



Departamento de
Engenharia Elétrica e
de Computação

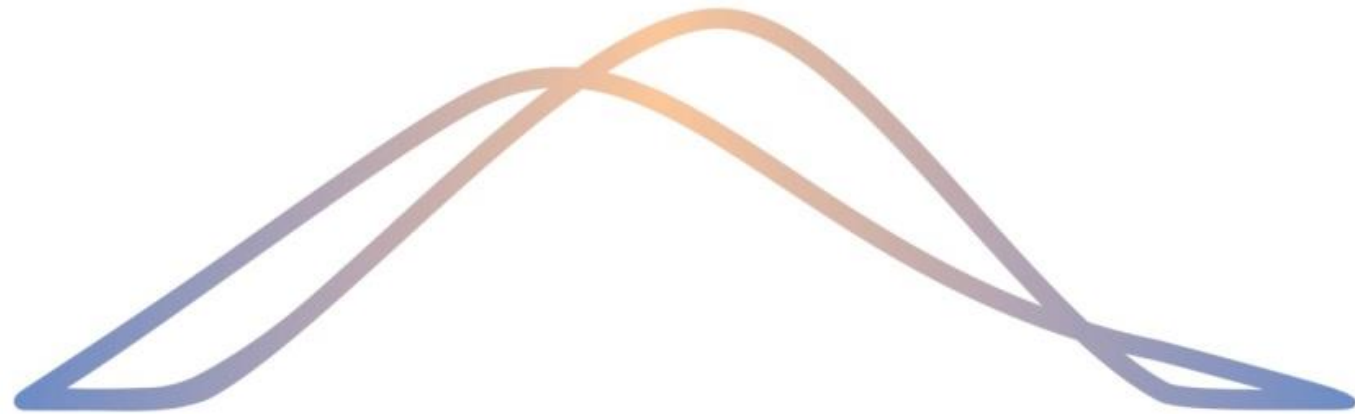
SEL 438

PROJETOS EM

ENGENHARIA ELÉTRICA

LABORATÓRIO DE ANÁLISE E PROCESSAMENTO DE
IMAGENS MÉDICAS E ODONTOLÓGICAS

Prof. HOMERO SCHIABEL



LAPIMO

LABORATÓRIO DE ANÁLISE E
PROCESSAMENTO DE IMAGENS
MÉDICAS E ODONTOLÓGICAS



Laboratório de Análise e Processamento de Imagens Médicas e Odontológicas

Departamento de Engenharia Elétrica - Escola de Engenharia

<http://lapimo.sel.eesc.usp.br/>



- ### Laboratório
- [Apresentação](#)
 - [Linhas de pesquisa](#)
 - [Publicações](#)
 - [Membros](#)
 - [Para participar do grupo](#)

- ### Trabalhos
- [BancoWeb](#)
 - [CAD.net \(versão 2\)](#)
 - [LapimOdonto Digital](#)

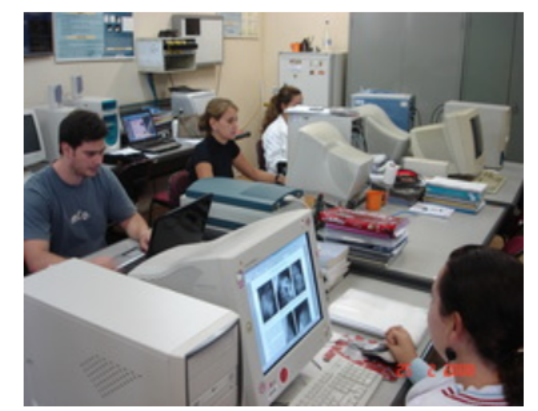
- ### Outros
- [Material didático](#)

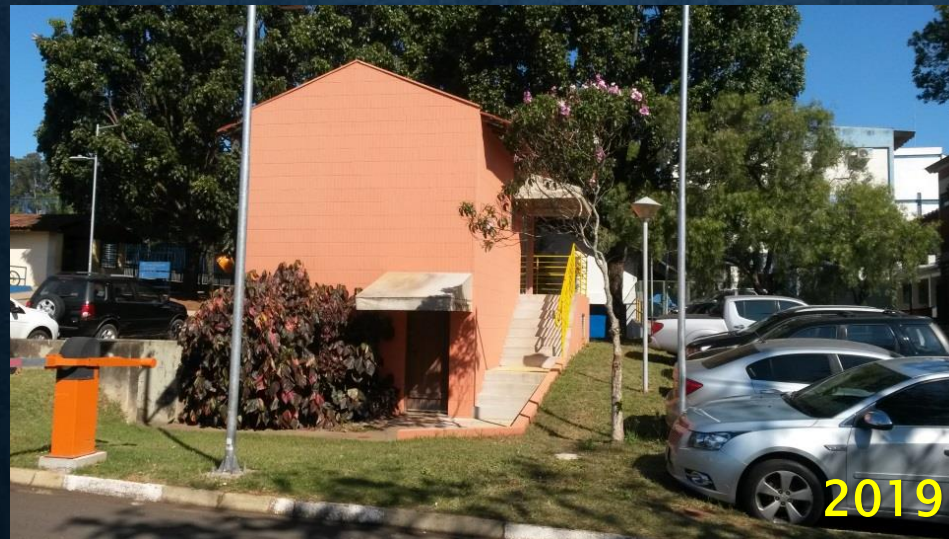
Login

Apresentação

As equipes do laboratório vêm trabalhando há mais de 20 anos em pesquisas para melhorar a qualidade de imagens radiográficas e ajudar na detecção precoce do câncer de mama. Situado no Departamento de Engenharia Elétrica e de Computação da EESC/USP, em São Carlos/SP, suas linhas principais de atuação estão direcionadas principalmente ao controle de qualidade em radiodiagnóstico e ao processamento de imagens médicas e odontológicas, em geral, com ênfase nas mamográficas.

- ### Organizador dos Seguintes Eventos
- III Forum Nacional de Ciência e Tecnologia em Saúde
 - » [Read more](#)



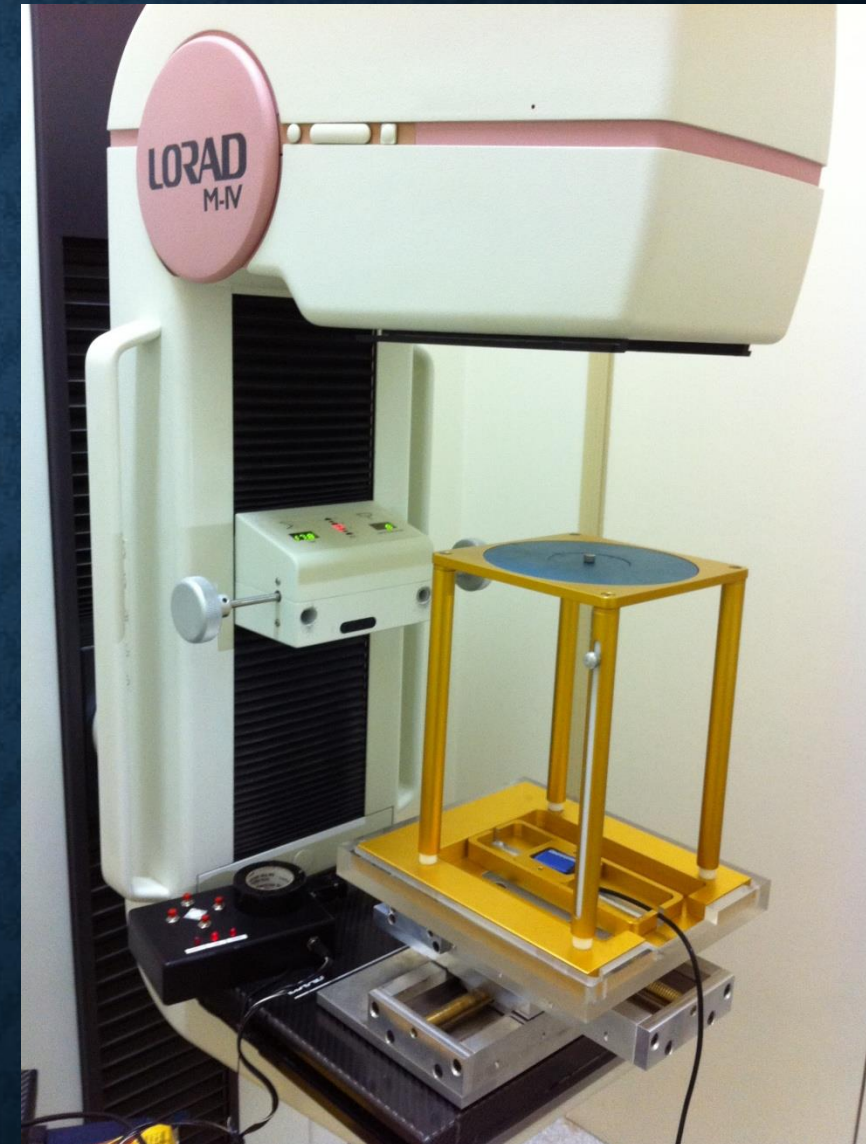


Laboratório de Raios X

Laboratório de Raios X

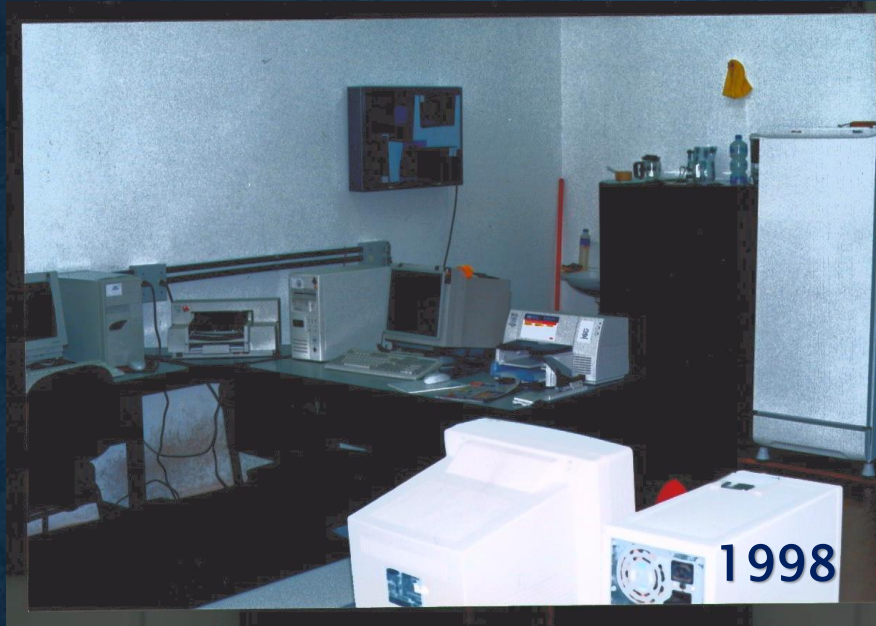


Mamógrafo LORAD M-IV (Projeto Universal CNPq 2009): CIDI – Santa Casa de São Carlos



