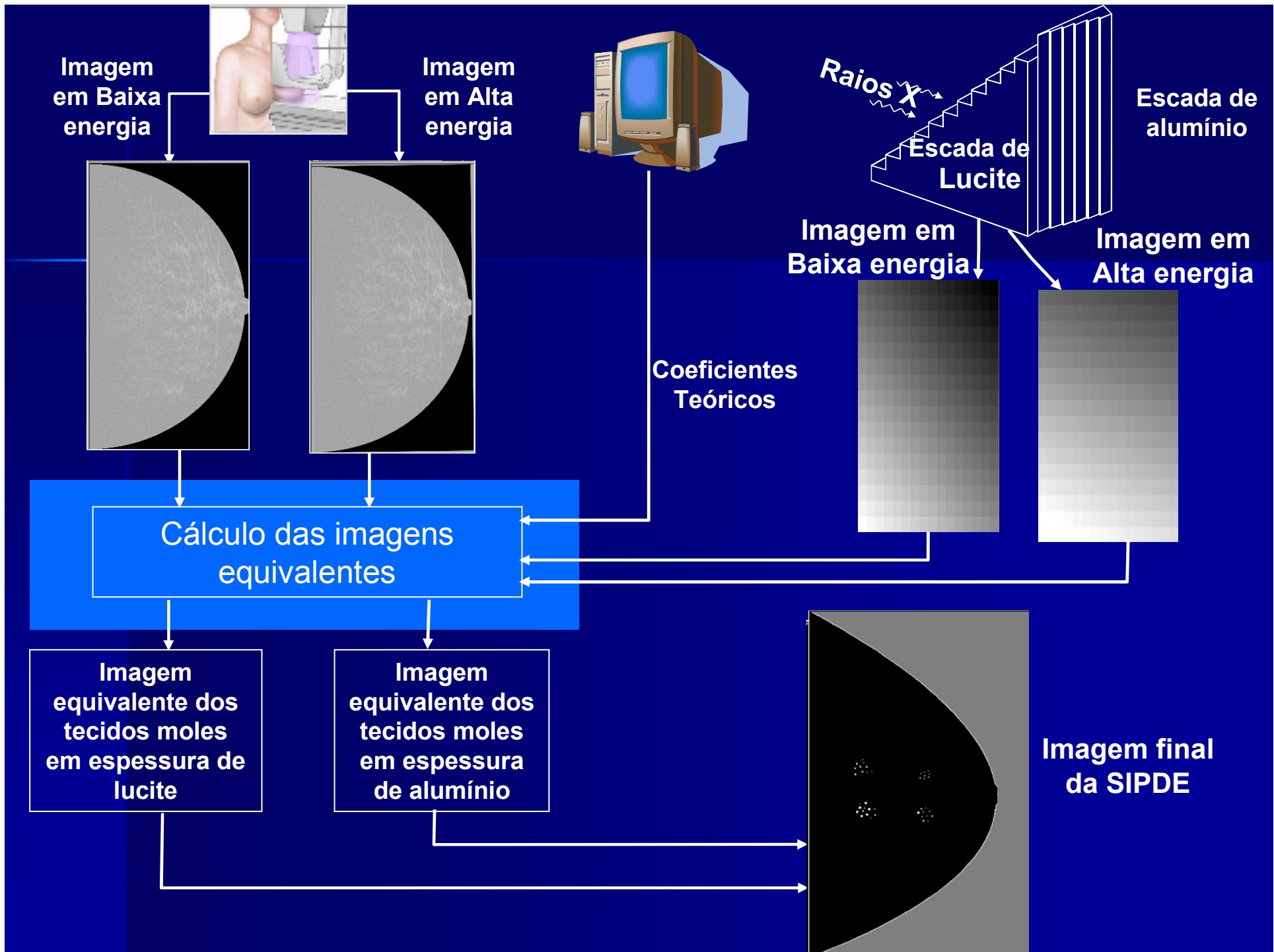


Andréa Ono Sakai

Henrique Jesus Quintino de Oliveira

# Introdução

- Detecção precoce do câncer de mama;
- Detecção de microcalcificações em imagens mamográficas;
- Subtração de Imagem por dupla energia (SIPDE);



