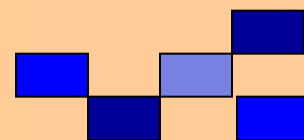


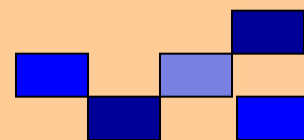
Laboratório de **A**plicações de **I**nmática em **S**áude **PESQUISAS**

Profª Fátima L. S Nunes
fatima.nunes@usp.br



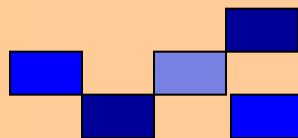
Como tudo começou...

- **Graduação – BCC**
- **O que fazer depois?**



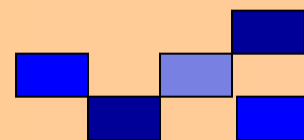
Como tudo começou...

- **Graduação – BCC**
- **O que fazer depois?**
- **Mestrado em Engenharia Elétrica (EESC/USP)**
(processamento de imagens médicas)
- **Doutorado em Ciências – Física Computacional (IFSC/USP)**
(processamento de imagens médicas)
- **Pós-Doutorado (EESC/USP)**
(banco de dados de imagens)
- **Livre Docência (EACH/USP)**
(processamento gráfico)



Como tudo começou...

- **2002 – atuando como orientadora – Mestrado em CC (contato com área de Realidade Virtual e algumas pesquisas em Banco de Dados com ênfase em dados multimídia)**
- **Desde então... PI + RV + BD**

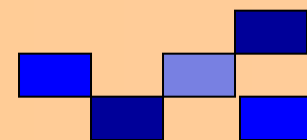


➤ **Início:**

- **Projeto CNPq – Edital Universal de 2004**
- **4 alunos de Mestrado e alguns de IC**

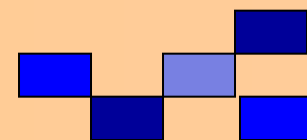
➤ **Hoje:**

- **EACH**
- **4 Professores (Helton, Luciano, Ariane e Fátima)**
- **parcerias com :**
 - **ICMC-USP (LabES) – Prof. Marcio Delamaro**
 - **Poli-USP (Interlab) – Prof. Romero Tori e Prof. Ricardo Nakamura**
 - **Unicamp (LIV) – Prof. Hélio Pedrini**
 - **Unifesp (DIS) – Prof. Ivan Pisa**
 - **EACH (Curso Obstetrícia, Ciências Atividade Física)**



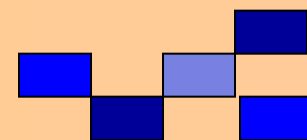
➤ Hoje:

- 2 doutorados concluídos (Poli)
- 20 mestrados concluídos (12 Univem, 2 ICMC, 2 Unicamp, 2 Unifesp, 2 EACH)
- 7 doutorados em andamento (3 Poli, 2 ICMC, 2 Unifesp)
- ~15 mestrados em andamento (EACH)
- em torno de 50 ICs e TCCs concluídos (Univem, EACH)
- em torno de 10 ICs e TCCs em andamentos (EACH)

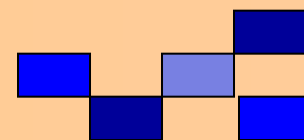


➤ Links úteis

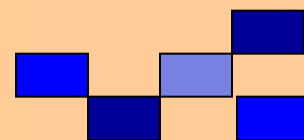
- LApIS: <http://www.each.usp.br/lapis/>
- lattes.cnpq.br
- www.fapesp.br
- www.each.usp.br/ppgsi/



- **Processamento de Imagens**
- **Realidade Virtual**
- **Recuperação Baseada em Conteúdo**



- **Processamento de Imagens**
- **Realidade Virtual**
- **Recuperação Baseada em Conteúdo**



Processamento de Imagens

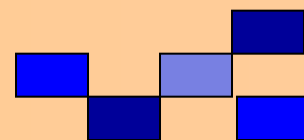
Definições

- No espaço bidimensional, a imagem é:

$$f(x,y)$$

onde:

- x e y são as coordenadas espaciais
- o valor de f na coordenada espacial (x,y) fornece a intensidade, ou seja, o brilho da imagem no ponto;



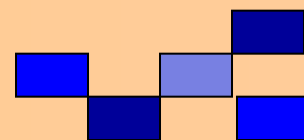
Processamento de Imagens

Definições

$$f(x,y) = i(x,y) * r(x,y)$$

onde:

- $i(x,y)$ depende da fonte de luz, $(0 < i(x,y) < \infty)$
- $r(x,y)$ depende do tipo de material que compõe o objeto, $(0 \leq r(x,y) \leq 1)$

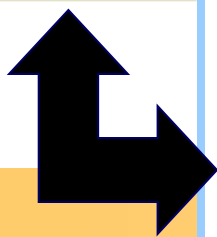


Processamento de Imagens

Definições



Imagem original



$f(x, y) \approx$

$$\begin{bmatrix} f(0,0) & f(0,1) & \dots & f(0,n-1) \\ f(1,0) & f(1,1) & \dots & f(1,n-1) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ f(m-1,0) & f(m-1,1) & \dots & f(m-1,n-1) \end{bmatrix}$$

Processamento de Imagens

Definições

pixel com valor 25

pixel com valor 0

$$f(x,y) \approx \begin{bmatrix} f(0,0) & f(0,1) & \dots & f(0,n-1) \\ f(1,0) & f(1,1) & \dots & f(1,n-1) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ f(m-1,0) & f(m-1,1) & \dots & f(m-1,n-1) \end{bmatrix}$$

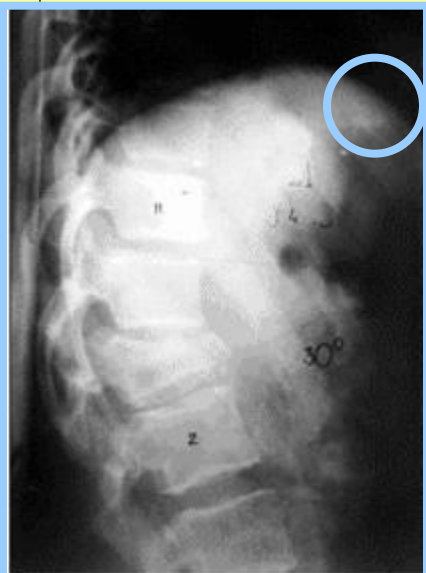


Imagem original

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	10	0	0	0	0	0	0	0	0
10	20	20	10	0	0	0	0	0	0
10	20	25	25	25	20	0	0	0	0
20	20	25	25	25	30	30	30	0	0
20	20	20	20	30	40	40	50	40	0
15	20	20	30	40	40	50	80	80	0

Pixel = cor de um ponto da imagem.
Imagem de 8 bits = 256 níveis de cinza. 0 = preto / Máximo = branco.

Processamento de Imagens

Definições

0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
10	10	0	0	0	0
10	20	20	10	0	0
10	20	25	25	25	20
20	20	25	25	25	30
20	20	20	20	30	40
15	20	20	30	40	40
30	30	30	30	30	50
10	10	20	20	20	40

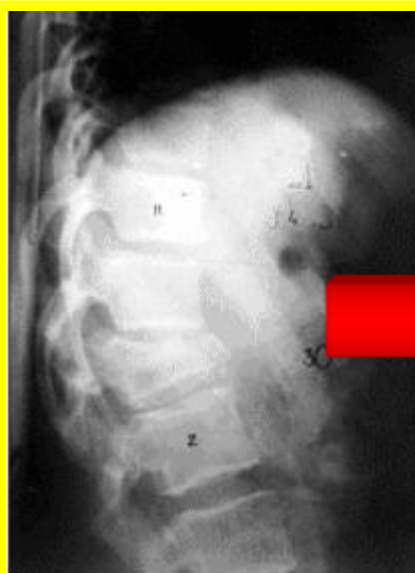


Imagem original



10	10	10	10	10
10	10	10	10	10
20	20	10	10	10
20	30	30	20	10
20	30	35	35	35
30	30	35	35	35
30	30	30	30	40
25	30	30	40	50
40	40	40	40	40
20	20	30	30	30

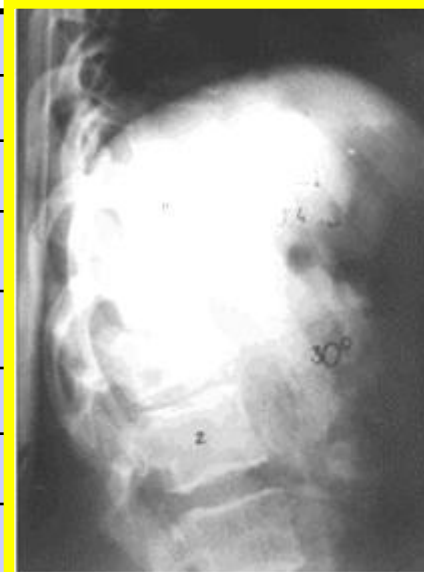
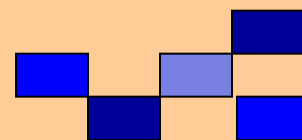
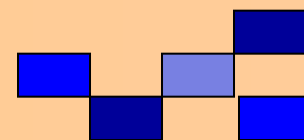


Imagem mais clara



- **Processamento de Imagens**
- **Realidade Virtual**
- **Recuperação Baseada em Conteúdo**

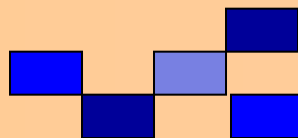


Realidade Virtual

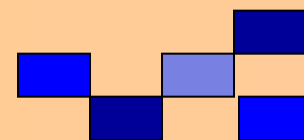
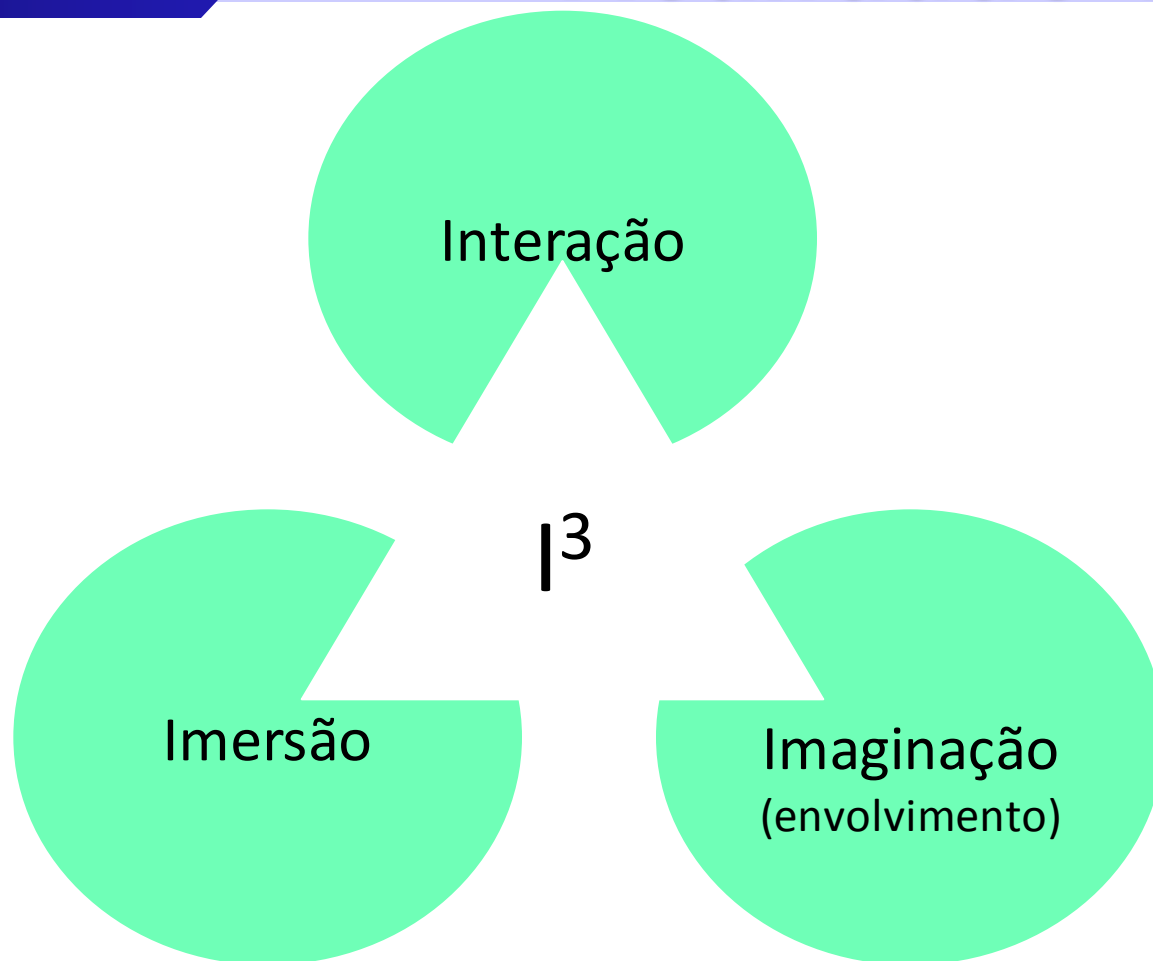
Definições