LAPIMO

LABORATÓRIO DE ANÁLISE E
PROCESSAMENTO DE IMAGENS
MÉDICAS E ODONTOLÓGICAS



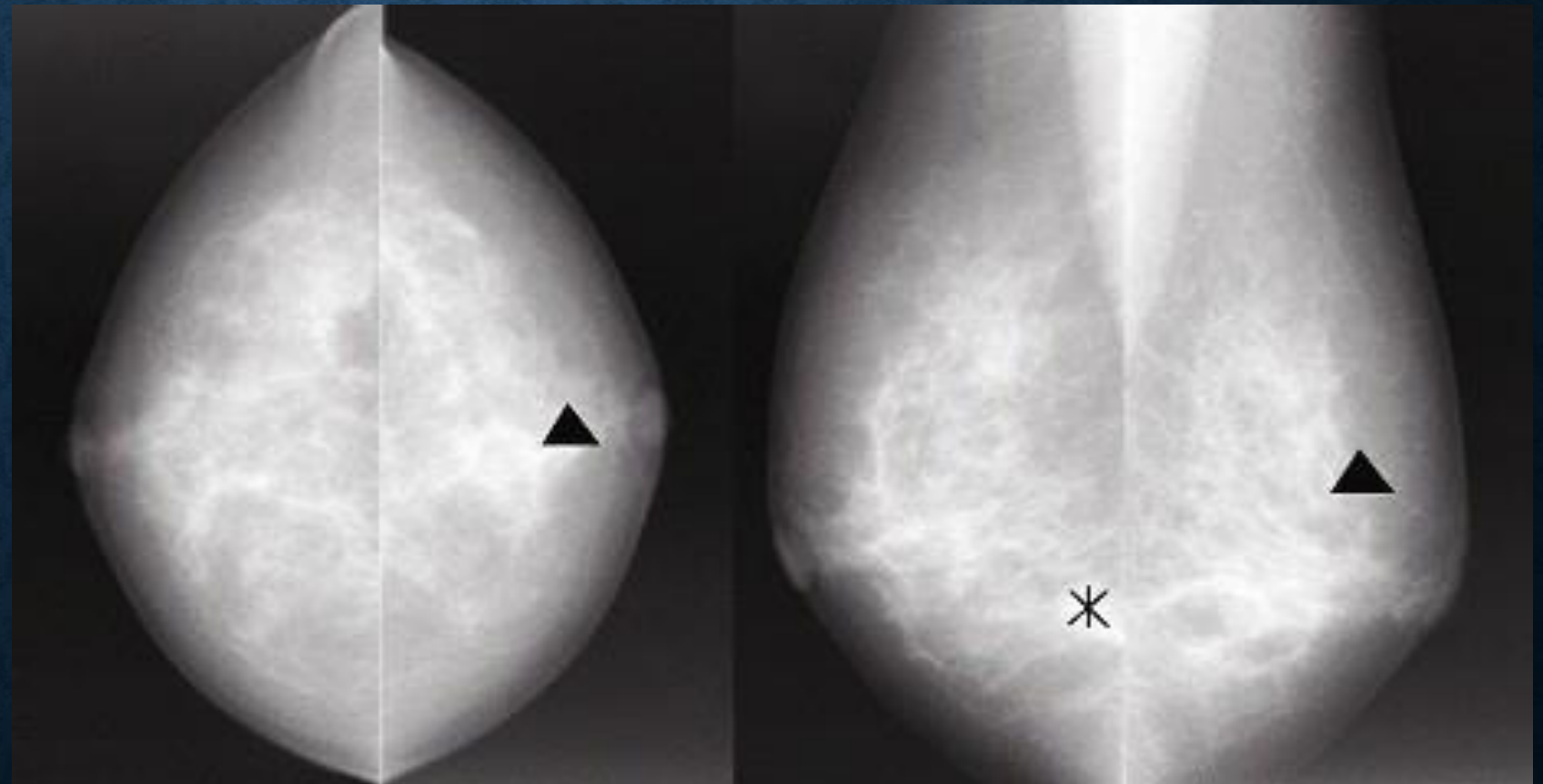
Laboratório de Processamento de Imagens

Áreas de atuação:

Imagens radiológicas e ultrassonográficas

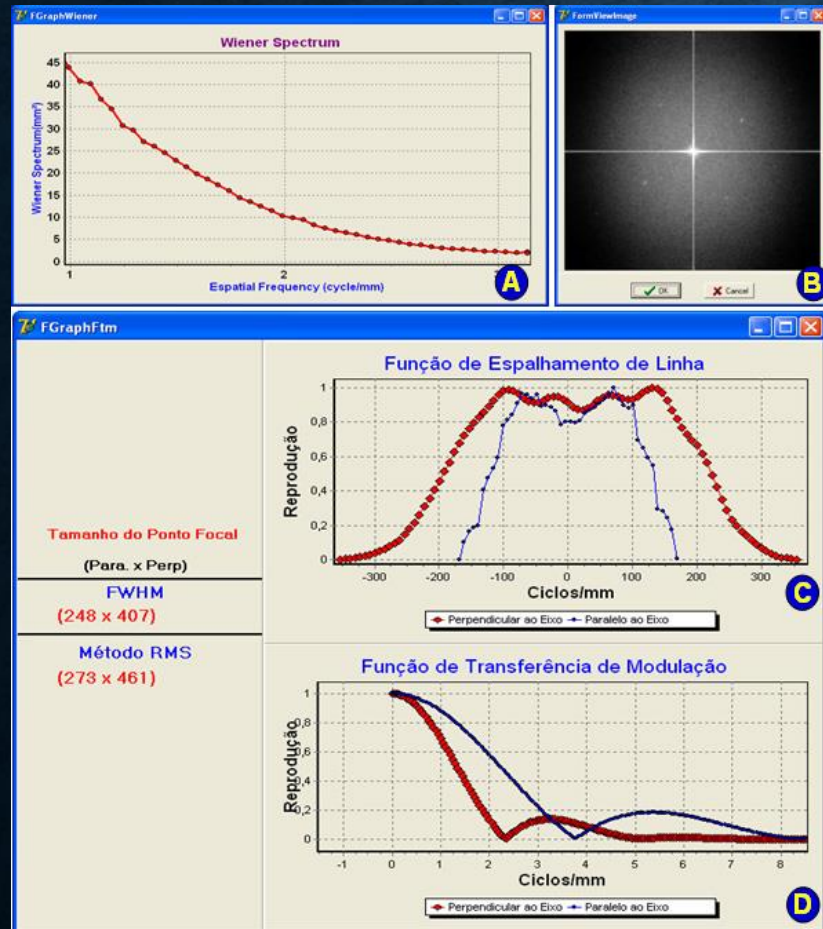


MAMOGRAFIA – ODONTOLOGIA



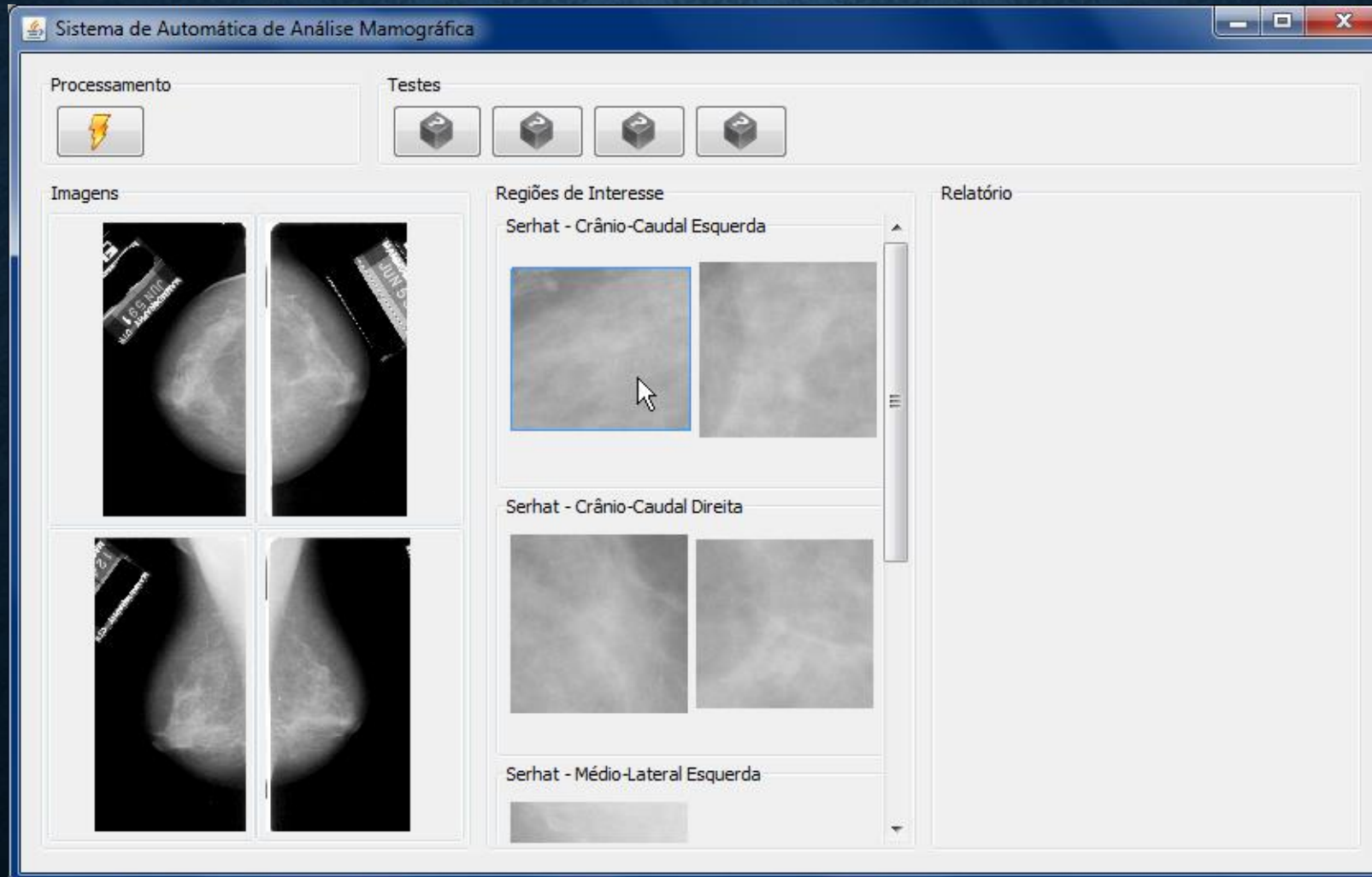
LINHAS DE PESQUISA

Controle de qualidade em radiodiagnóstico



LINHAS DE PESQUISA

Processamento de imagens mamográficas



LINHAS DE PESQUISA

Processamento de imagens mamográficas

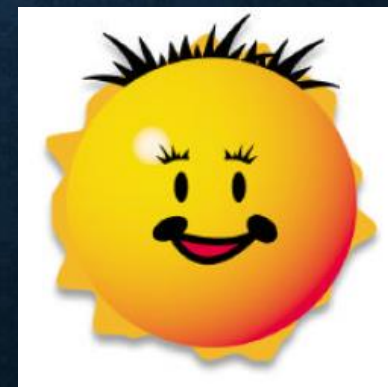
Dados do INCA:

- câncer de mama → maior incidência entre mulheres
- mais de 66.000 novos casos (perspectiva 2020)
- cerca de 17.500 mortes (dados de 2018)
- quase 30% das mortes → faixa etária até 45 anos
- cerca de 10–30% não são detectados