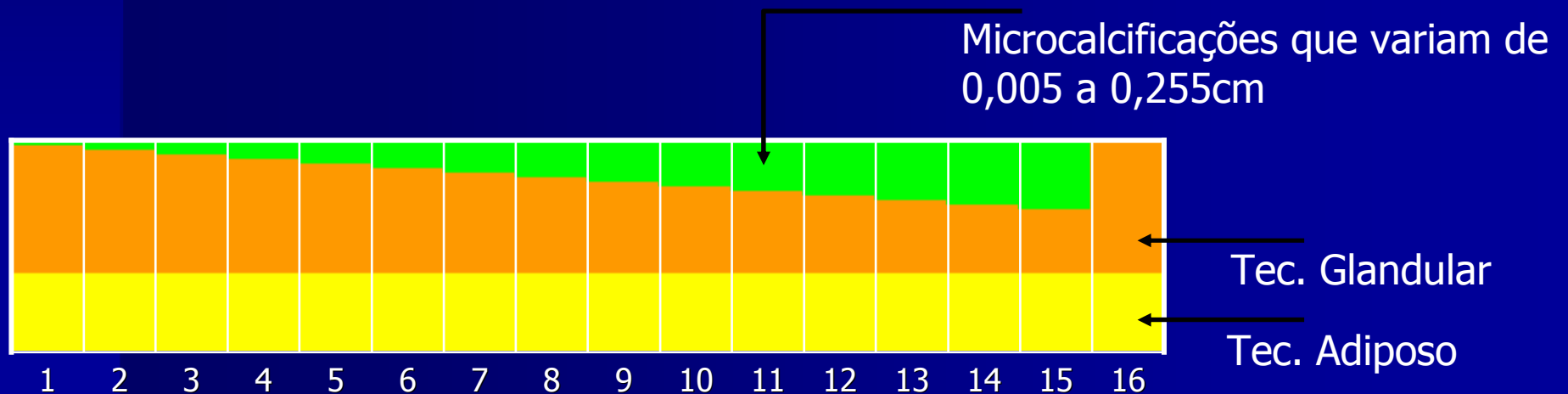
# Objetivo

Avaliar o potencial de ajuste dos valores dos coeficientes de atenuação lineares ( $\mu_s$ ) nos cálculos da técnica de Subtração de Imagem por Dupla Energia (SIPDE) aplicada as mamografias.

# Materiais

## Banco de mamas virtuais

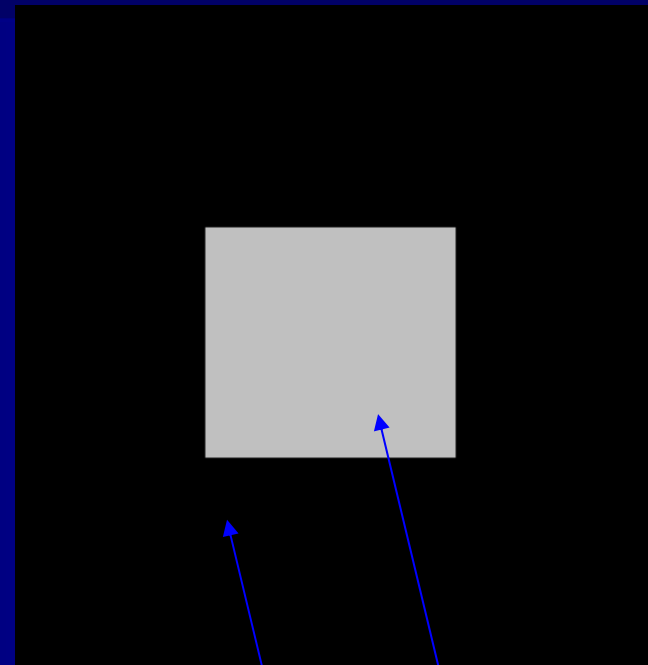
	Banco 1 (9 estruturas)	Banco 2 (9 estruturas)
<b>Proporção entre os tecidos adiposo e glandular</b>	50% - 50%	De 30% a 70% glandular, variando a cada 5%
<b>Espessura</b>	De 3 a 7 cm, variando a cada 0,5 cm	7 cm



# Método

## Como o resultado será avaliada?

- Contraste = diferença entre a região com e sem microcalcificação
- Esta diferença representa o potencial de separação entre dois materiais pela SIPDE.