***Realidade Virtual é um
péssimo nome para uma boa
idéia.***

Olin Lathrop



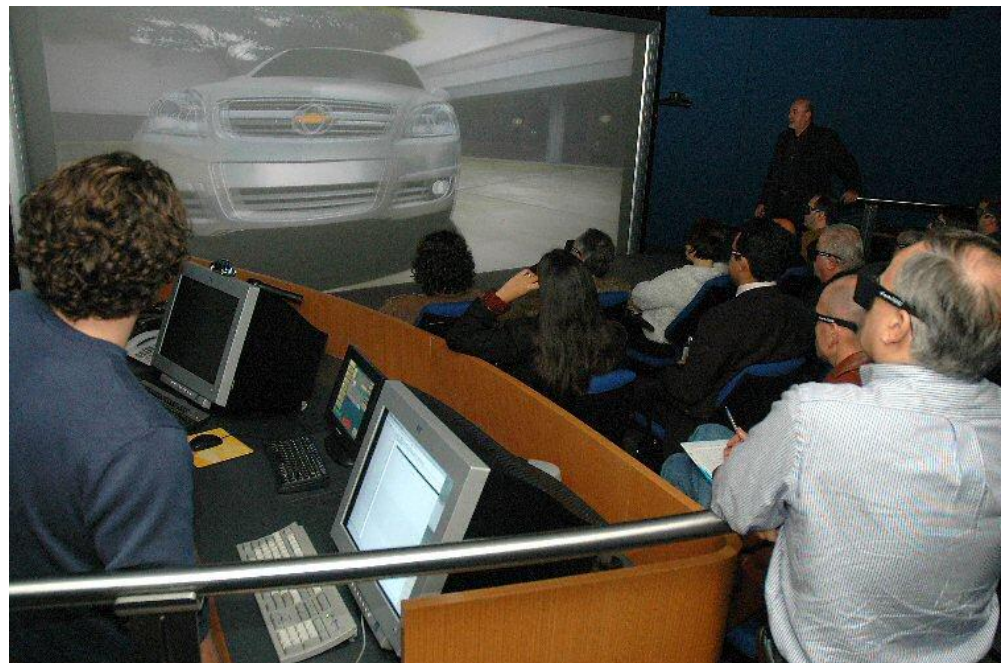
Realidade Virtual



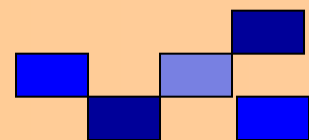
RV-Características

■ Imersão, interação e envolvimento

- ◆ **Imersão** → sentimento de **fazer parte** do ambiente.
- ◆ **Interação** → capacidade de **modificar** o mundo virtual em função das ações efetuadas pelo usuário.
- ◆ **Envolvimento** → grau de **motivação** para o engajamento de uma pessoa em determinada atividade.



<http://www.estado.com.br/editorias/2006/05/25/eco-1.93.4.20060525.28.1.xml>



RV- Características

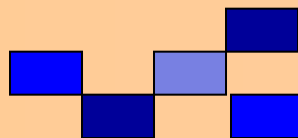
Antes do projeto digitalizado, era preciso criar pelo menos três protótipos até se chegar ao carro pronto. Hoje, é necessária somente uma versão, para validar os testes do computador. Antes, eram construídas 50 cópias do protótipo, para serem destruídas nos testes reais. Hoje, a necessidade caiu para a metade.

"Quando aperfeiçoarmos o modelo digital do air bag, devemos construir só meia dúzia", afirmou Manuchakian. Um protótipo sai caro, cerca de US\$ 300 mil por unidade.

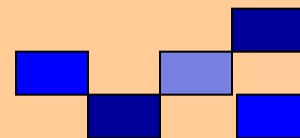
"Às vezes não duram nem 30 minutos", destacou o executivo.



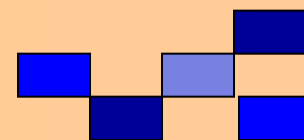
<http://www.estado.com.br/editorias/2006/05/25/eco-1.93.4.20060525.28.1.xml>

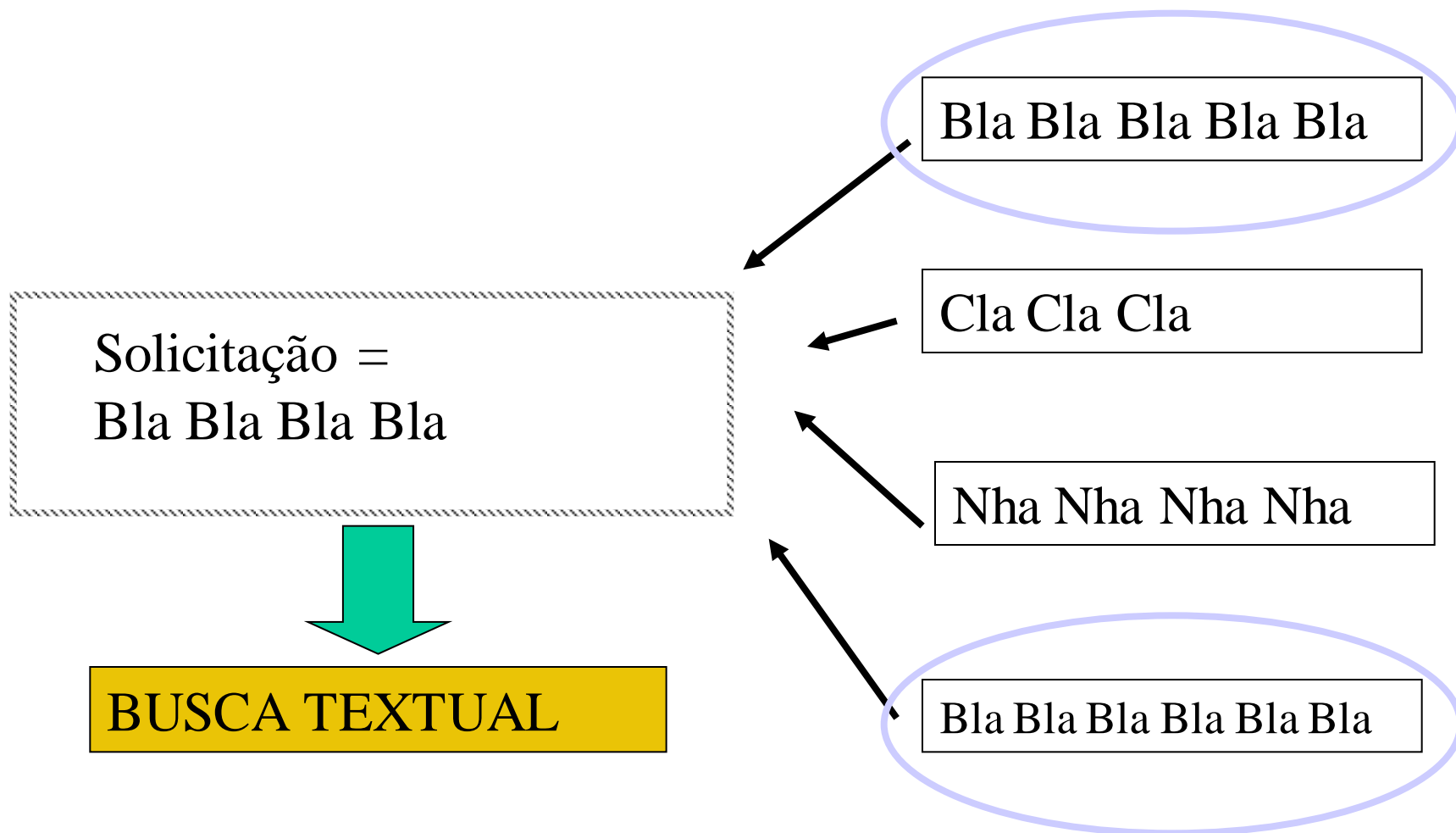


RV-Hardware

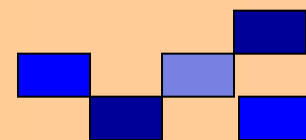
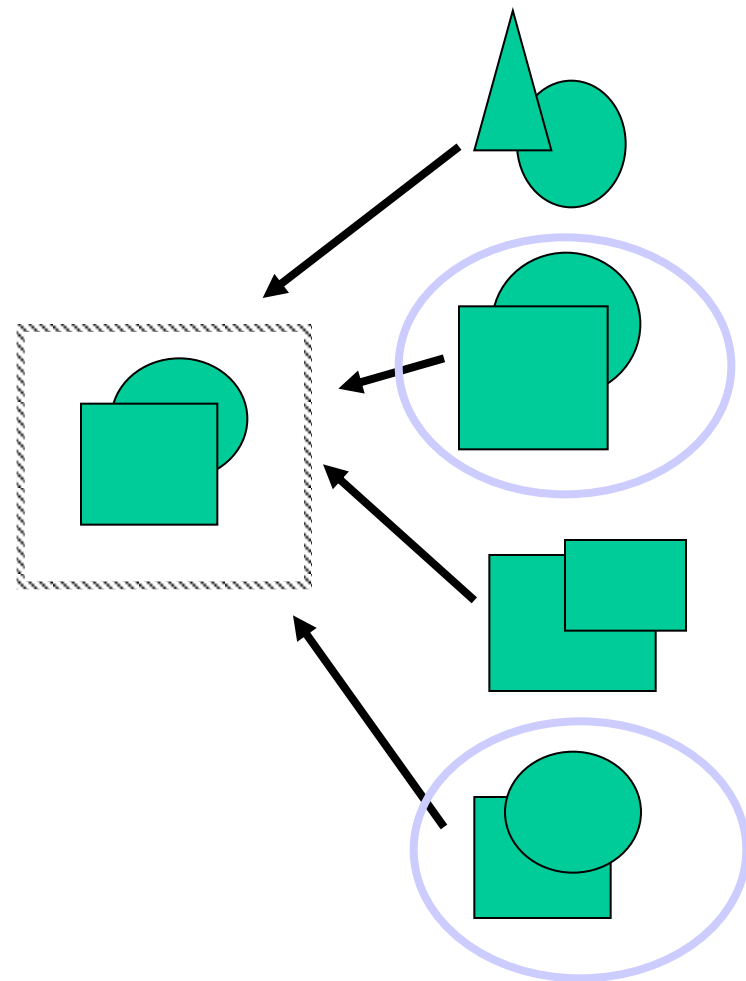


- **Processamento de Imagens**
- **Realidade Virtual**
- **Recuperação Baseada em Conteúdo**





- **CBIR (*Content Based Image Retrieval*):**
 - Foge da busca textual largamente utilizada nos dias de hoje
 - Busca baseada em características visuais da imagem



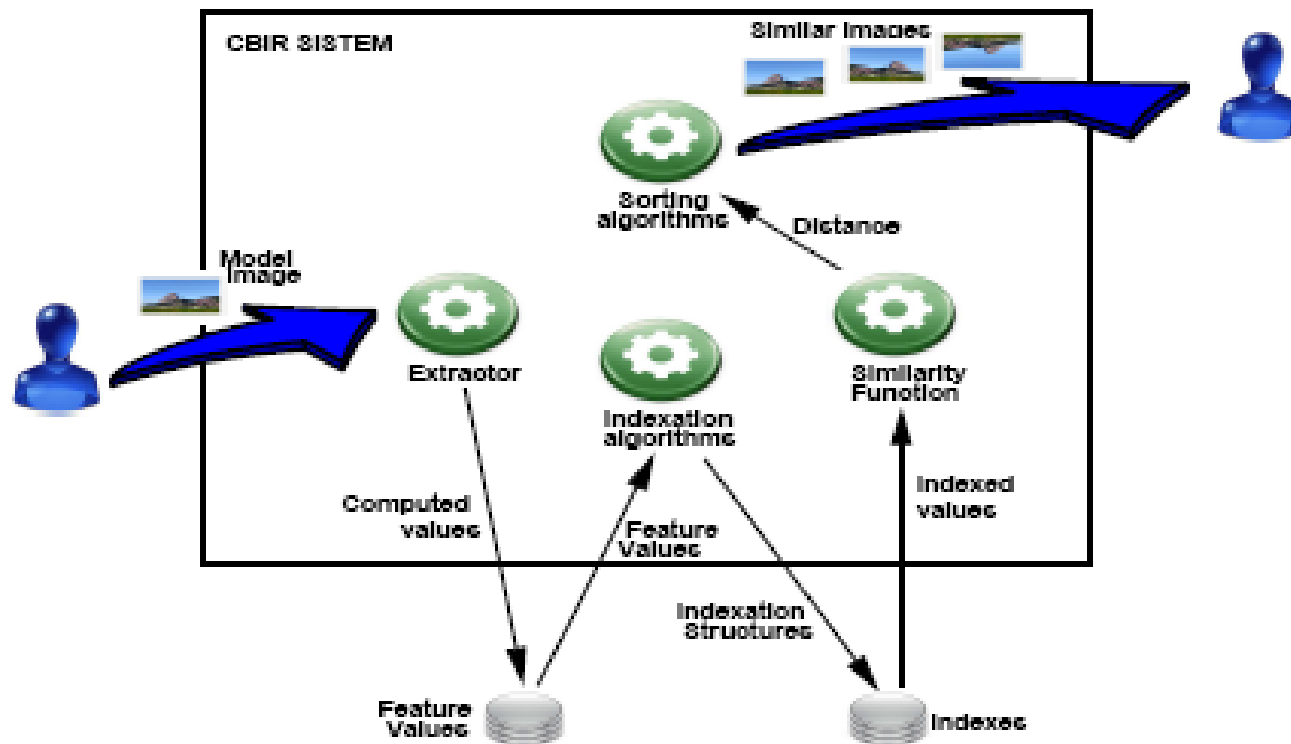
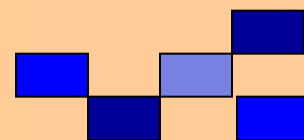