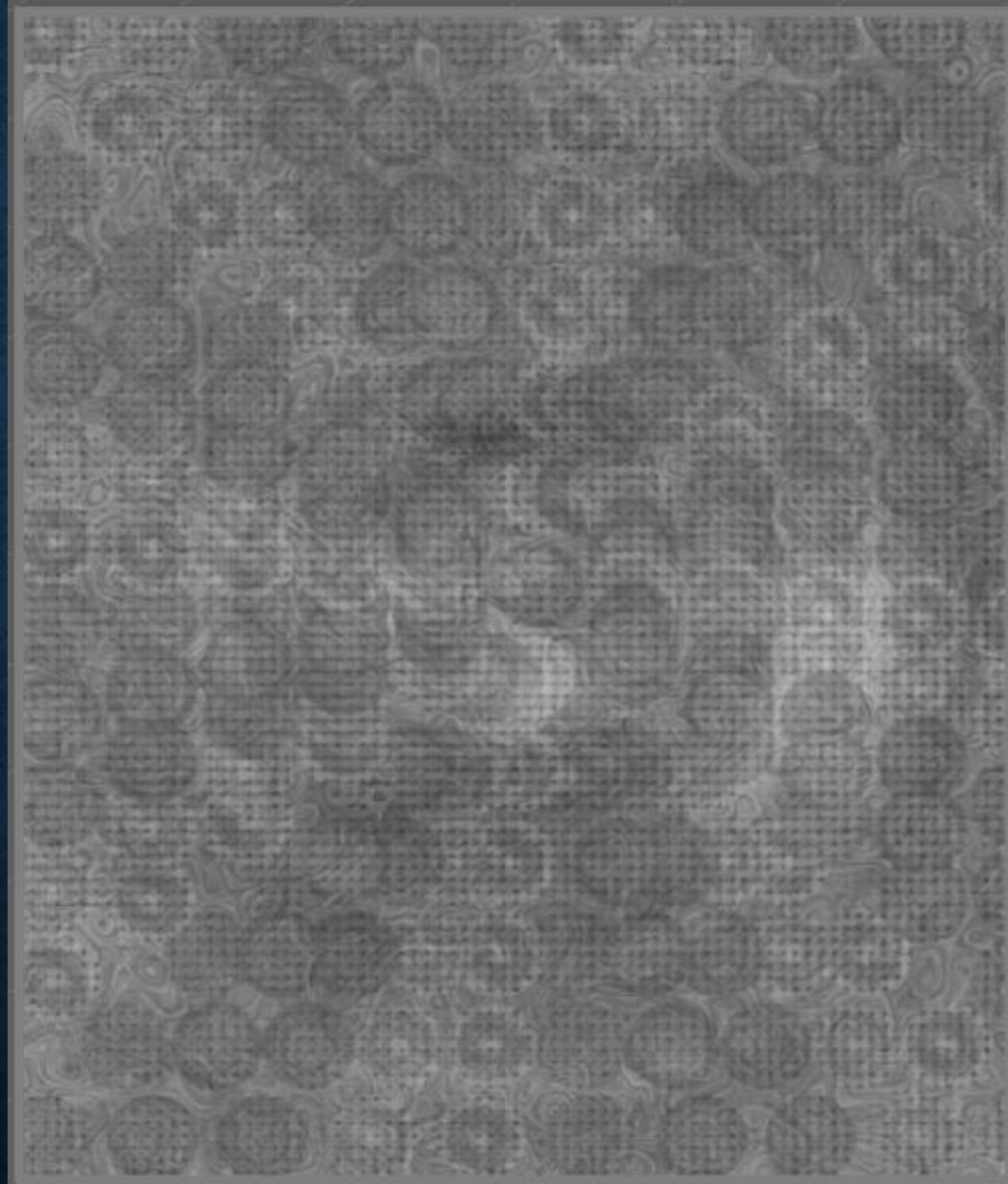
ANÁLISE VISUAL EM MAMOGRAFIA



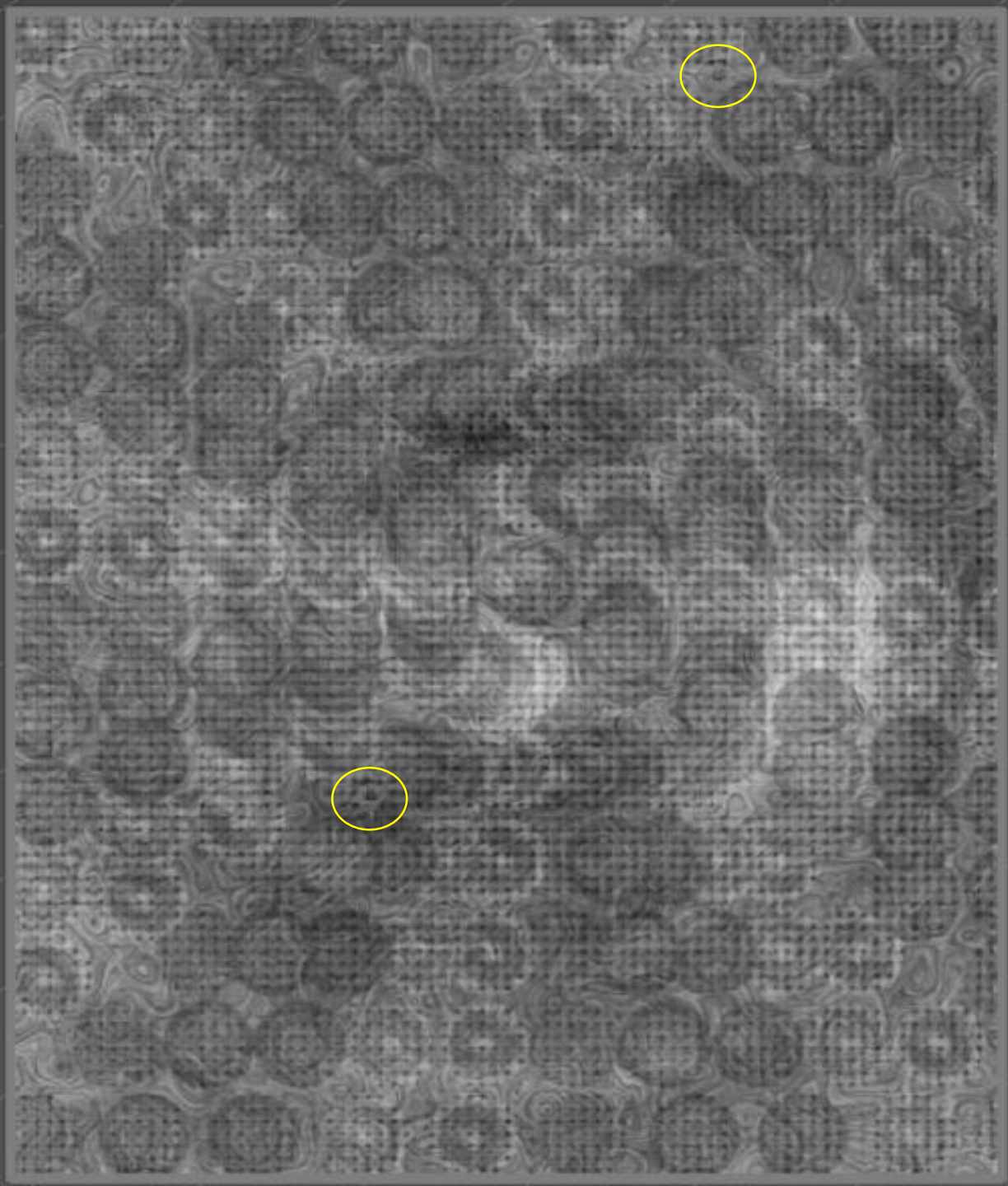
(<http://www.carestreamhealth.com>)



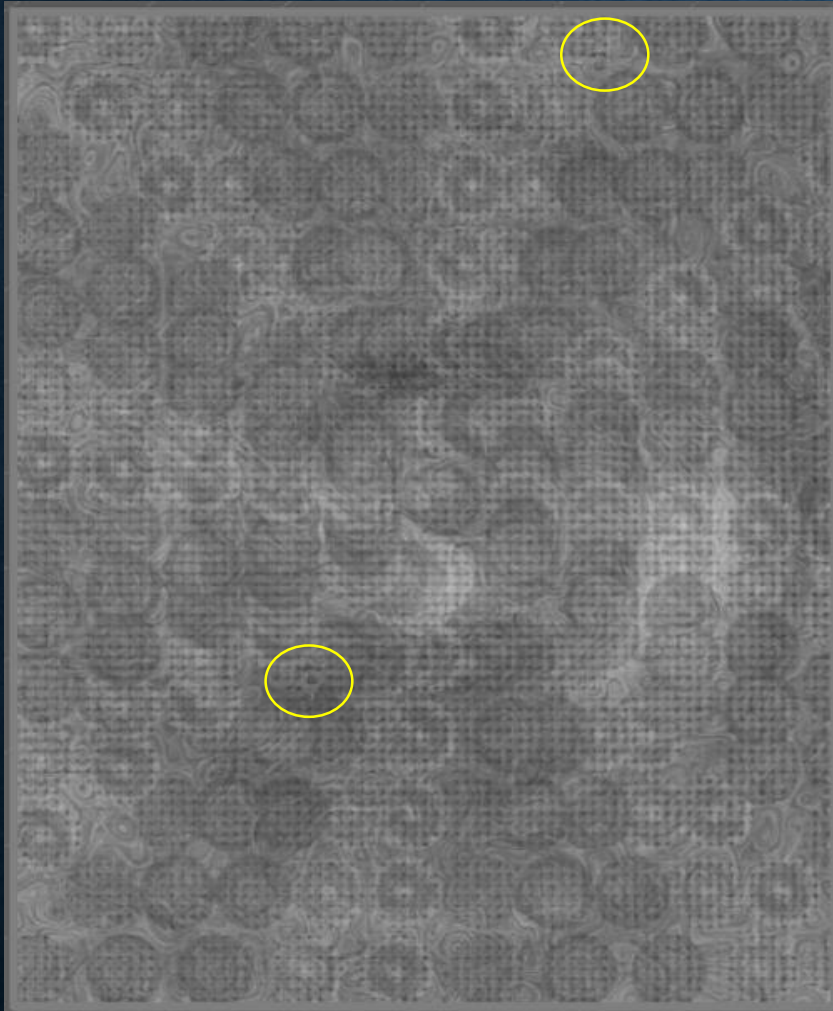
ANÁLISE VISUAL EM MAMOGRAFIA



(<http://www.carestreamhealth.com>)



ANÁLISE VISUAL EM MAMOGRAFIA



50 casos em **90** minutos

≡ 1 caso em média a cada 1,8 min.