Região **sem**  
microcalcificação

Região **com**  
microcalcificação

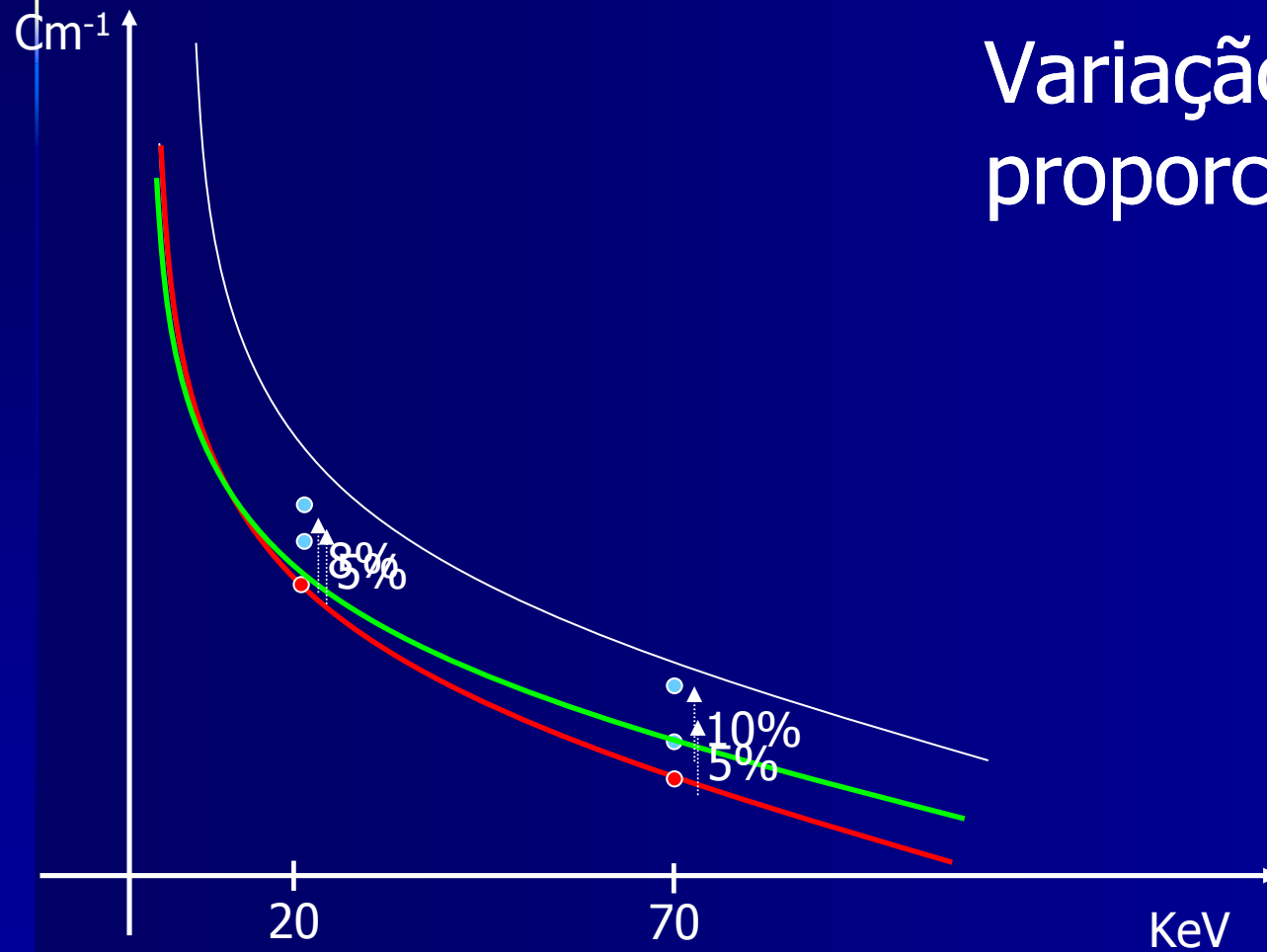
# Teoria da decomposição de material

O coeficiente de atenuação linear ( $\mu_\xi$ ) de uma material qualquer (mama) pode ser decomposto em dois outros materiais  $\mu_\alpha$ (lucite) e  $\mu_\beta$ (alumínio).