Figure 1. Esquema simplificado de um sistema CBIR

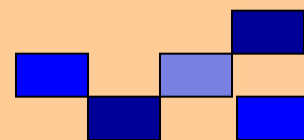
Projetos

- 1. Realidade Virtual**
- 2. Visualização de Informação**
- 3. Recuperação Baseada em Conteúdo**
- 4. Jogos Sérios**
- 5. Auxílio à detecção e treinamento de pessoas com distúrbios psiquiátricos**

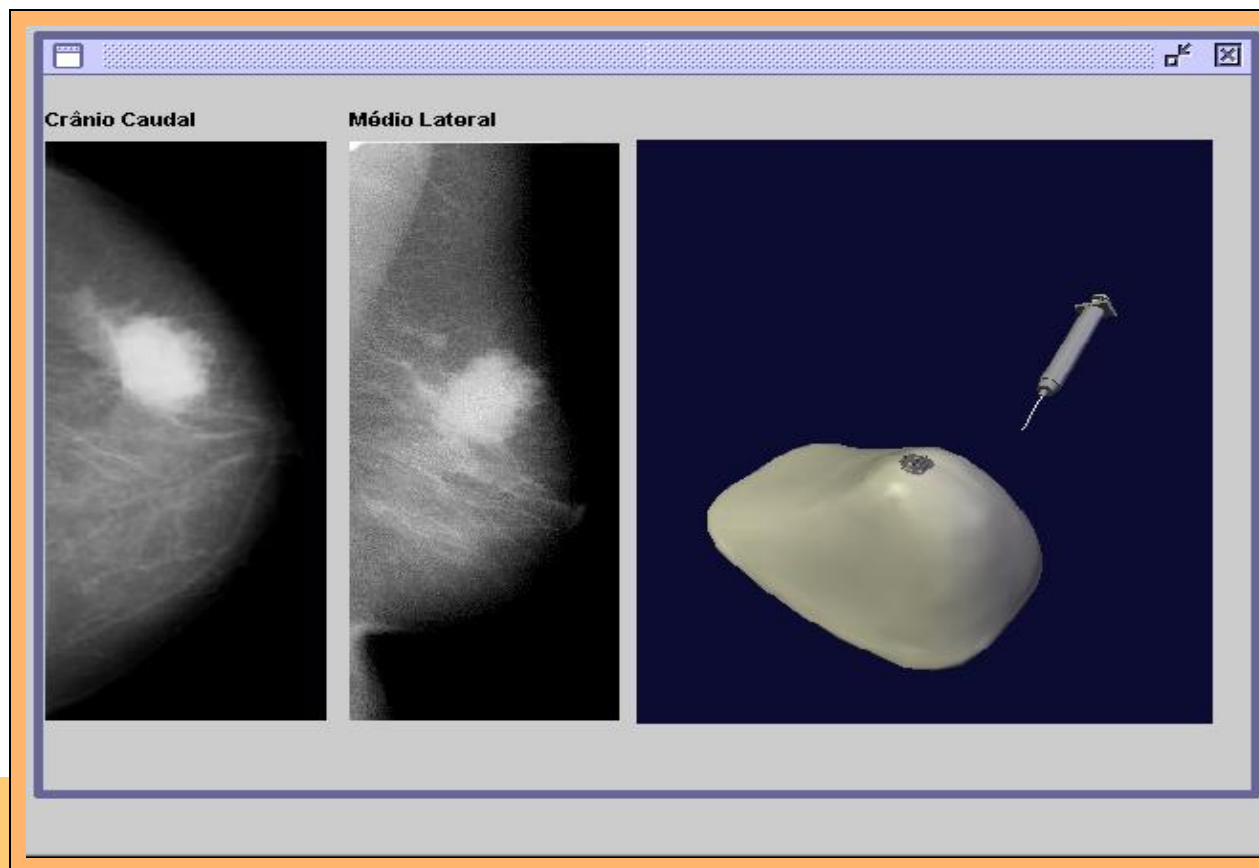


Projetos

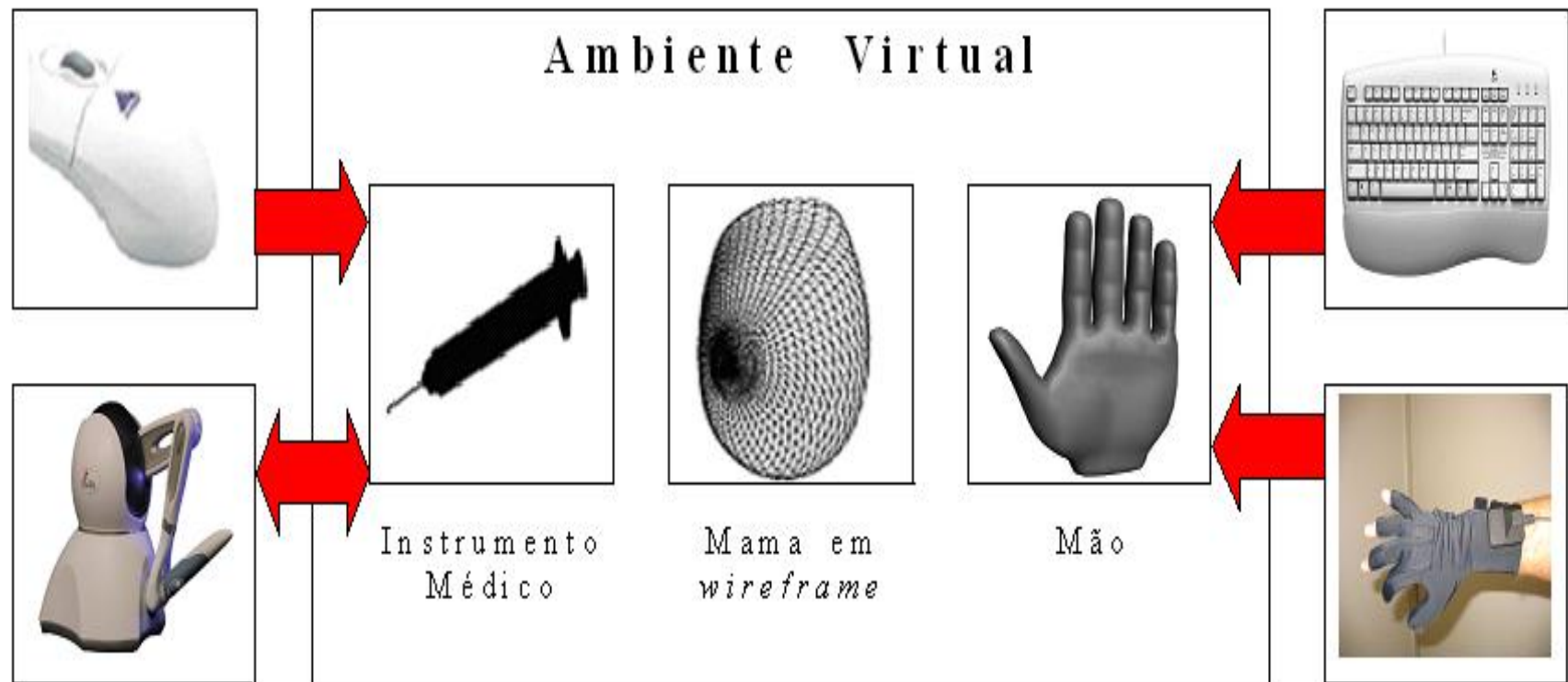
- 1. Realidade Virtual**
- 2. Visualização de Informação**
- 3. Recuperação Baseada em Conteúdo**
- 4. Jogos Sérios**
- 5. Auxílio à detecção e treinamento de pessoas com distúrbios psiquiátricos**



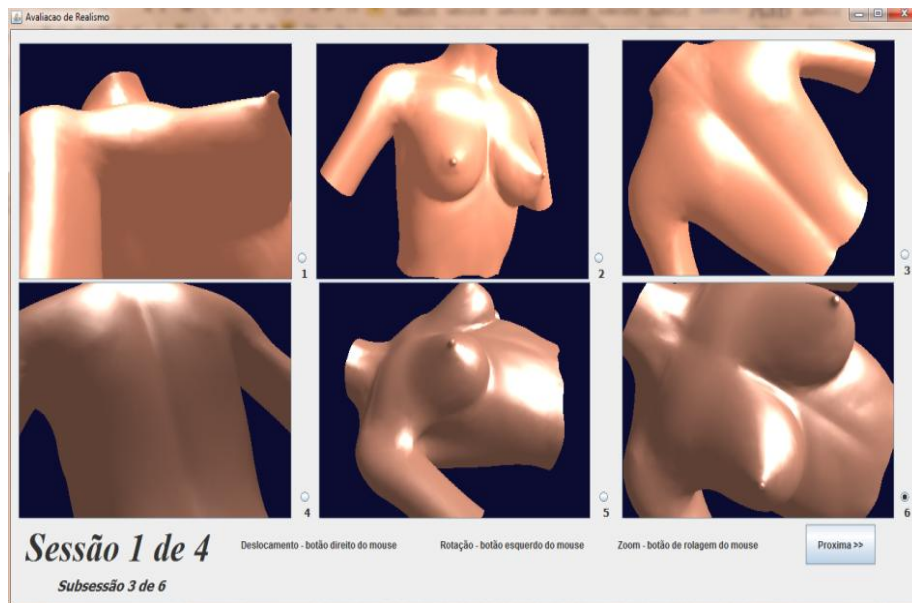
■ Treinamento para exame de punção de mama