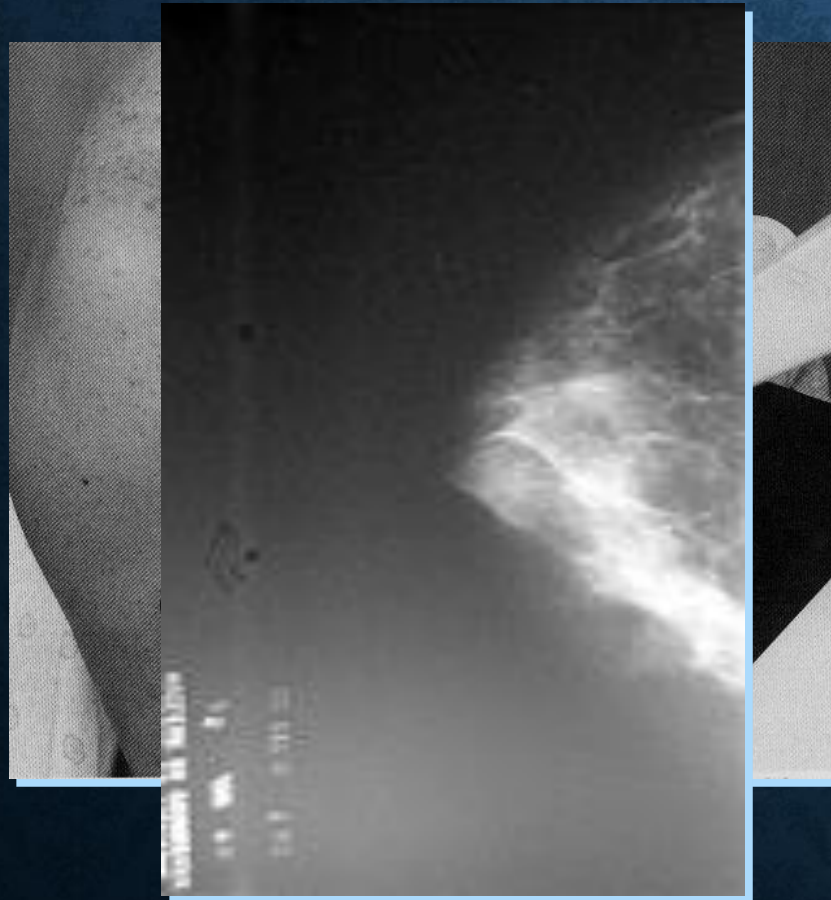
- 4 imagens/paciente

⇒ **13,5** s por imagem

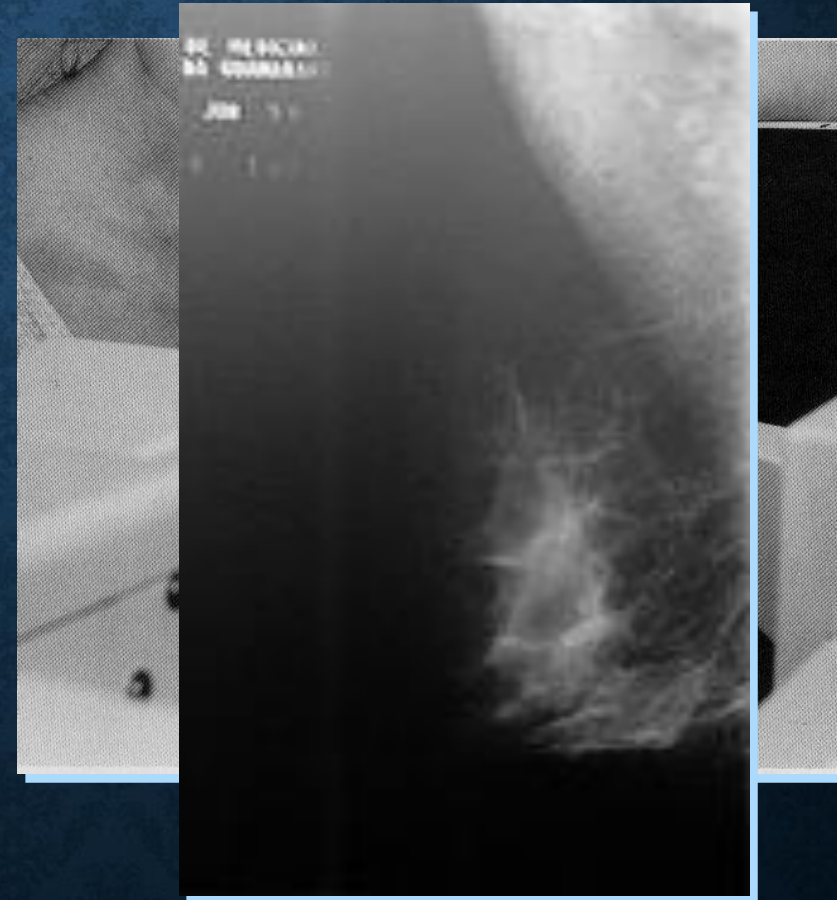


AQUISIÇÃO DE IMAGENS MAMOGRÁFICAS DIGITAIS

Incidência crânio-caudal (CC)



Incidência médio-lateral (ML)

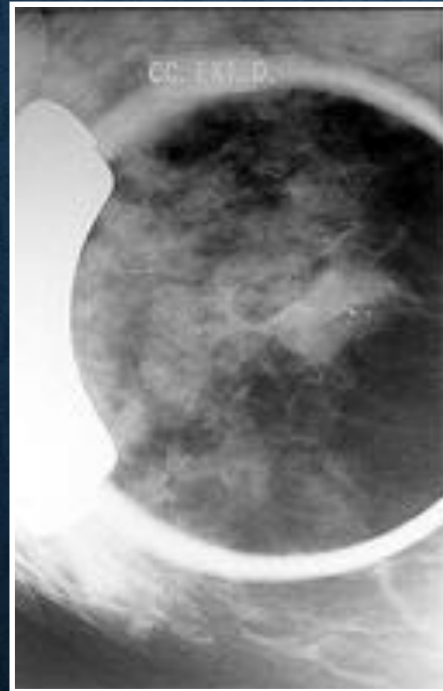


PROCESSAMENTO DE IMAGENS MAMOGRÁFICAS DIGITAIS

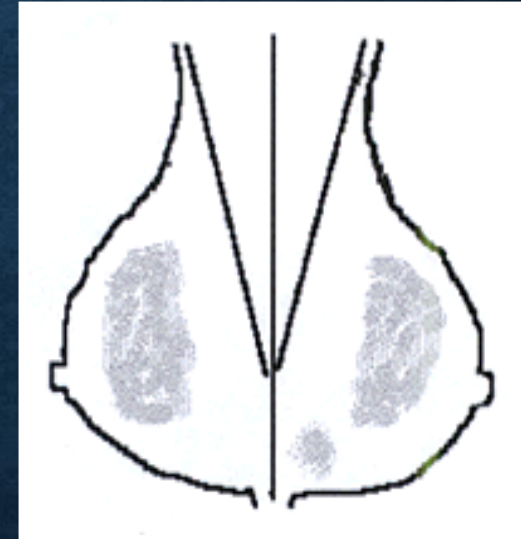
Estruturas de interesse



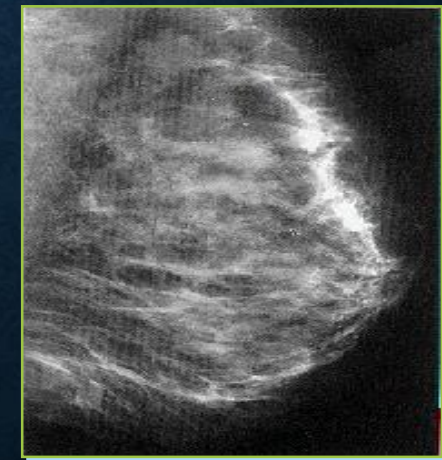
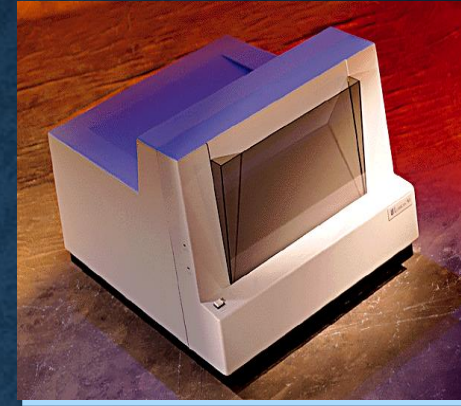
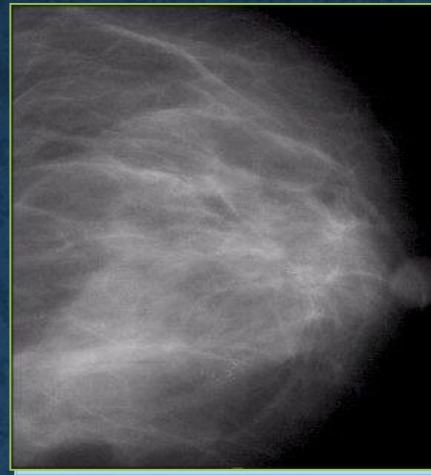
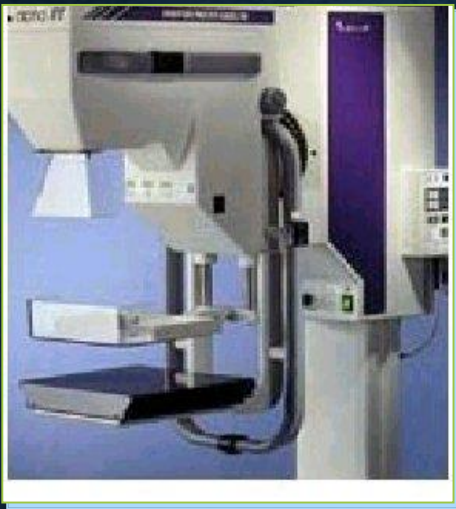
Nódulos



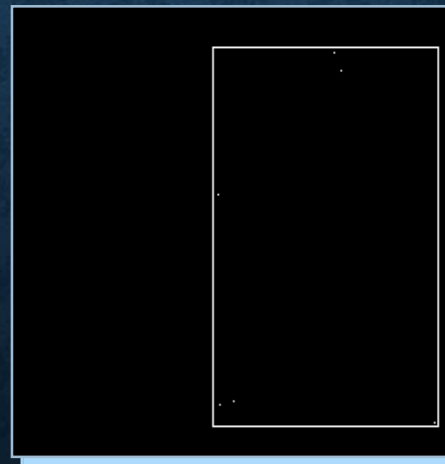
Microcalcificações

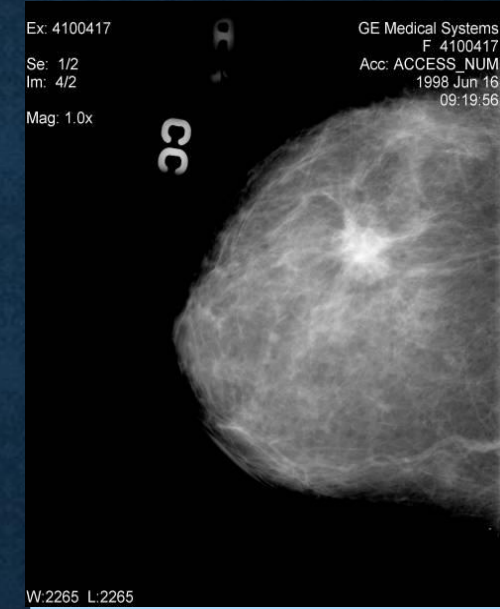
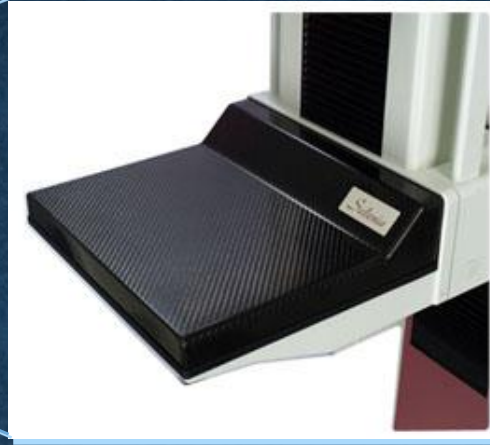


**Densidade
assimétrica**



Tecnologia digital na Mamografia (I)