$$\mu_\xi(El) = a_\alpha \mu_\alpha(El) + a_\beta \mu_\beta(El)$$

$$\mu_\xi(Eh) = a_\alpha \mu_\alpha(Eh) + a_\beta \mu_\beta(Eh)$$

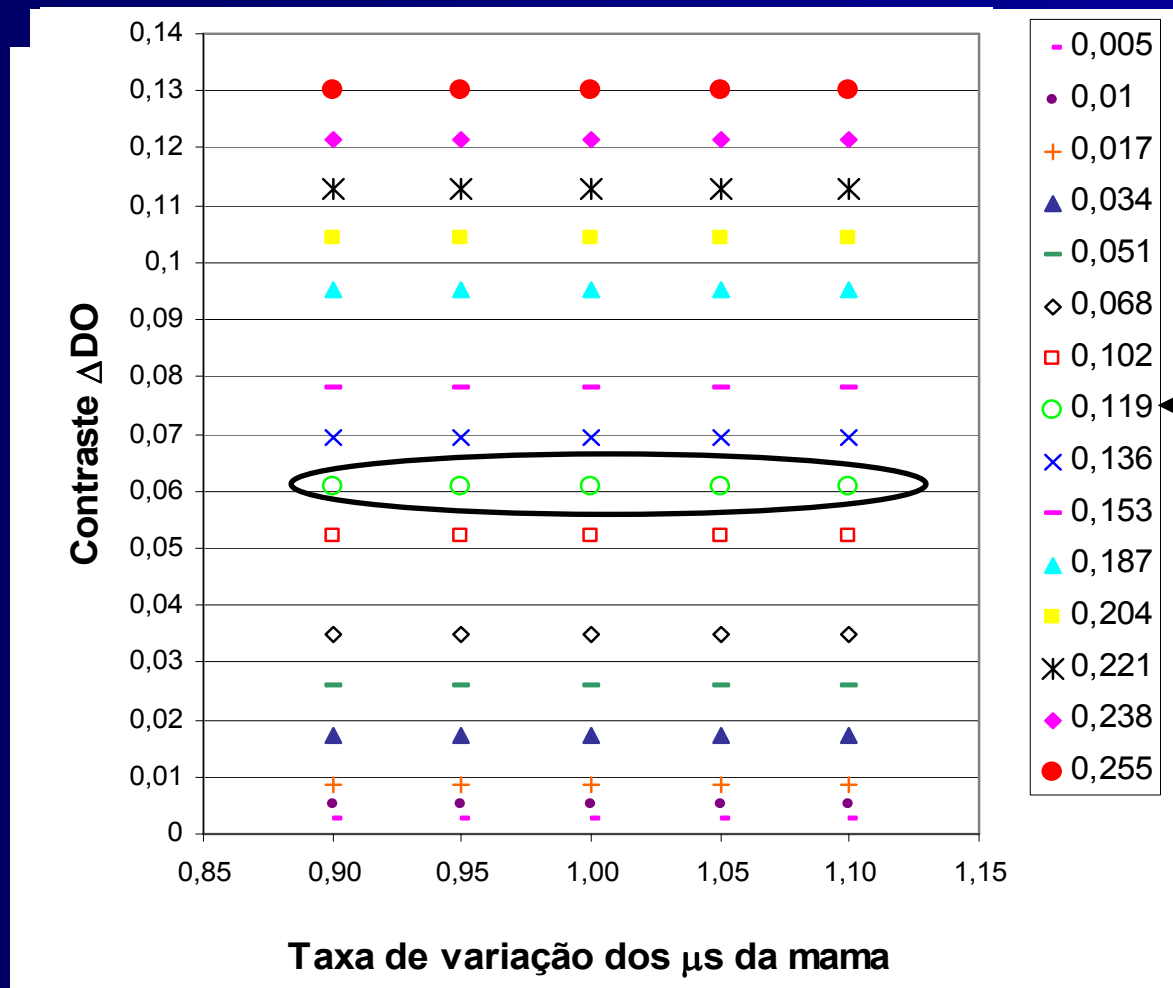