■ Interação não convencional



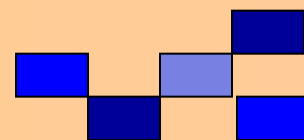
■ Iluminação e Cores



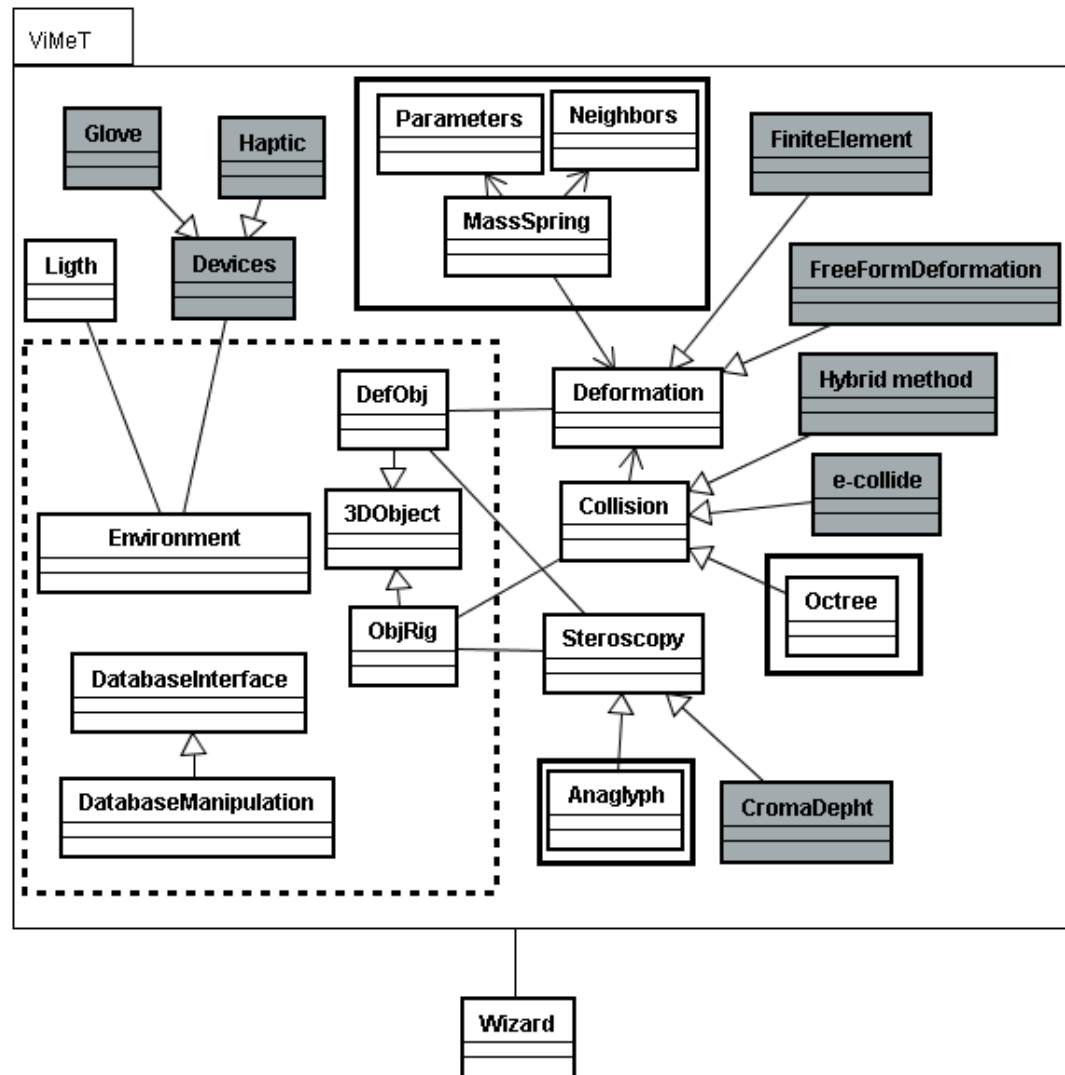
■ Interação não convencional



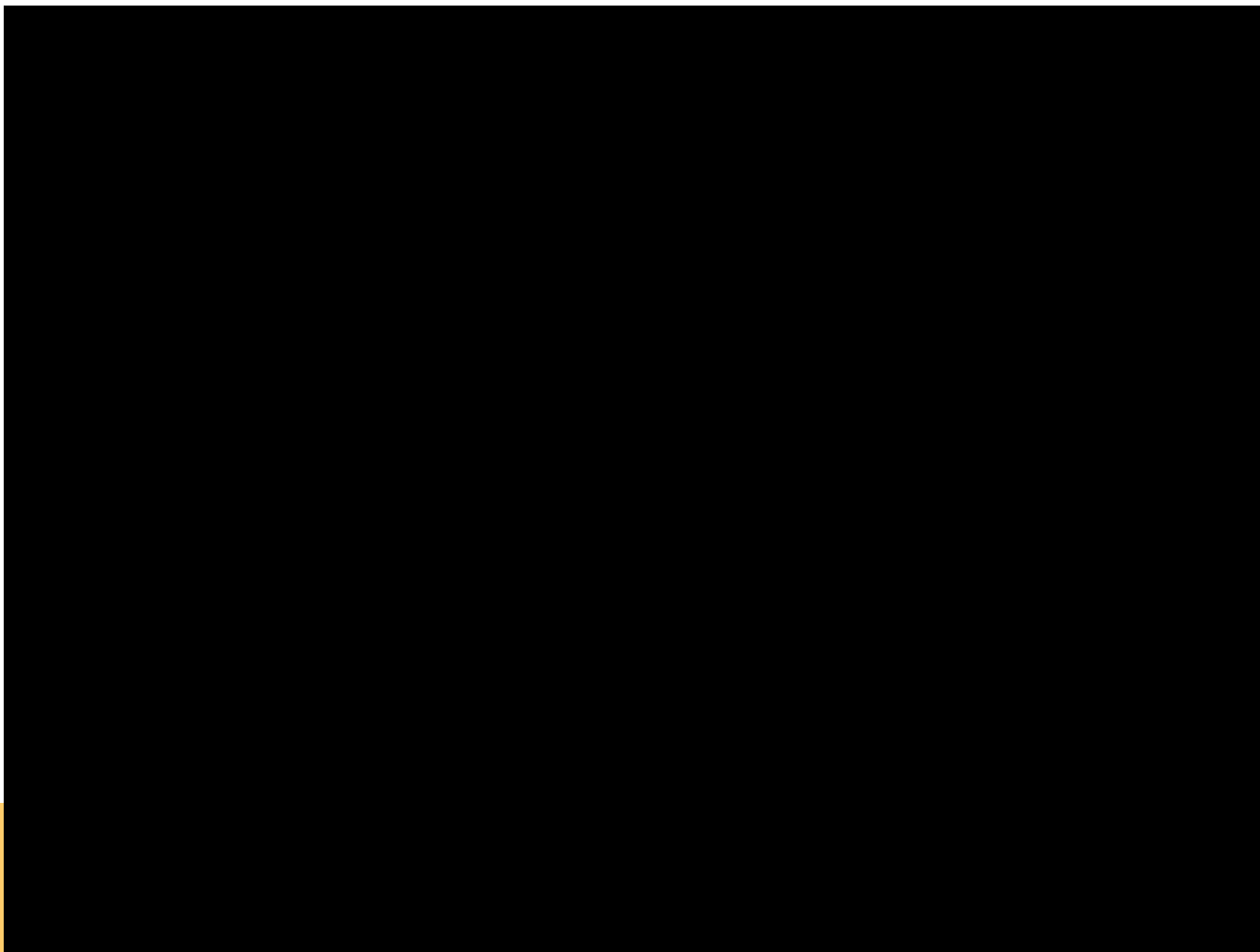
■ Interação não convencional



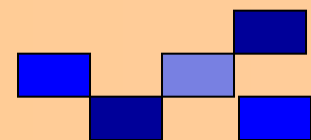
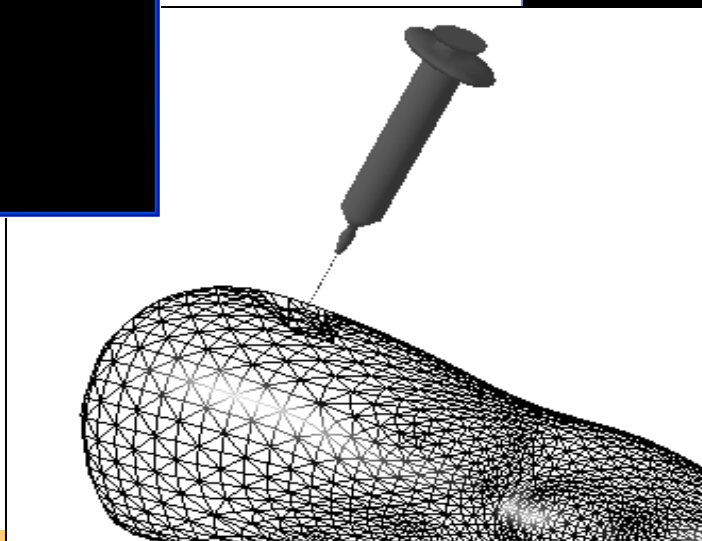
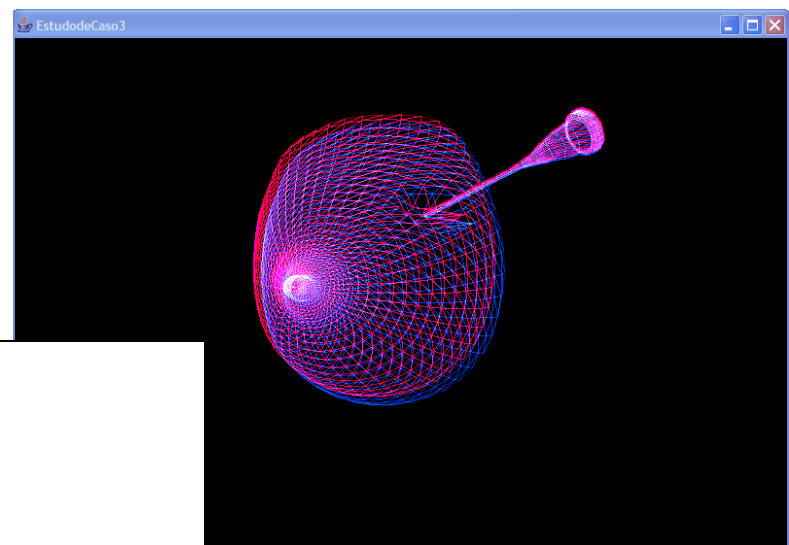
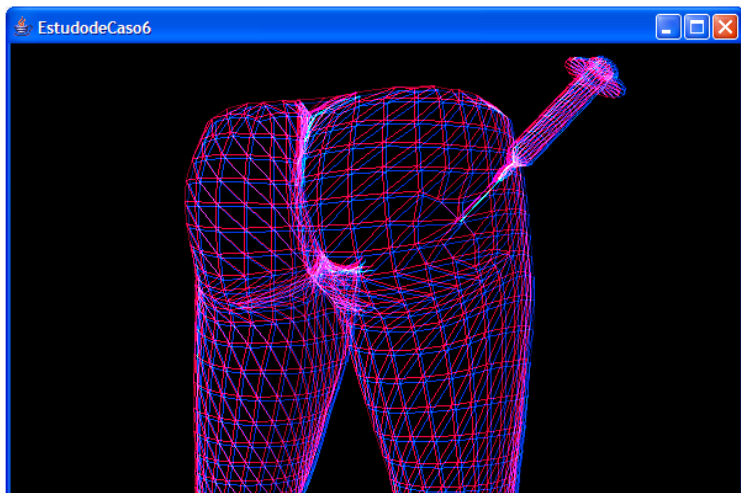
- Framework
ViMeT**

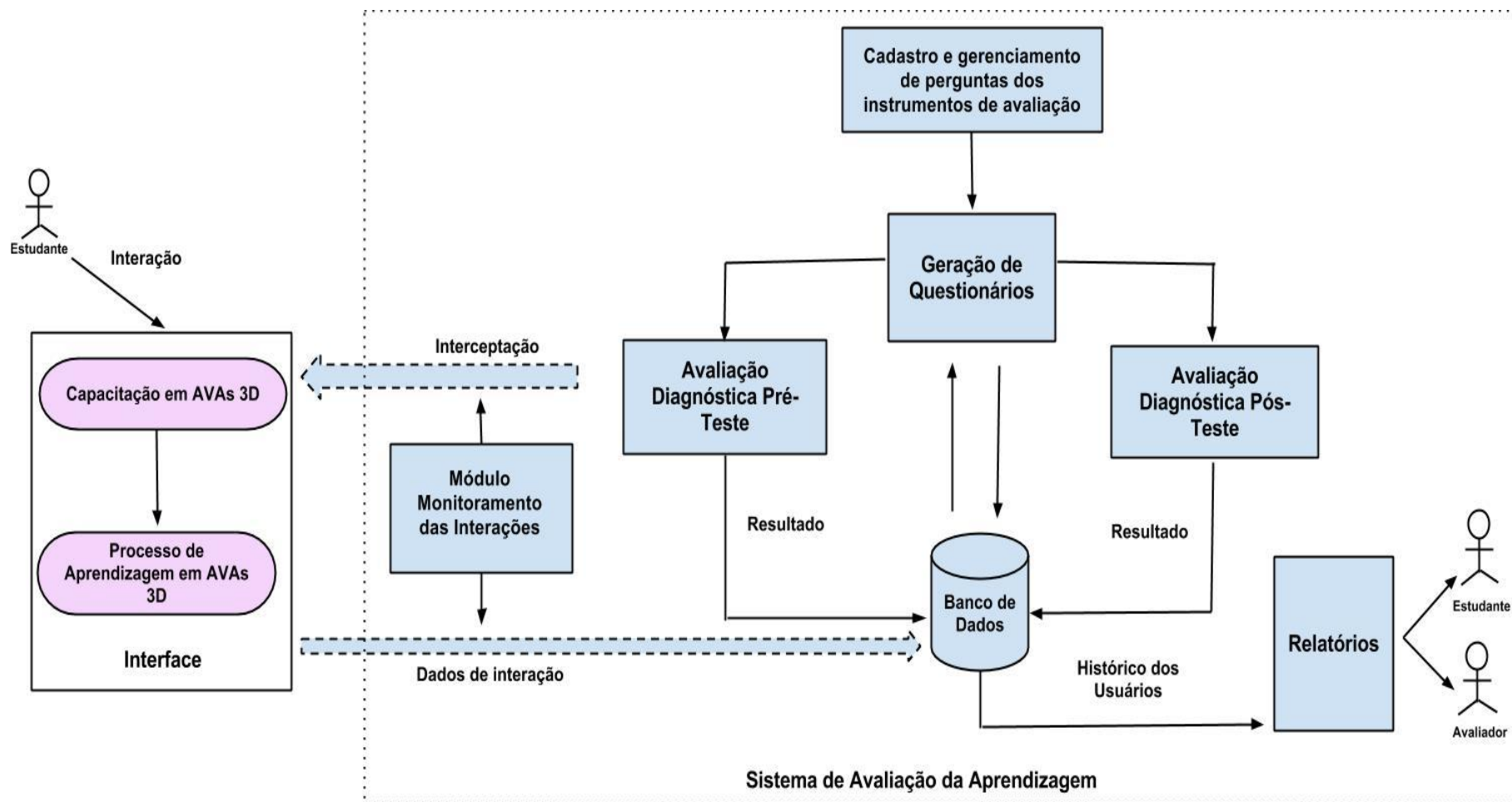


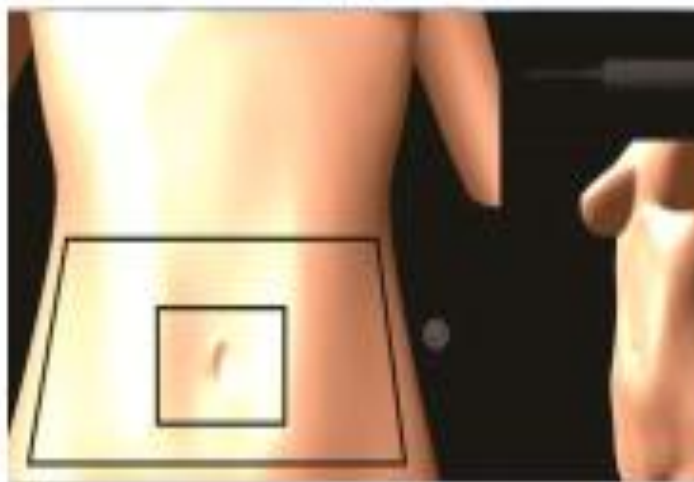
- *Framework ViMeT*



- *Framework ViMeT*







Sistema de avaliação de aquisição de HMM


Cadastrar: Sair

Calibração

Tarefa Demarcação Etapa Registros Resumo do procedimento

Digite o nome da região:


tipo de Região: ☐ Peristola ☐ Não Peristola


 Iniciar demarcação


Regiões Demarcadas

ID	Nome da Região	Tipo de Região
1	Região umbilical	Não Peristola
2	Quadrante peristola (externo à região umbilical)	Peristola