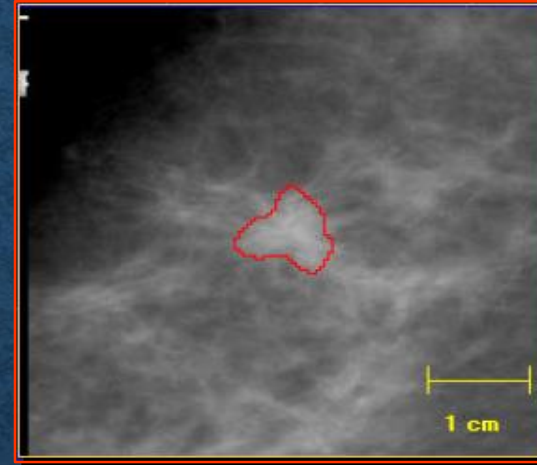
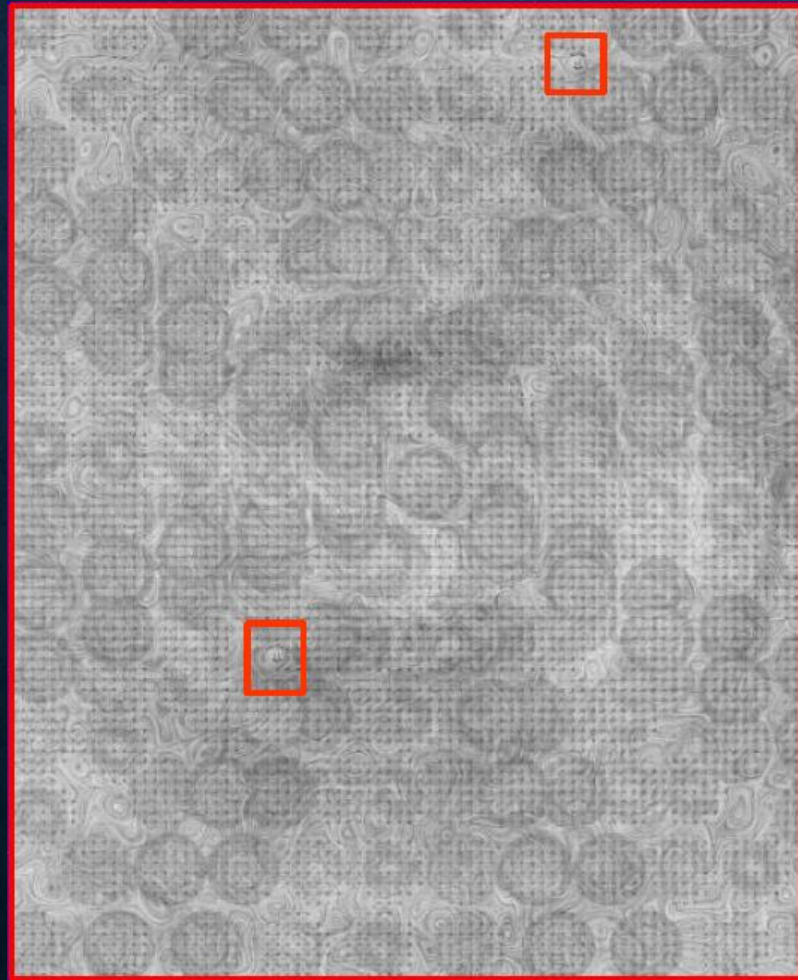
Tecnologia digital na Mamografia (II)

Esquemas CAD (*Computer-aided Diagnosis*)

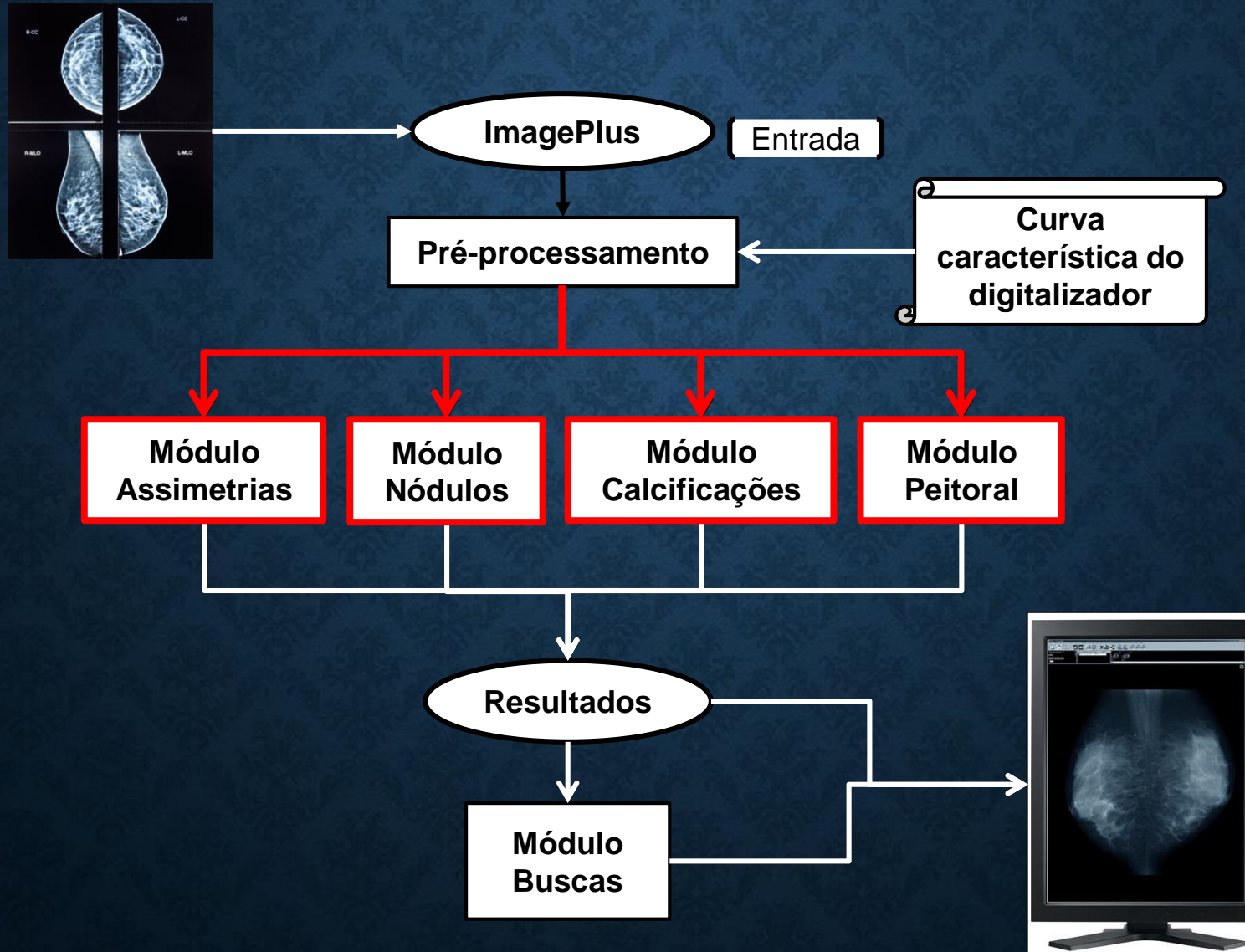
MAMOGRAFIA



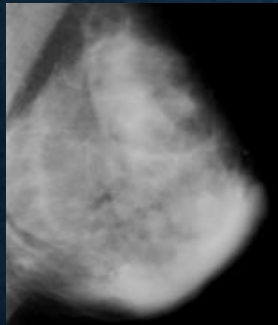
COMPUTER-AIDED DETECTION (CADe) EM MAMOGRAFIA



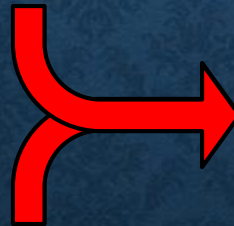
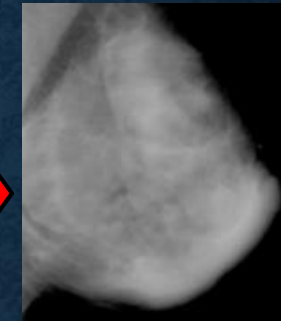
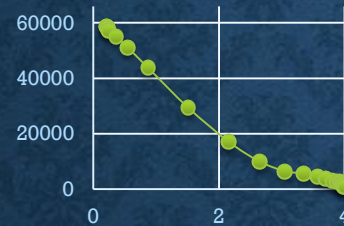
Esquema CADx LAPIMO



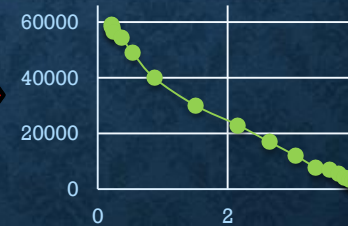
Correção Baseada na Curva Característica da digitalização