# Variação dos $\mu s$ na SIPDE



Variação não proporcional

# Resultados

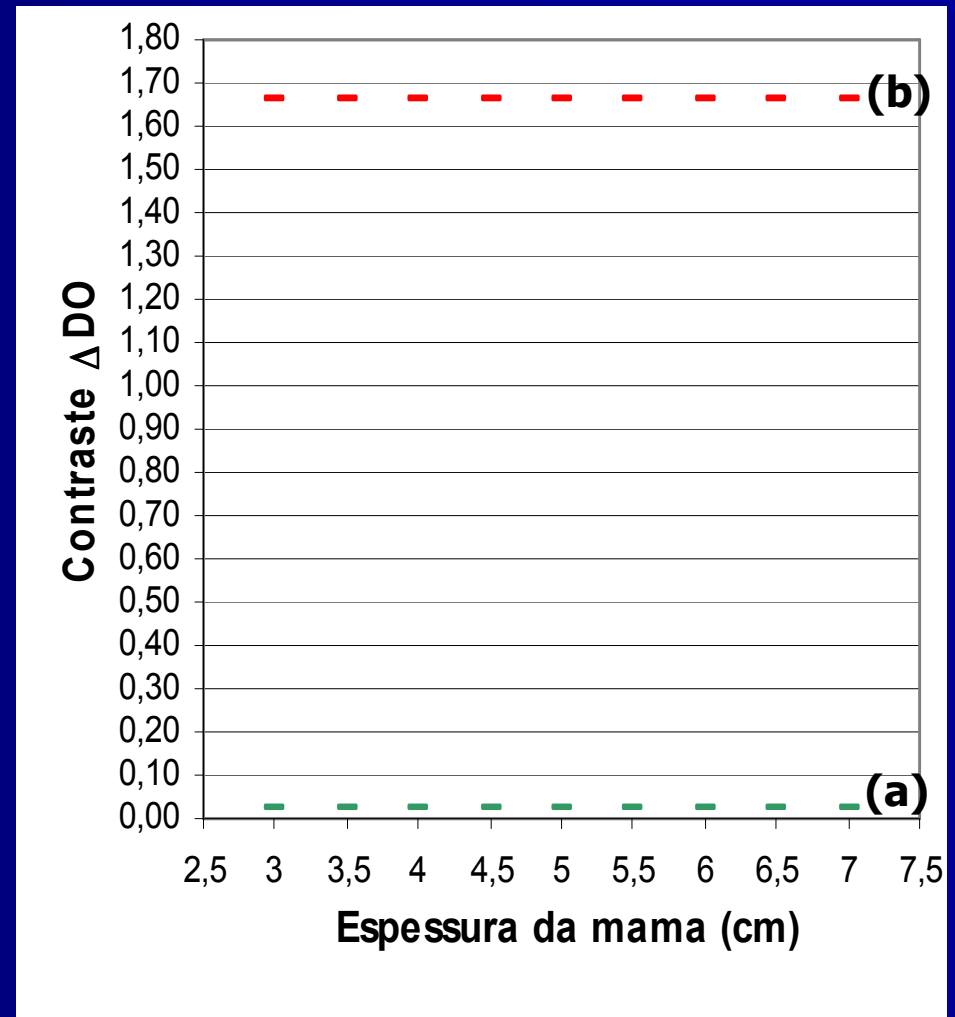
## ■ Influência da variação proporcional dos $(\mu_s)$ da diagrama de um PI D Ena