Escolha uma região para ser excluída
Região Umbilical

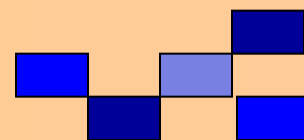
 Excluir

 Voltar

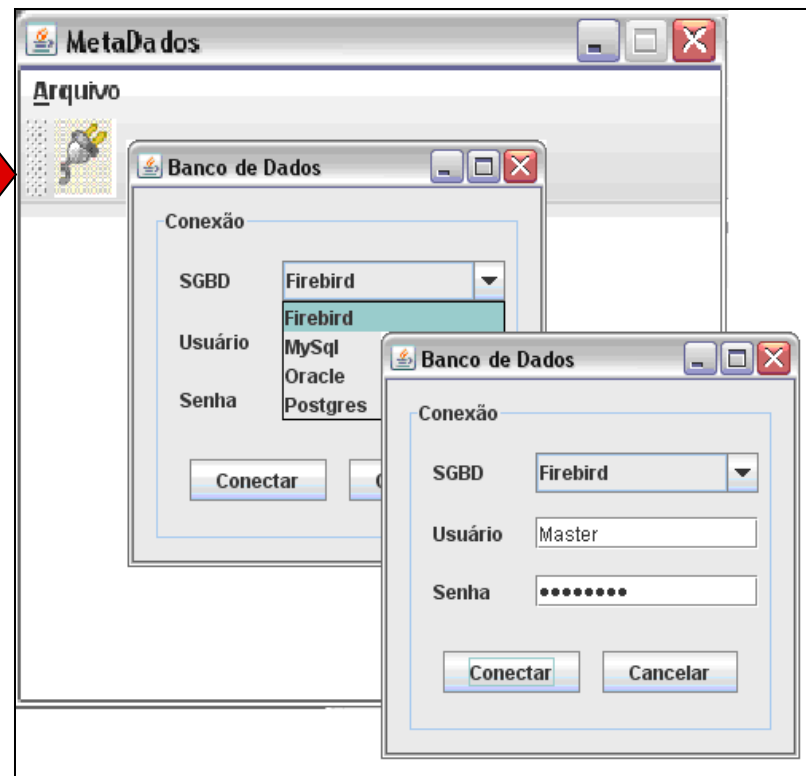
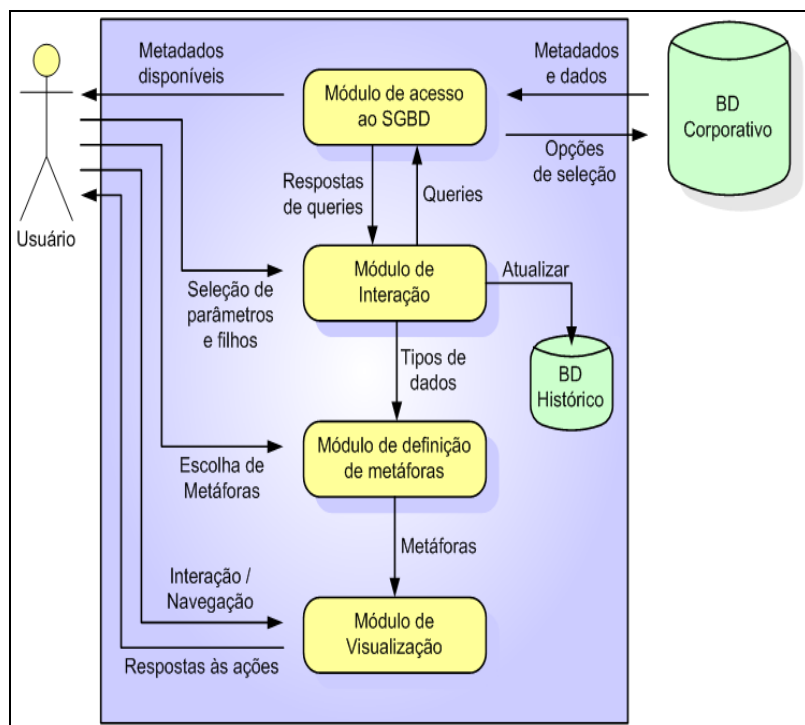
 Próximo

Projetos

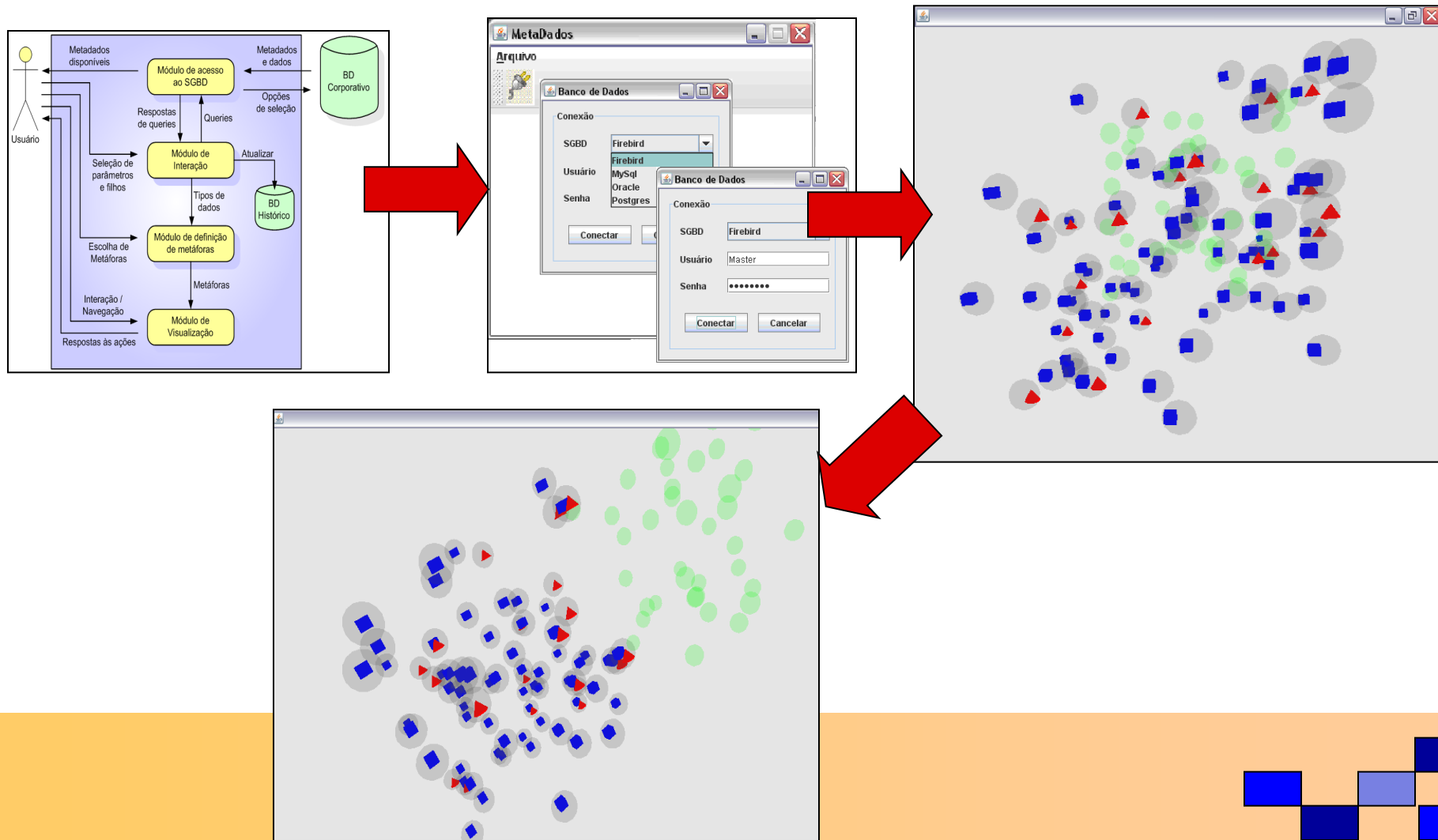
- 1. Realidade Virtual**
- 2. Visualização de Informação**
- 3. Recuperação Baseada em Conteúdo**
- 4. Jogos Sérios**
- 5. Auxílio à detecção e treinamento de pessoas com distúrbios psiquiátricos**



■ Visualização de informação



■ Visualização de informação



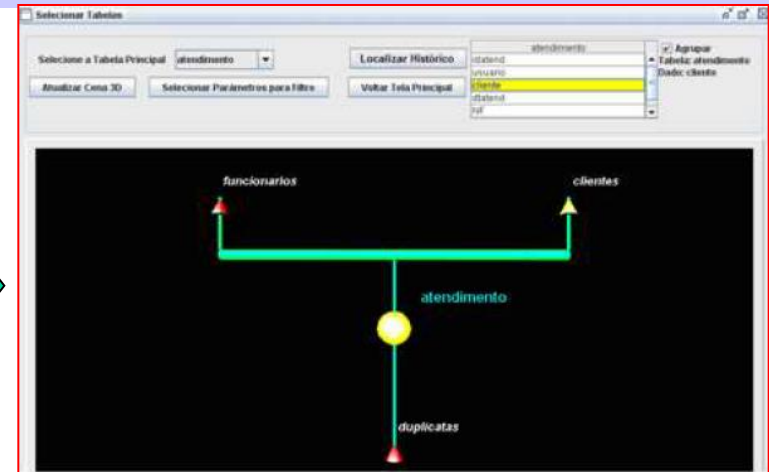
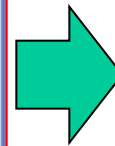
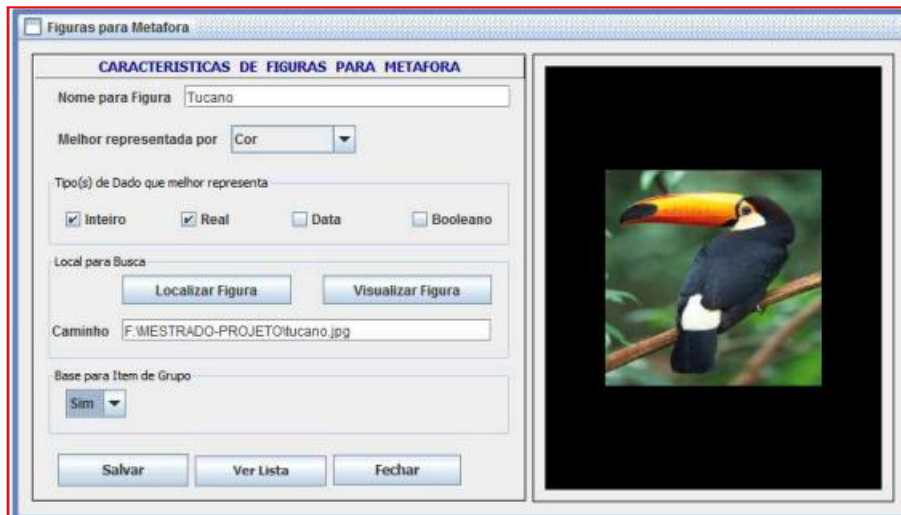
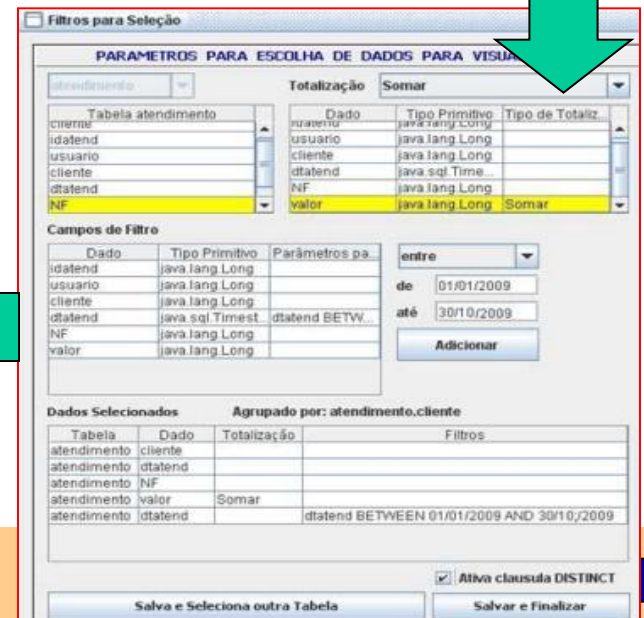
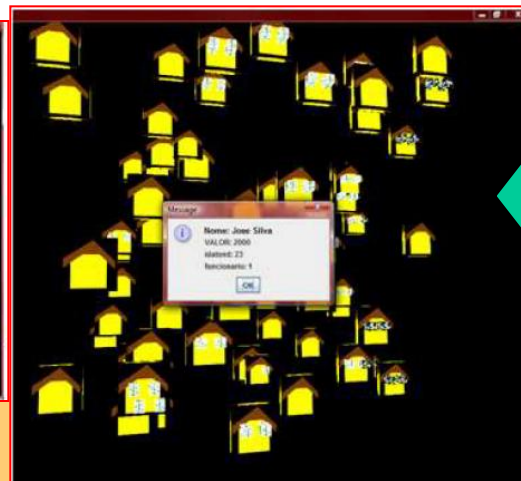
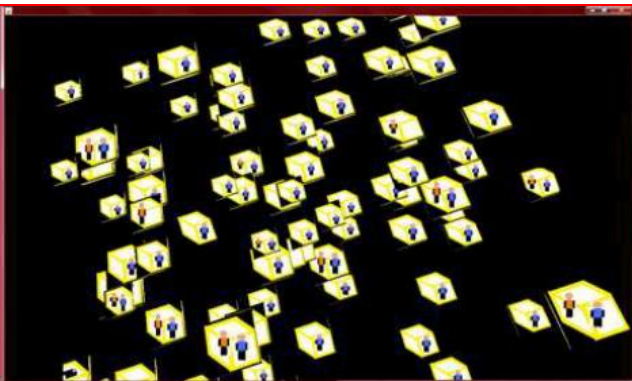



Tabela	Dado	Tipo Primitivo	Tipo de Totaliz.
atendimento	idatend	java.lang.Long	Somar
atendimento	usuario	java.lang.Long	Somar
atendimento	cliente	java.lang.Long	Somar
atendimento	dtatend	java.sql.Time	Somar
atendimento	dtatend	java.lang.Long	Somar
atendimento	valor	java.lang.Long	Somar