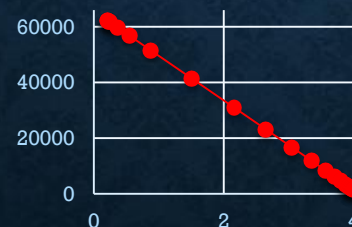
Lumiscan 50



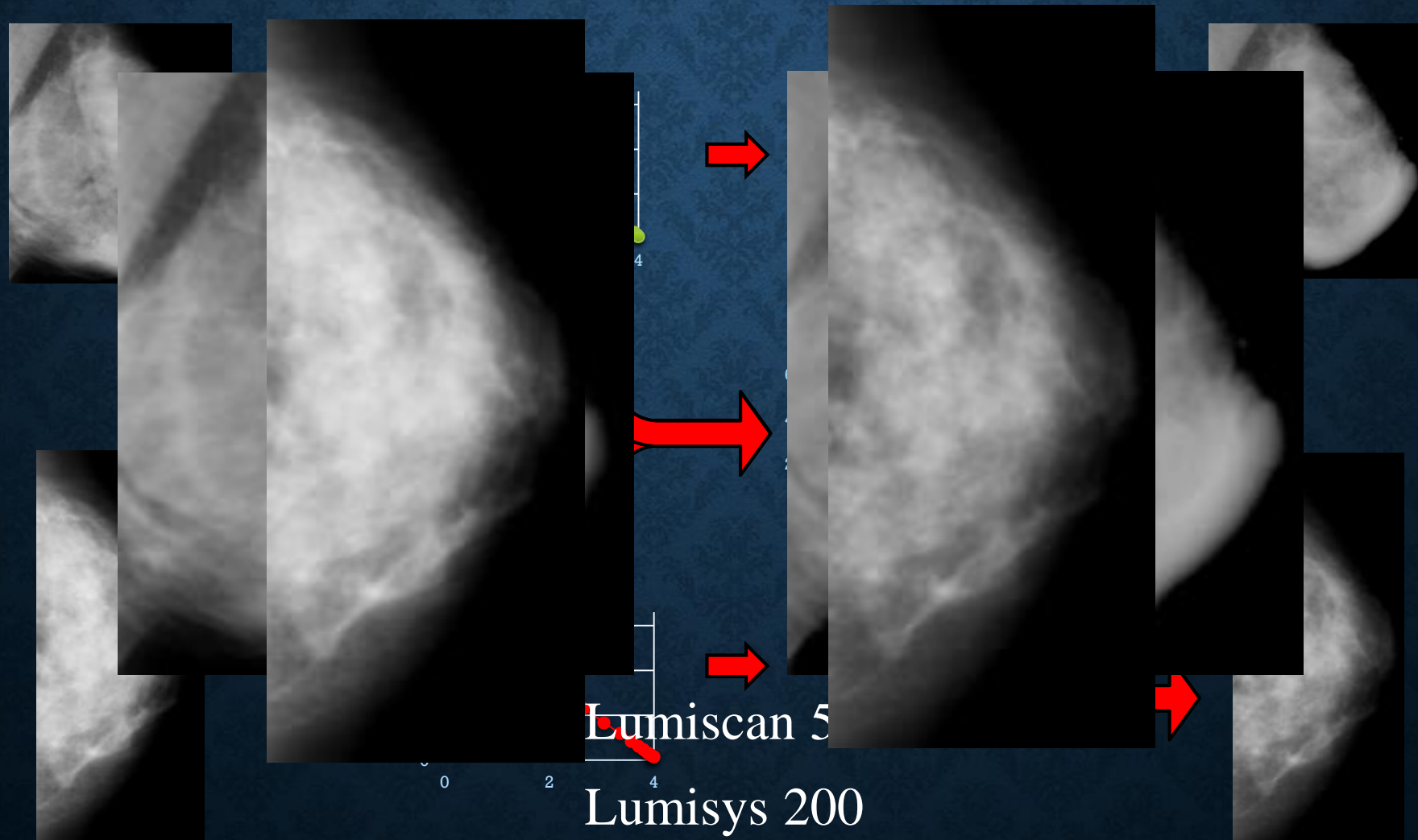
Referência



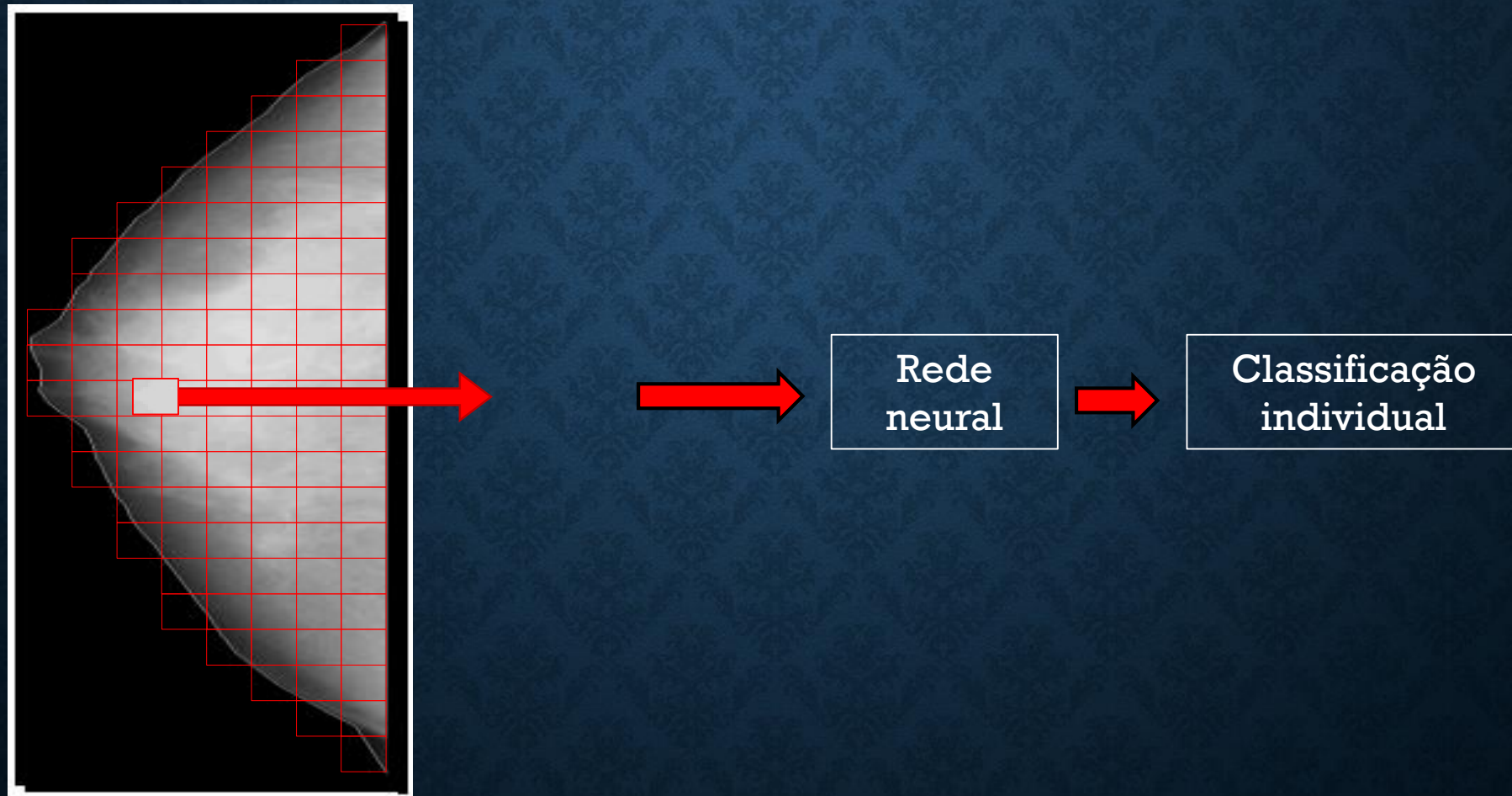
Lumisys 200



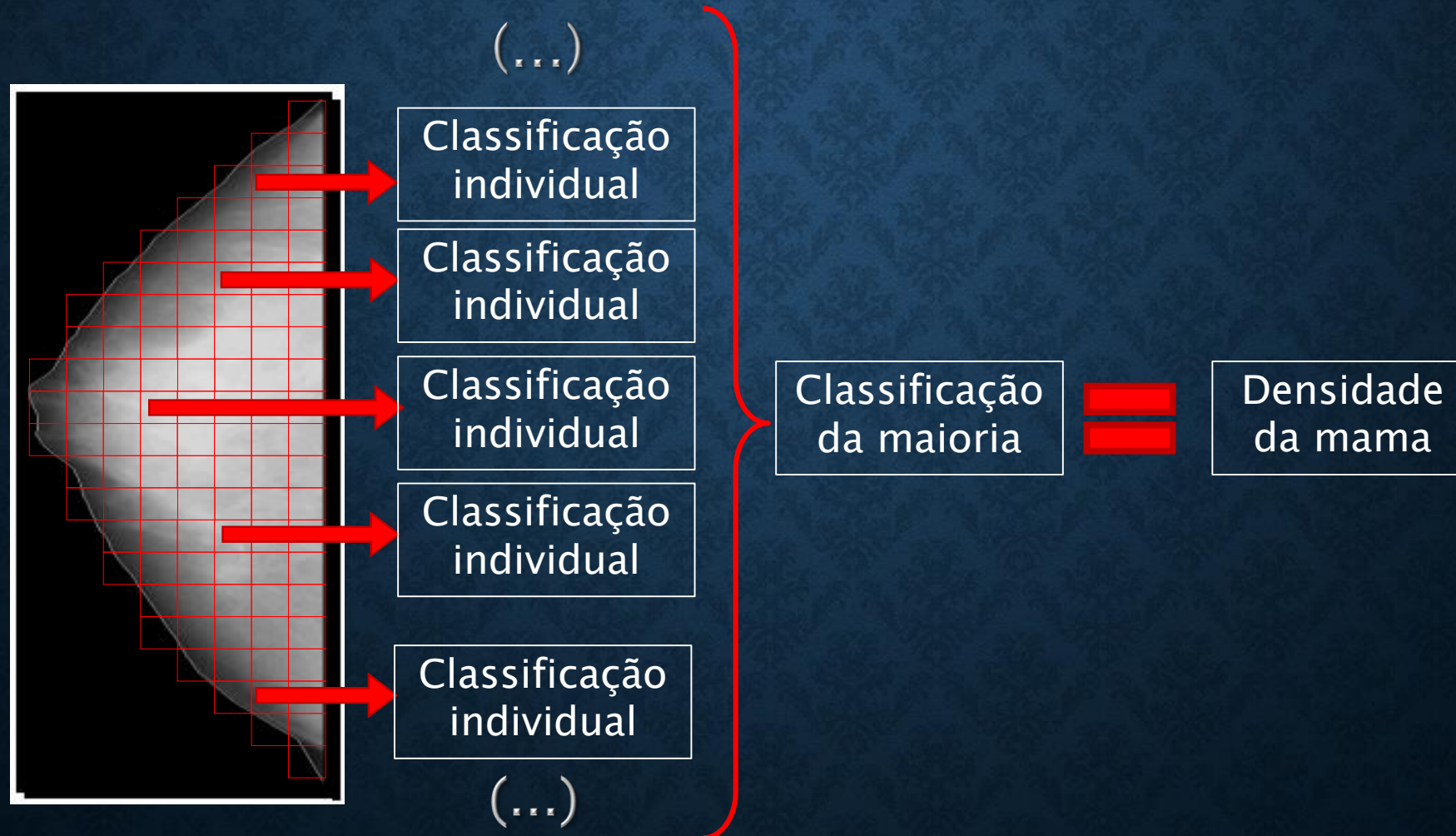
Correção Baseada na Curva Característica da digitalização



Análise de densidade radiográfica



Análise de densidade radiográfica



Sistema de Automática de Análise Mamográfica

Processar | Negativo CC Left

Crânio-Caudal Esquerdo Crânio-Caudal Direito

Médio-Lateral Esquerdo Médio-Lateral Direito

Regiões de Interesse

Relatório

Simetria:
Assimetria.....: **X%**
Assimetria Global.....: **X%**
Assimetria Focal.....: **X%**

MLD

Tipo de tecido:
Sem Nódulo..: **X%**
Com nódulo...: **X%**
Densidade.....: **X%**
Microcalc.ção.....: **X%**

MLE

Tipo de tecido:
Sem Nódulo....: **X%**
Com nódulo....: **X%**
Densidade: **X%**
Microcalc.ção.....: **X%**
Forma
Redondo.....: **X%**
Oval.....: **X%**
Lobulado.....: **X%**
Irregular.....: **X%**
Dist.Arq.....: **X%**

Tipo de tecido:
Sem Nódulo....: **X%**
Com nódulo....: **X%**
...