# Resultados

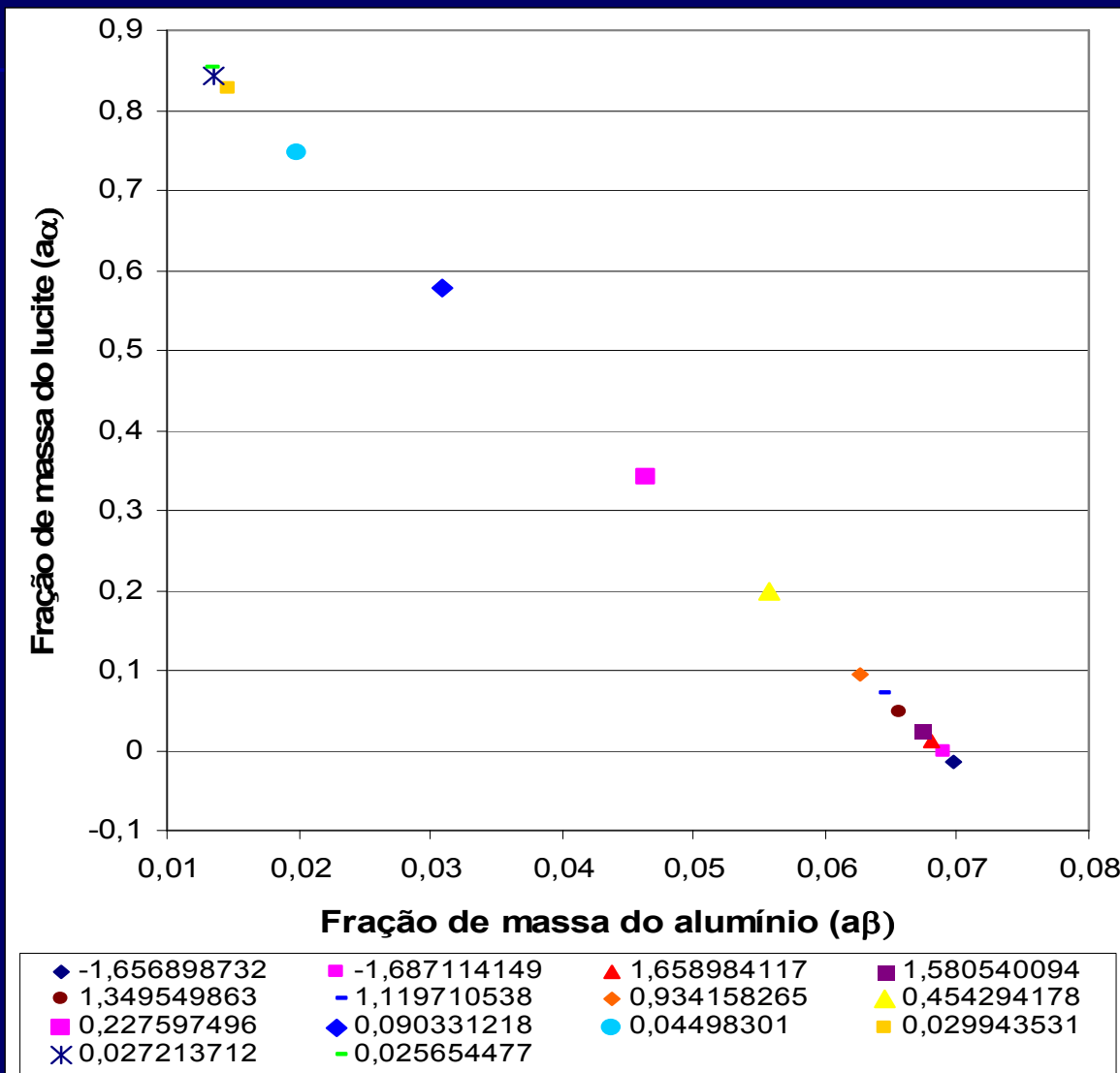
## ■ Influência da variação não proporcional dos ( $\mu_s$ ) da mama na SIPDE

- Mama de 3 a 7 cm, região com microcalcificação de 0,051 cm;
- (a) Situação padrão, onde os  $\mu_s$  aplicados à SIPDE são valores médios;
- (b) Situação otimizada, onde os  $\mu_s$  aplicados a SIPDE são variados não proporcionalmente;
- Aumento de 4,5 vezes do  $\mu$  do alumínio em 70 keV;
- Aumento de 65 vezes do contraste, passando de um valor de 0,02565 para um valor de 1,65898.



# Resultados

## ■ Tendências



# Discussão e Conclusão

- Variações proporcionais entre os  $\mu$ s da mama não são relevantes no realce das microcalcificações;
- Variações não proporcionais são relevantes para melhorar o realce das microcalcificações;
- A SIPDE pode ser otimizada por meio do uso de valores de  $\mu$ s da mama não proporcionais.
- Aumentando adequadamente a participação de um dos materiais básicos nos cálculos pode-se otimizar o contraste das microcalcificações, em relação às suas vizinhanças, sem a necessidade de conhecer os detalhes dos tecidos produziram a imagem.