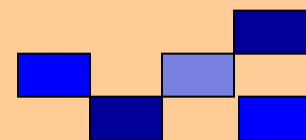
Dado	Tipo Primitivo	Parâmetros pa
idatend	java.lang.Long	
usuario	java.lang.Long	
cliente	java.lang.Long	
dtatend	java.sql.Time	dtatend BETW...
dtatend	java.lang.Long	
valor	java.lang.Long	

Tabela	Dado	Totalização	Filtros
atendimento	cliente		
atendimento	dtatend		
atendimento	NF		
atendimento	valor	Somar	
atendimento	dtatend		dtatend BETWEEN 01/01/2009 AND 30/10/2009

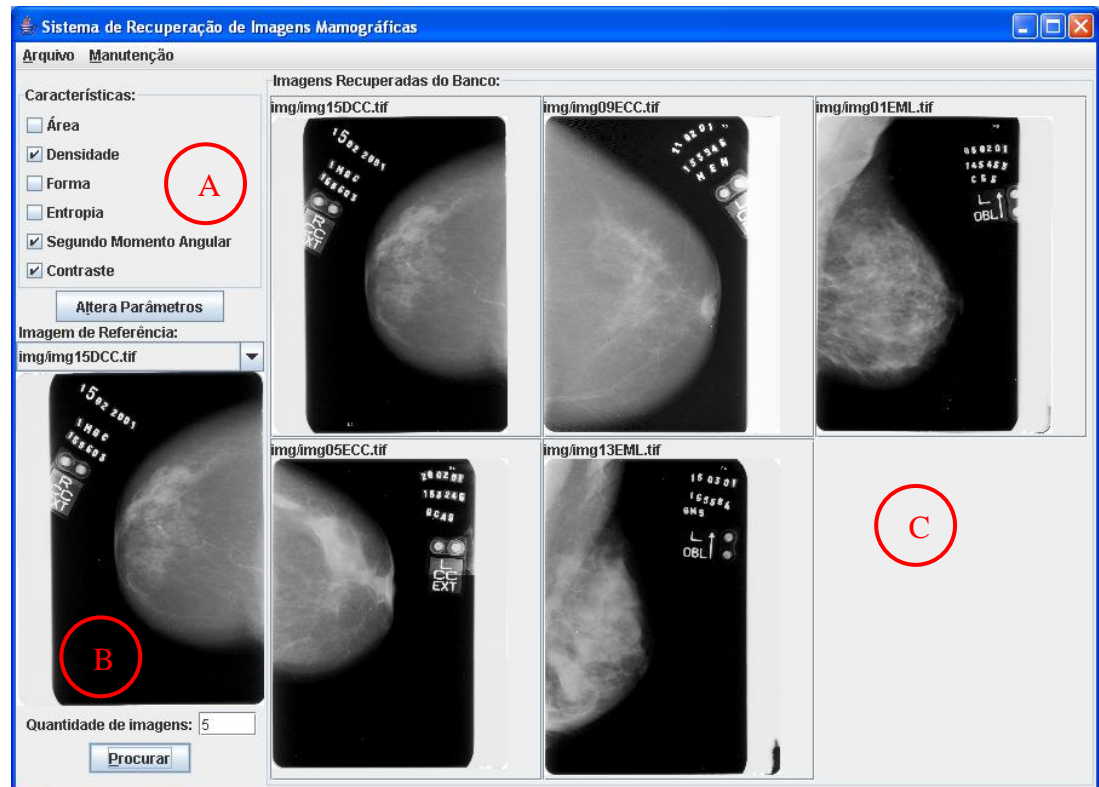


Projetos

- 1. Realidade Virtual**
- 2. Visualização de Informação**
- 3. Recuperação Baseada em Conteúdo**
- 4. Jogos Sérios**
- 5. Auxílio à detecção e treinamento de pessoas com distúrbios psiquiátricos**



- A) Seleção das características e da imagem de referência a serem utilizadas na recuperação
- B) Visualização da imagem selecionada
- C) Imagens recuperadas





EACH Recuperação de imagens por conteúdo

A

o grito

Pesquisar

Características da imagem:

Extratores:

B

Cor ☒

☒ Cores Fracas

☒ Cores Médias

☐ Cores Fortes

D

10

Número de resultados:

E



F

Pesquisar



Pesquisar



Pesquisar



Pesquisar



Pesquisar



Pesquisar



Pesquisar



Pesquisar

Filtro Para Pesquisa por Conteúdo

Forma ☒

☒ Razão Altura/Largura

C

Razão entre a altura e a largura dos objetos dentro da imagem.

Textura ☒

☐ Contraste

☐ Entropia

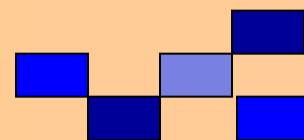
☒ Uniformidade

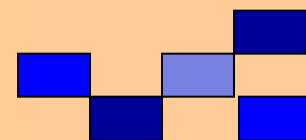
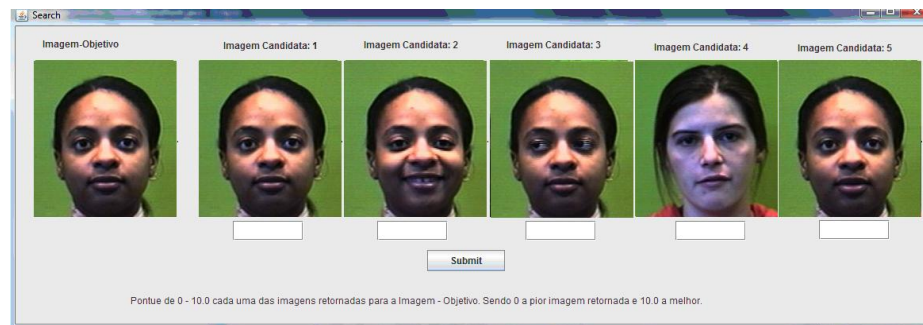
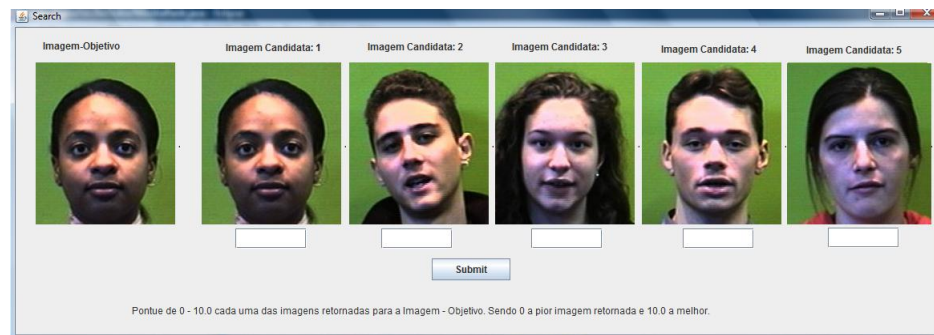
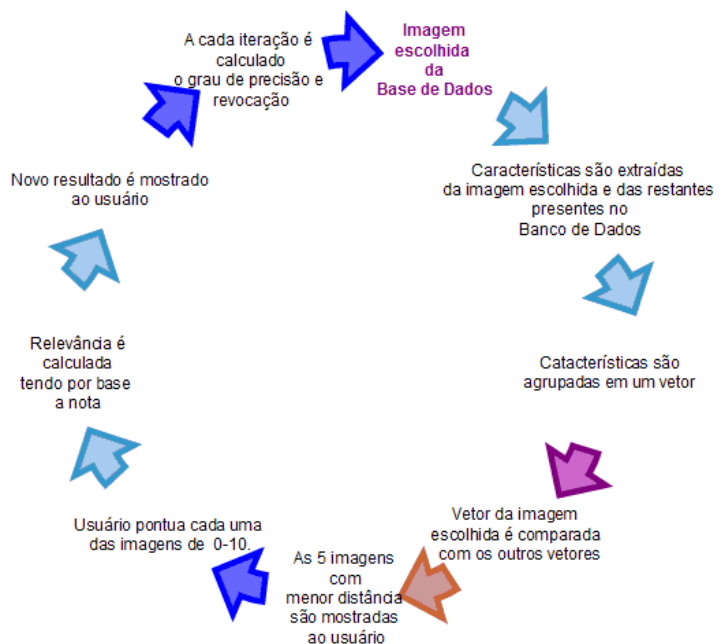
Imagem Pesquisada



G

Resultado da Pesquisa





- Framework O-Fim (Oracle for Images)

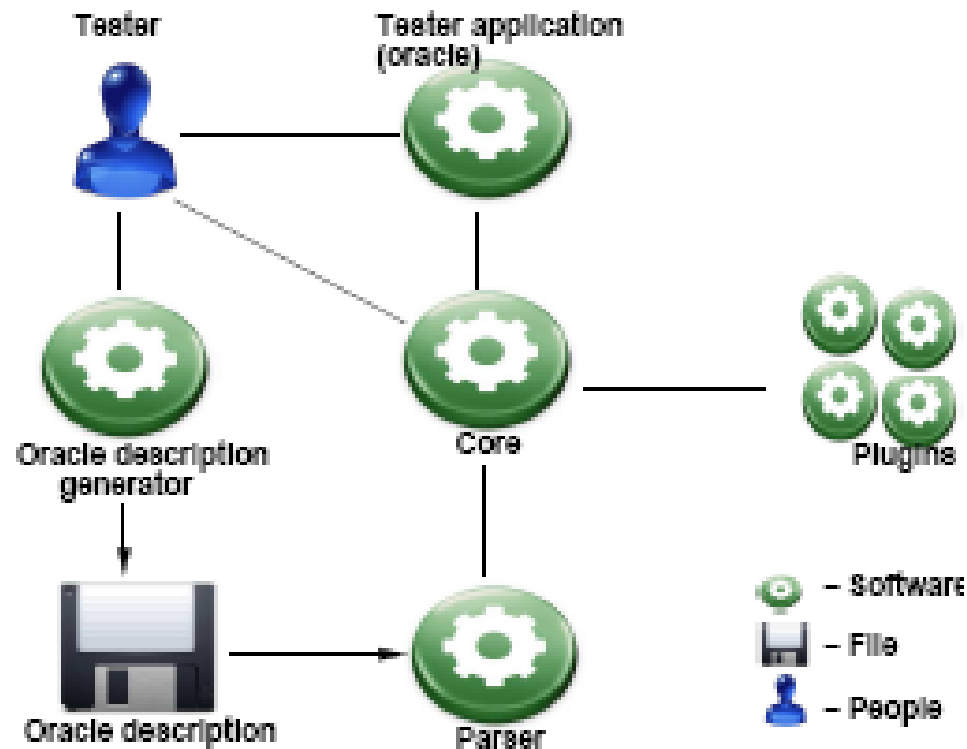
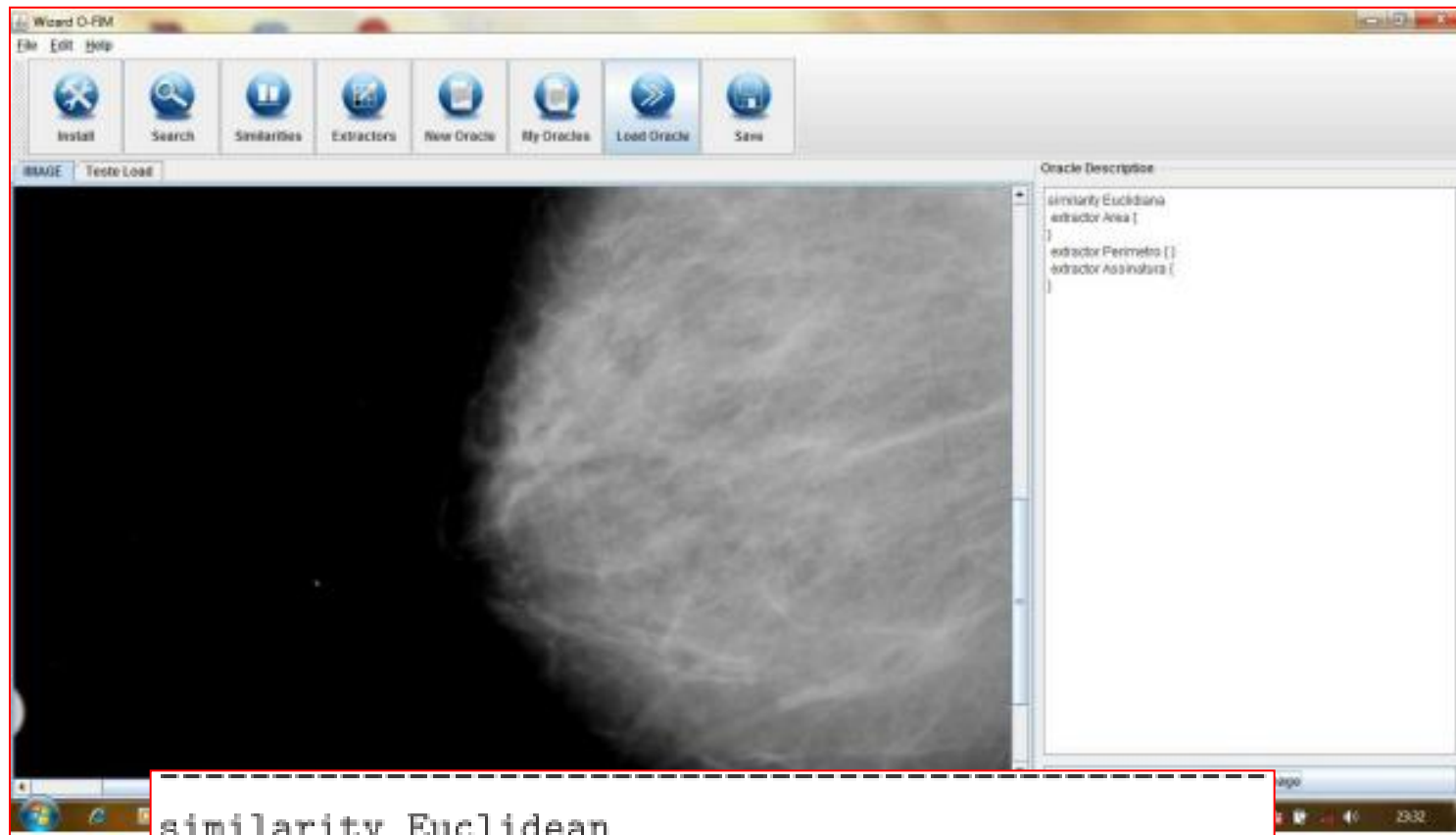


Figure 3. Arquitetura do O-Fim.