Interfaces de Saída – Classificação

CADx - Nódulo

Imagem Carregada

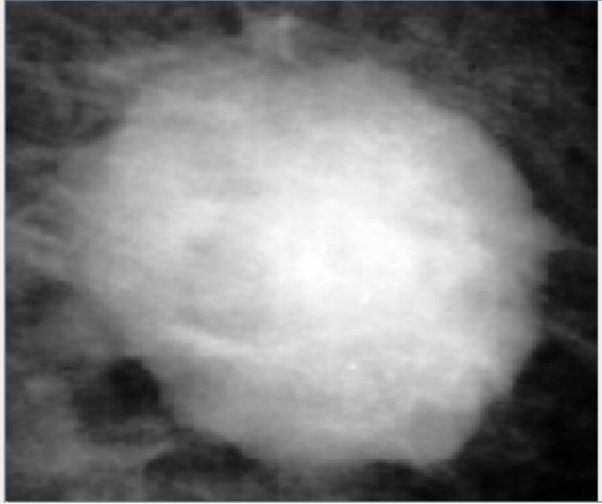
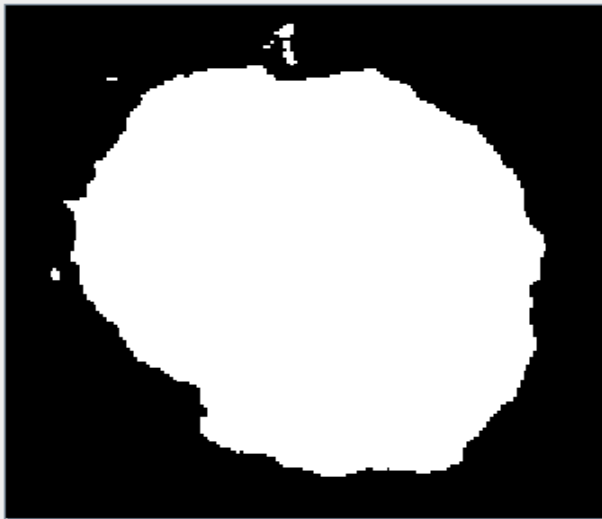
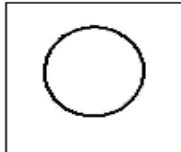



Imagem Processada

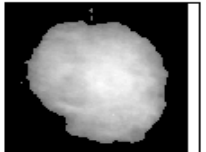


Resultados

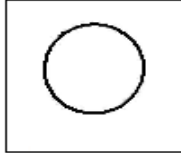

Classificação segundo a FORMA

	
Redondo 86 %	Distorção de Arquitetura 14 %

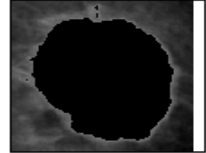
Densidade do Nódulo


33 %

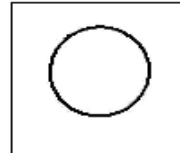

Classificação segundo o CONTORNO

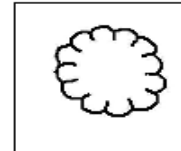

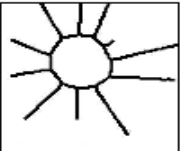
	
Circunscrita 73 %	Espiculada 27 %

Densidade do Fundo


11 %

Detalhamento do CONTORNO

	
Circunscrito 62 %	Obscurecido 1 %

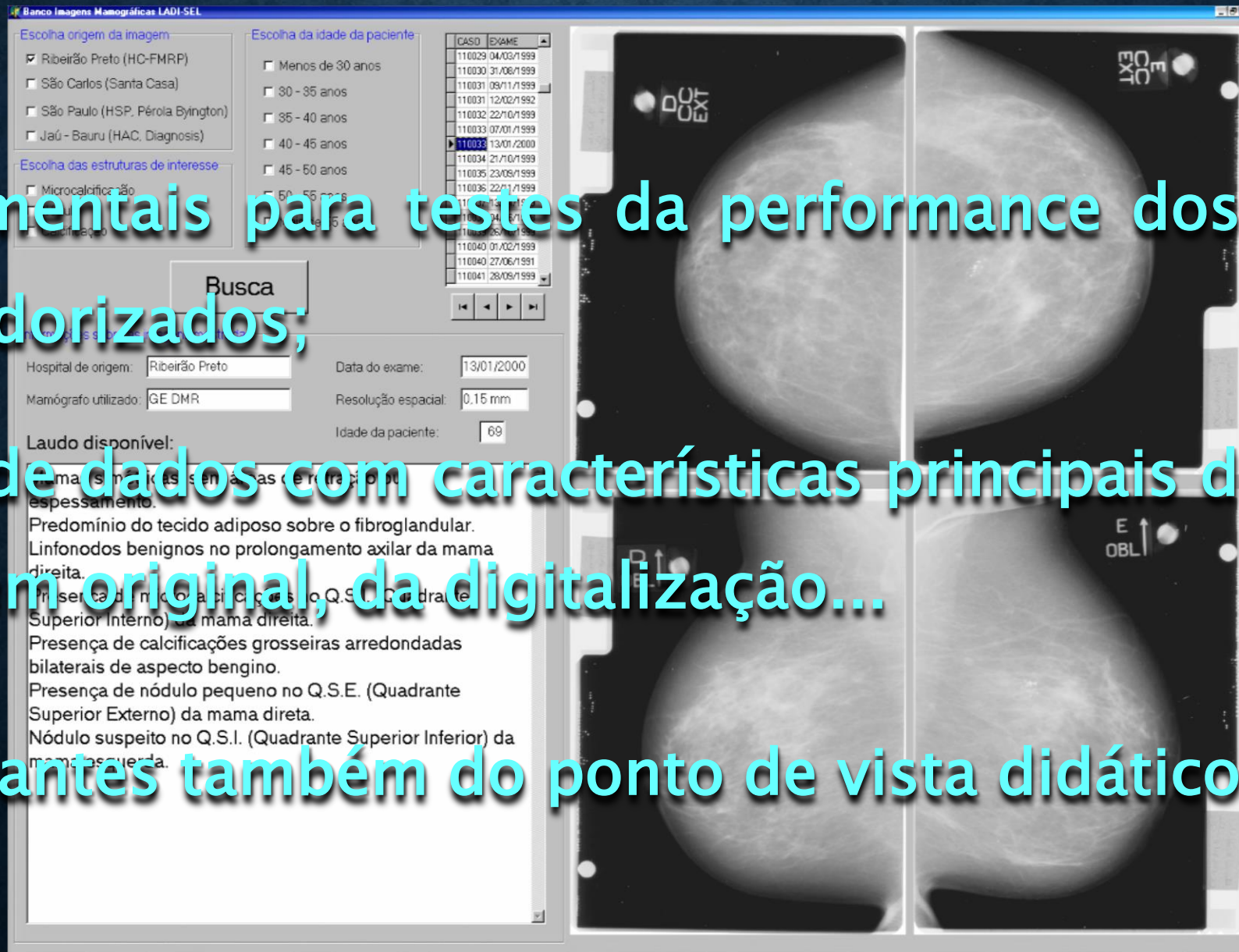
		
Microlobulado 0 %	Mal Definido 0 %	Espiculado 37 %

Tende a benignidade

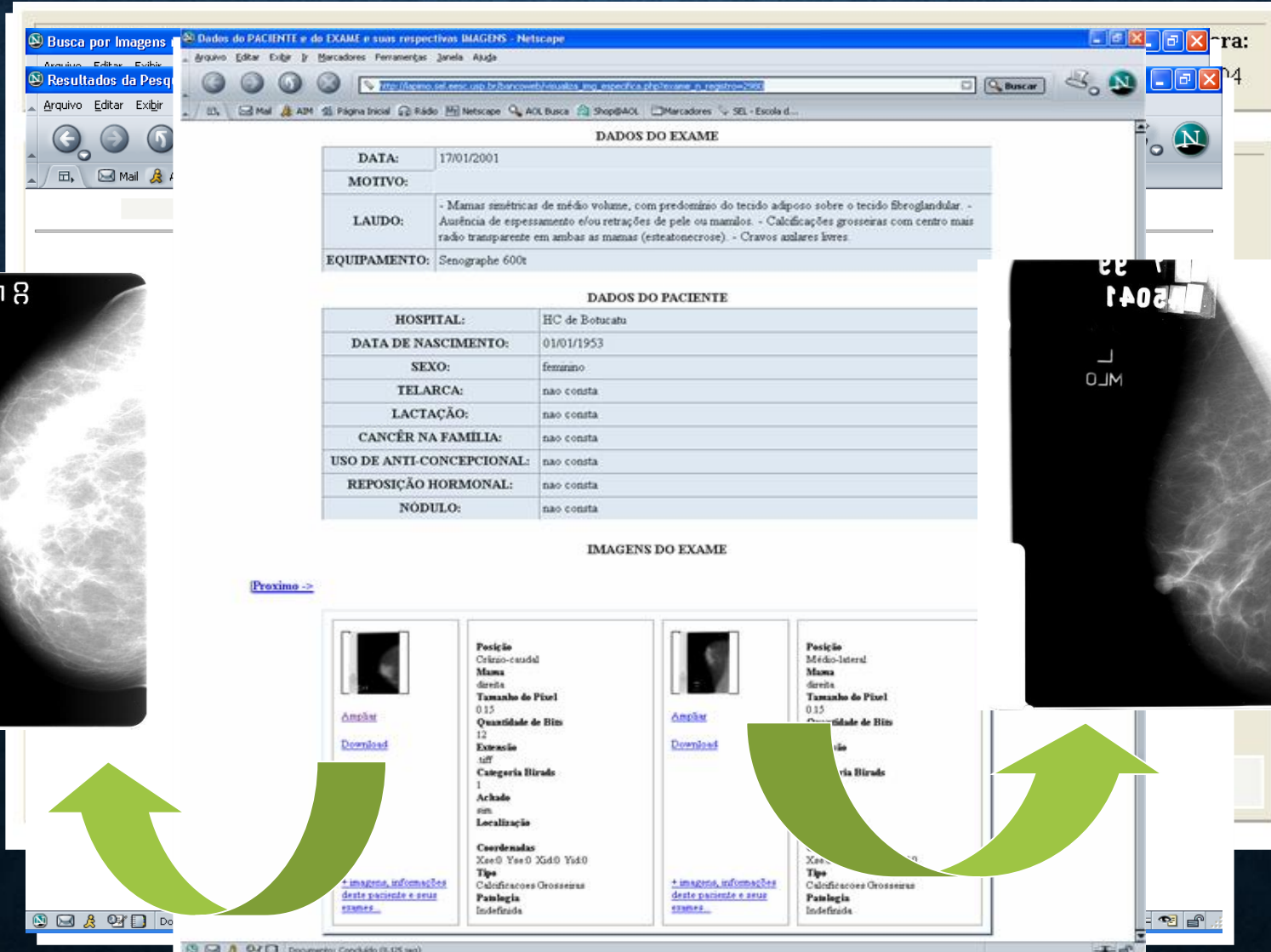
Imprimir Histograma Analisar

BASES DE IMAGENS

- Fundamentais para testes da performance dos esquemas computadorizados;
- Bases de dados com características principais do paciente, da imagem original, da digitalização...
- Importantes também do ponto de vista didático



Projeto *BANCOWEB*



The screenshot shows a Netscape browser window with the following content:

DADOS DO EXAME



DATA:	17/01/2001
MOTIVO:	
LAUDO:	- Mamas simétricas de médio volume, com predomínio do tecido adiposo sobre o tecido fibroglandular. - Ausência de espessamento e/ou retrações de pele ou mamilos. - Calcificações grosseiras com centro mais radio transparente em ambas as mamas (esteatonecrose). - Cravos axilares livres.
EQUIPAMENTO:	Senographe 600t

DADOS DO PACIENTE

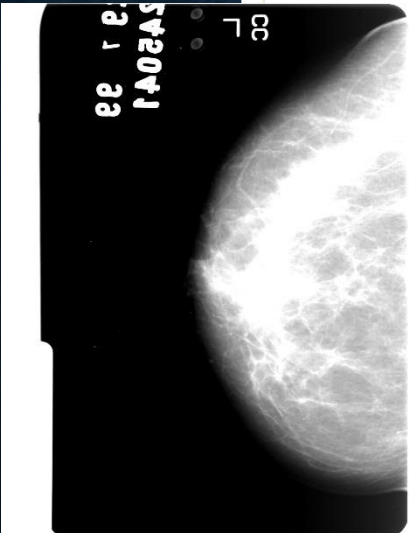
HOSPITAL:	HC de Botucatu
DATA DE NASCIMENTO:	01/01/1953
SEXO:	feminino
TELARCA:	nao consta
LACTAÇÃO:	nao consta
CANCER NA FAMILIA:	nao consta
USO DE ANTI-CONCEPCIONAL:	nao consta
REPOSIÇÃO HORMONAL:	nao consta
NODULO:	nao consta

IMAGENS DO EXAME

[Proximo ->](#)

	<p>Posição Cérebro-caudal Mama direita Tamanho do Pixel 0.15 Quantidade de Hiss 12 Extensão tuff Categoria Birads 1 Achado em Localização</p> <p>Coordenadas Xee0 Yee0 Xgd0 Ygd0 Tipo Calcificacoes Grosseiras Patologia Indefinida</p>		<p>Posição Médio-lateral Mama direita Tamanho do Pixel 0.15 Quantidade de Hiss 12 Extensão tuff Categoria Birads 1 Achado em Localização</p> <p>Coordenadas Xee0 Yee0 Xgd0 Ygd0 Tipo Calcificacoes Grosseiras Patologia Indefinida</p>
--	---	---	--

At the bottom of the image grid, there are two large green curved arrows pointing from the central report area towards the two mammogram image thumbnails on the left and right.