- Framework O-Fim (Oracle for Images)

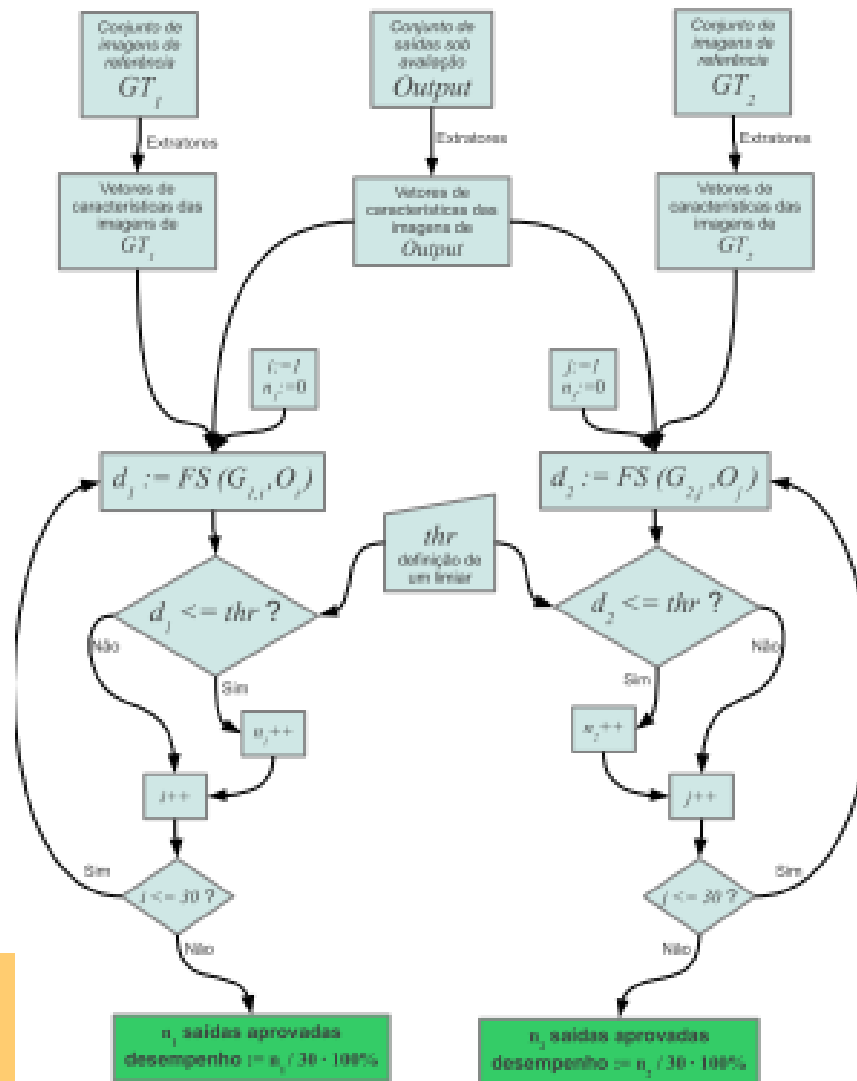


```
similarity Euclidean
extractor area {thr=0 rectangle[25.5, 300, 200]}
extractor perimeter{thr=1}
```

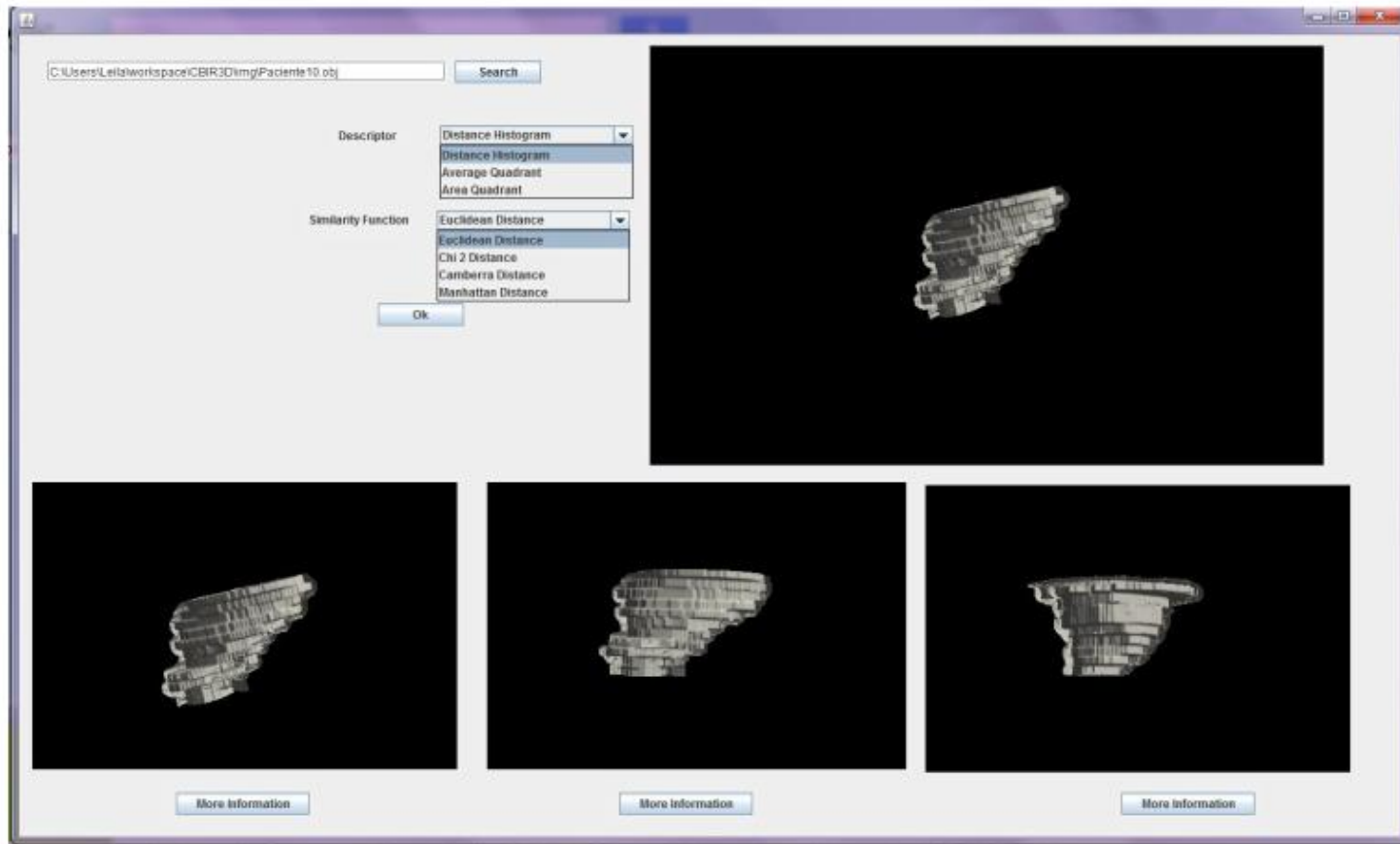

Porcentagem de imagens em teste aceitas e reprovadas de acordo com o Oráculo 1 - segundo thr

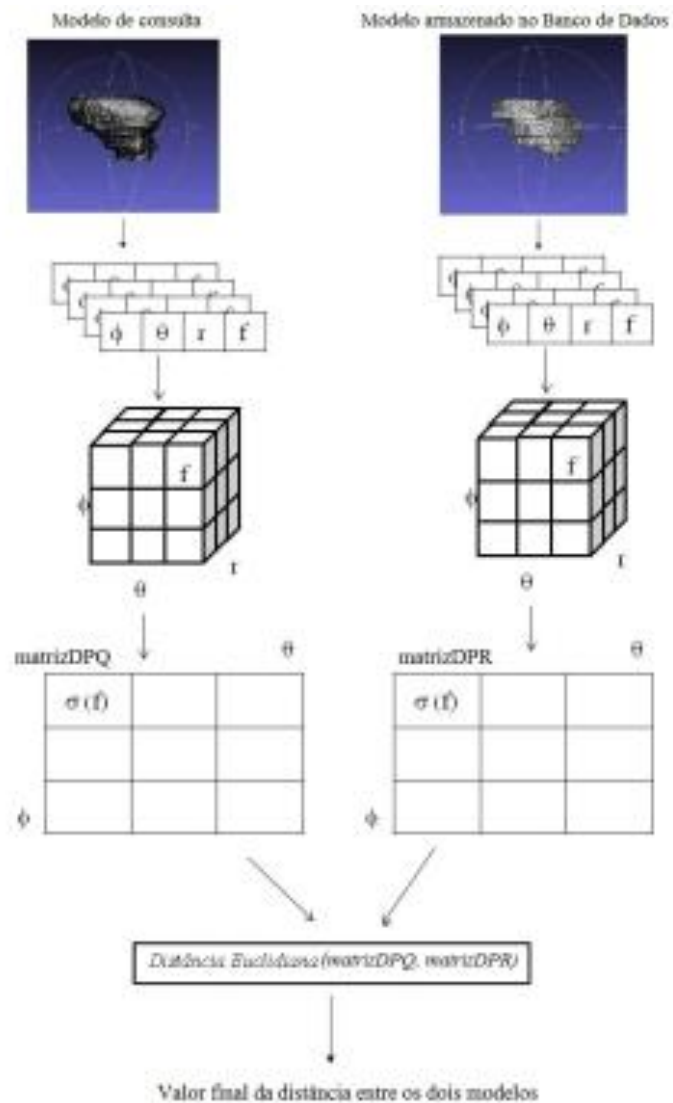
Total de 30 imagens





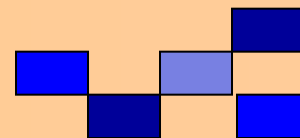
3-CBR





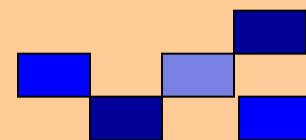
-CBR som

-CBR vídeo

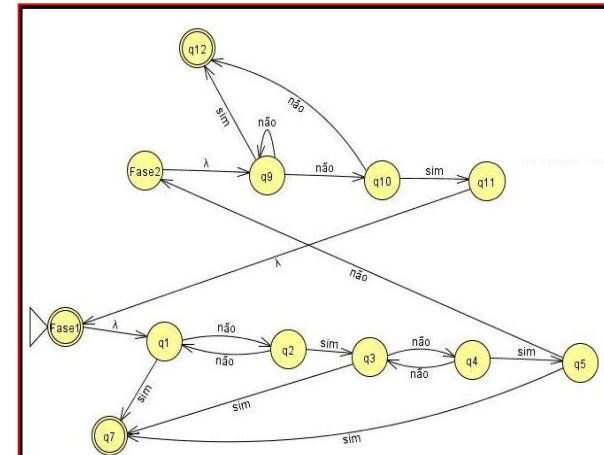
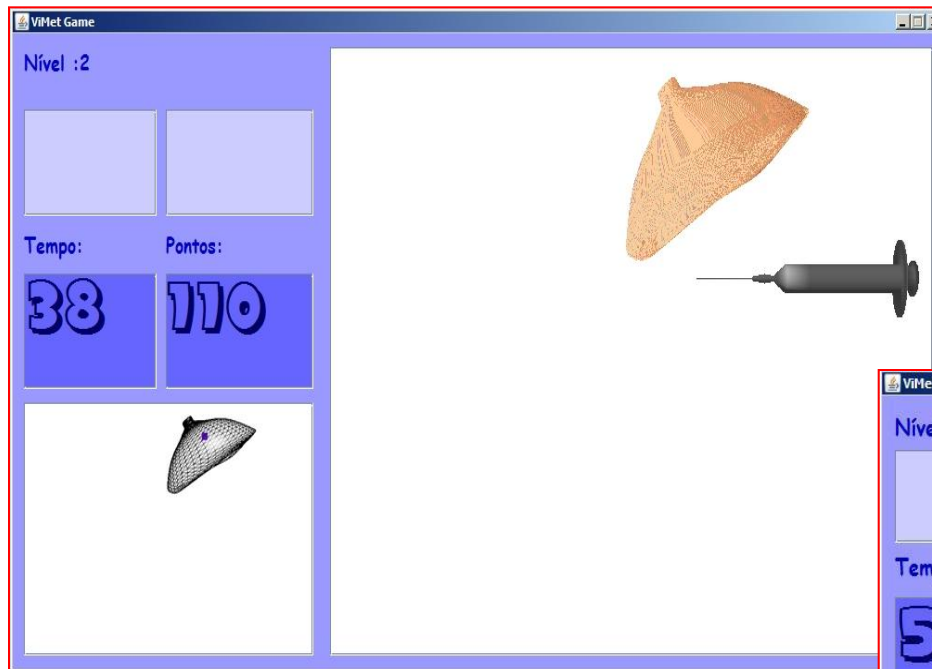


Projetos

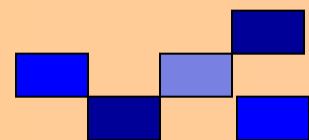
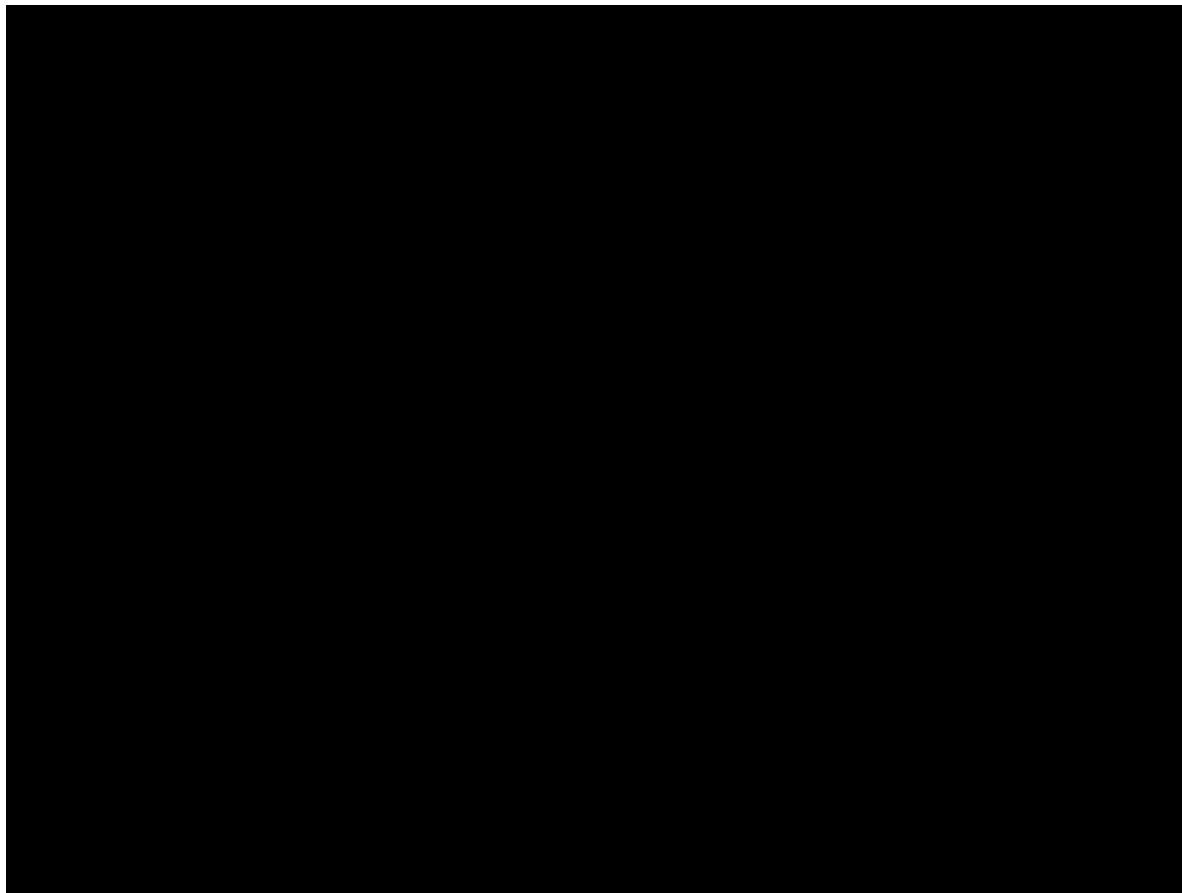
- 1. Realidade Virtual**
- 2. Visualização de Informação**
- 3. Recuperação Baseada em Conteúdo**
- 4. Jogos Sérios**
- 5. Auxílio à detecção e treinamento de pessoas com distúrbios psiquiátricos**



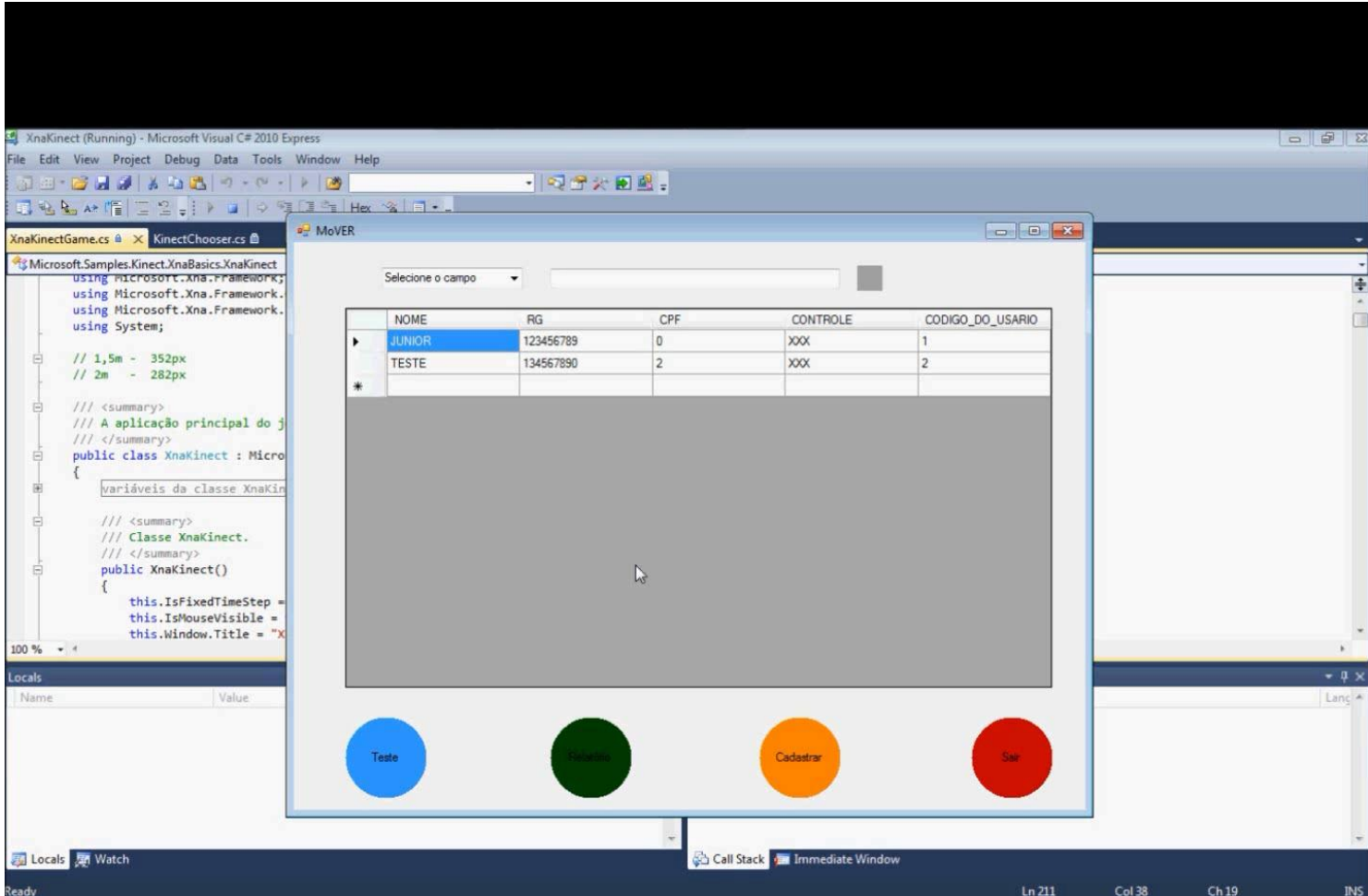
4-Jogos sérios



4-Jogos sérios



4-Jogos sérios



The screenshot shows a Visual Studio IDE with a C# project named 'XnaKinect'. The code in 'XnaKinectGame.cs' includes the following:

```
using Microsoft.Samples.Kinect.XnaBasics.XnaKinect;
using Microsoft.Xna.Framework;
using Microsoft.Xna.Framework;
using System;

// 1,5m - 352px
// 2m - 282px

/// <summary>
/// A aplicação principal do j
/// </summary>
public class XnaKinect : Micro
{
    // variáveis da classe XnaKin

    /// <summary>
    /// Classe XnaKinect.
    /// </summary>
    public XnaKinect()
    {
        this.IsFixedTimeStep =
        this.IsMouseVisible =
        this.Window.Title = "X"
    }
}
```

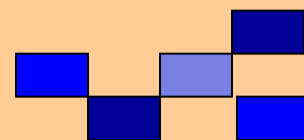
The application window 'MoVER' displays a table with the following data:

	NOME	RG	CPF	CONTROLE	CODIGO_DO_USUARIO
▶	JUNIOR	123456789	0	XXX	1
	TESTE	134567890	2	XXX	2
*					

Below the table, there are four buttons: 'Teste' (blue), 'Iniciar' (green), 'Cadastrar' (orange), and 'Sair' (red).

Projetos

- 1. Realidade Virtual**
- 2. Visualização de Informação**
- 3. Recuperação Baseada em Conteúdo**
- 4. Jogos Sérios**
- 5. Auxílio à detecção e treinamento de pessoas com distúrbios psiquiátricos**



5-Distúrbios psiquiátricos



Satisfação
25%



Satisfação
50%



Satisfação
75%



Satisfação
100%



Tristeza
25%



Tristeza
50%



Tristeza
75%



Tristeza
100%



Surpresa
25%



Surpresa
50%



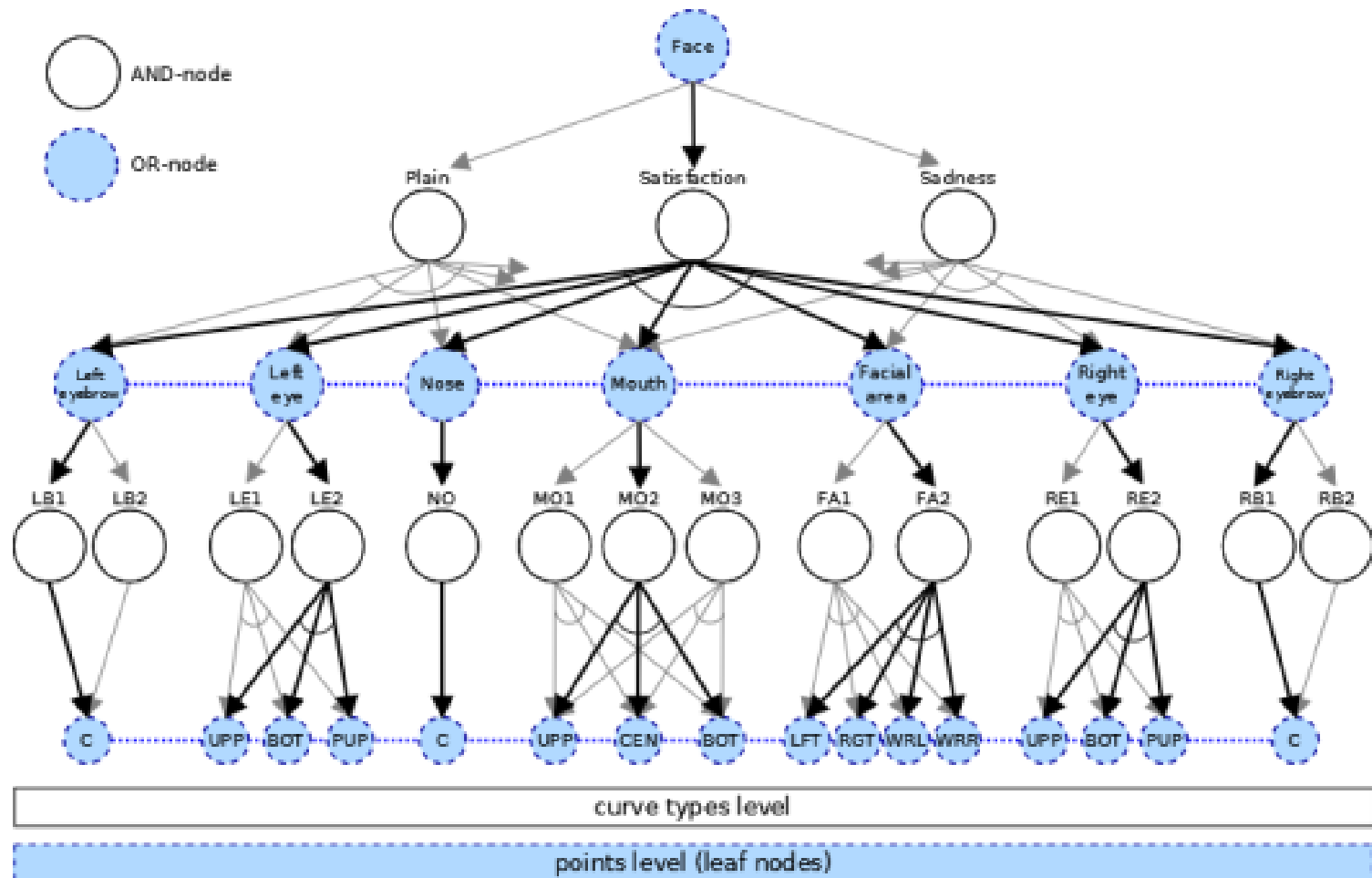
Surpresa
75%



Surpresa
100%

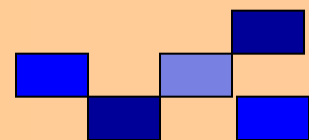


5-Distúrbios psiquiátricos





Obrigada !!!



Laboratório de **A**plicações de **I**nmática em **S**áude **PESQUISAS**

Profª Fátima L. S Nunes
fatima.nunes@usp.br