Sistema de processamento de imagens mamográficas e auxílio ao diagnóstico via-Internet

CAD.net

Este site tem como objetivo auxiliar especialistas da área de Análise de Imagens Mamográficas possibilitando a estes o envio de imagens via-Internet para um posterior retorno destas imagens processadas, indicando as regiões que devem ser analisadas com maior cautela e possíveis estruturas detectadas.

Para o envio das imagens é necessário ser preenchido um [cadastro](#) onde deverá ser criado um usuário e senha para possíveis acessos à página de envio das imagens para o processamento.

LAPIM
Laboratório de Análise e Processamento de Imagens Médicas e Odontológicas

[Home](#)
[Cadastro](#)
[Login](#)
[ImageJ](#)
[Informações](#)
[Contato](#)

Colaboradores:

Santa Casa de São Carlos

Hospital das Clínicas de Botucatu

Laboratório Quallim - Qualificação de Imagens Médicas

A mamografia é o exame mais eficaz para a detecção do câncer de mama ainda impalpável devido a sua alta sensibilidade.

Acessos: 00106

Versão 1 (2007)

Sistema de processamento de imagens mamográficas e auxílio ao diagnóstico via-Internet

The image shows a screenshot of a web browser displaying the CAD.net (versão 2) website. The browser address bar shows the URL: `lapimo.sel.eesc.usp.br/lapimo/drupal/?q=node/93`. The website header includes the LAPIMO logo and the text "Laboratório de Análise e Processamento de Imagens Médicas e Odontológicas" and "CAD.net".

The main content area features a "Home" section with the title "CAD.net (versão 2)" and a description: "Programa para processamento e classificação de nódulos em imagens mamográficas digitais - Projeto 'CADx LAPIMO'. Para utilizar, baixar o arquivo .rar e extrair os arquivos correspondentes. Caso não disponha, baixe também o arquivo JAVA a seguir. Download do programa CADxGuiado". Below this, there is a link for downloading the JRE, with a blue callout box pointing to it that says "Baixar aqui".

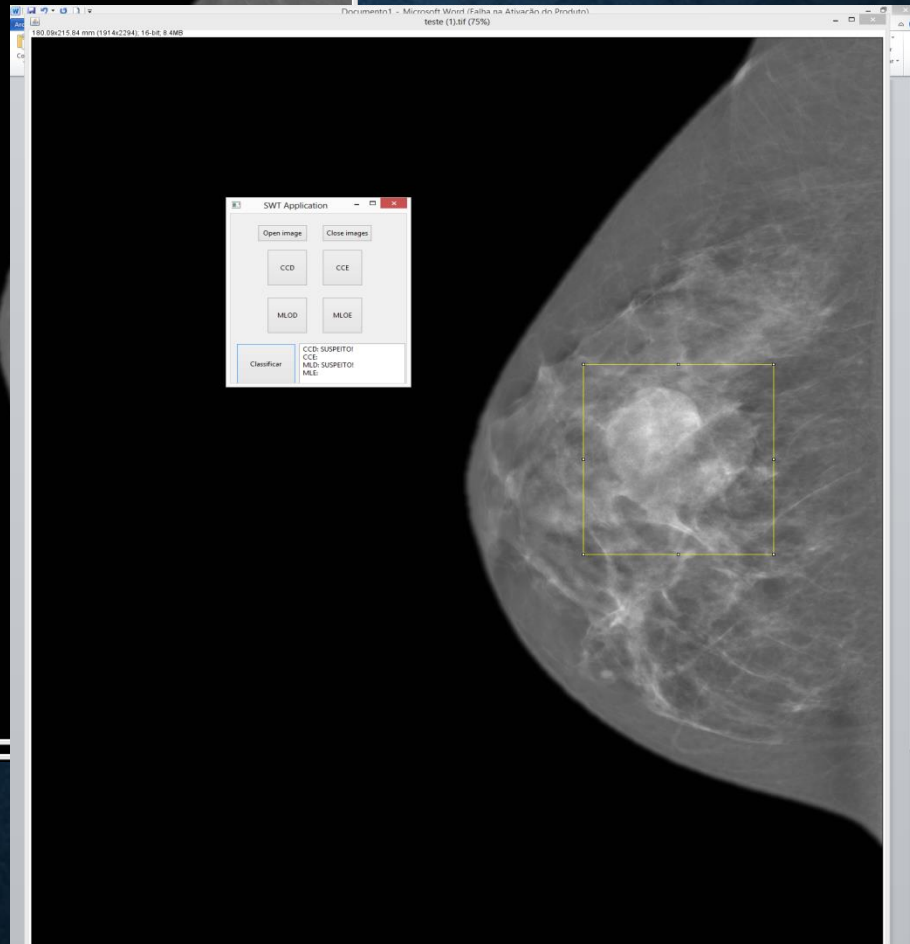
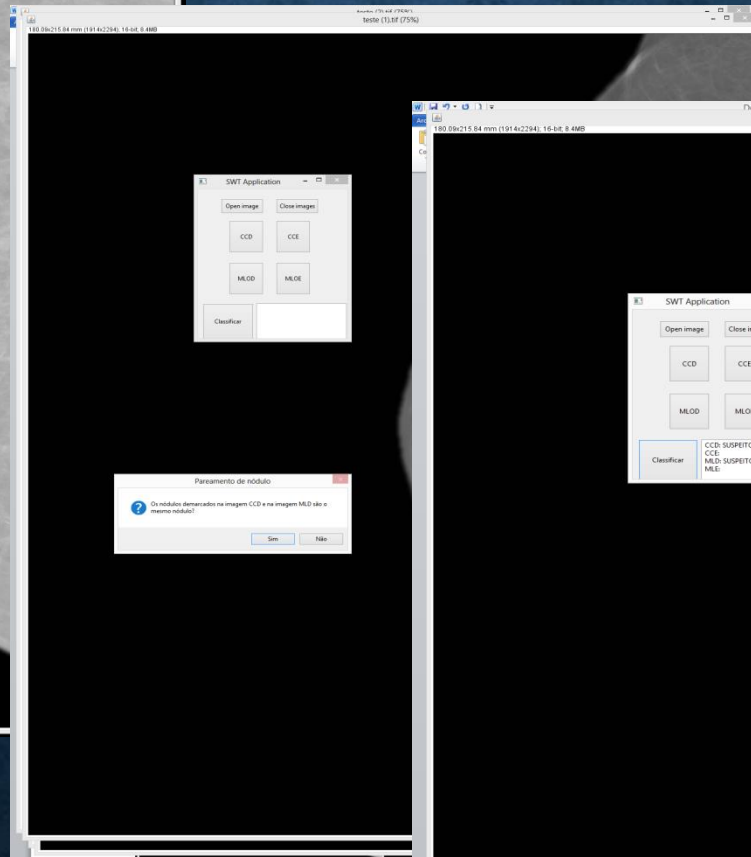
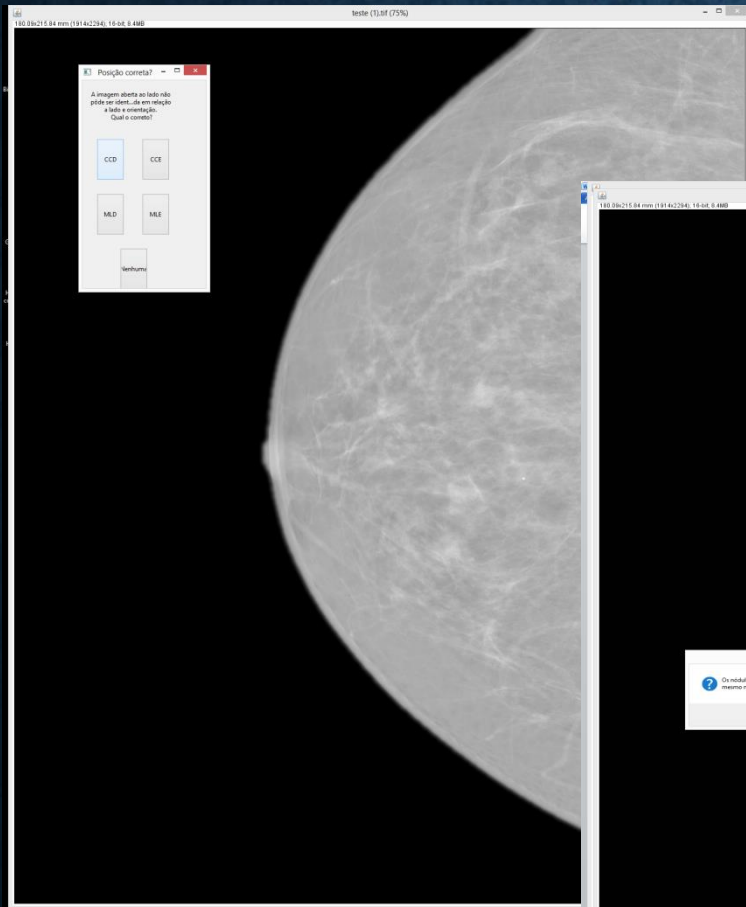
The left sidebar contains navigation menus for "Laboratório", "Trabalhos", "Outros", "Login", and "Parceiros".

At the bottom of the website, there are logos for partner institutions: Santa Casa de São Carlos, Núcleo de Proteção Radiológica - UNIFESP, FAPESP, CNPq, Hospital das Clínicas de Botucatu, and FOB - Faculdade de Odontologia de Bauru.

Overlaid on the right side of the screenshot is a window titled "SWT Appli...". This window contains a graphical user interface with several buttons: "Open image" (highlighted with a blue dashed border), "Close image", "CCD", "CCE", "MLOD", "MLOE", and "Classificar". A blue callout box labeled "Aplicativo" points to this window.

Versão 2 (2017)

CAD.net





2013



LABORATÓRIO DE ANÁLISE E
PROCESSAMENTO DE IMAGENS
MÉDICAS E ODONTOLÓGICAS





LABORATÓRIO DE ANÁLISE E
PROCESSAMENTO DE IMAGENS
MÉDICAS E ODONTOLÓGICAS






LAPIMO

LABORATÓRIO DE ANÁLISE E
PROCESSAMENTO DE IMAGENS
MÉDICAS E ODONTOLÓGICAS





Laboratório

- [Apresentação](#)
- [Linhas de pesquisa](#)
- [Publicações](#)
- ▶ [Membros](#)
- [Para participar do grupo](#)

Trabalhos

- [BancoWeb](#)
- [CAD.net \(versão 2\)](#)
- [LapimOdonto Digital](#)

Outros

- [Material didático](#)

Login

LAPIM

LABORATÓRIO DE ANÁLISE E PROCESSAMENTO DE IMAGENS MÉDICAS E ODONTOLÓGICAS

