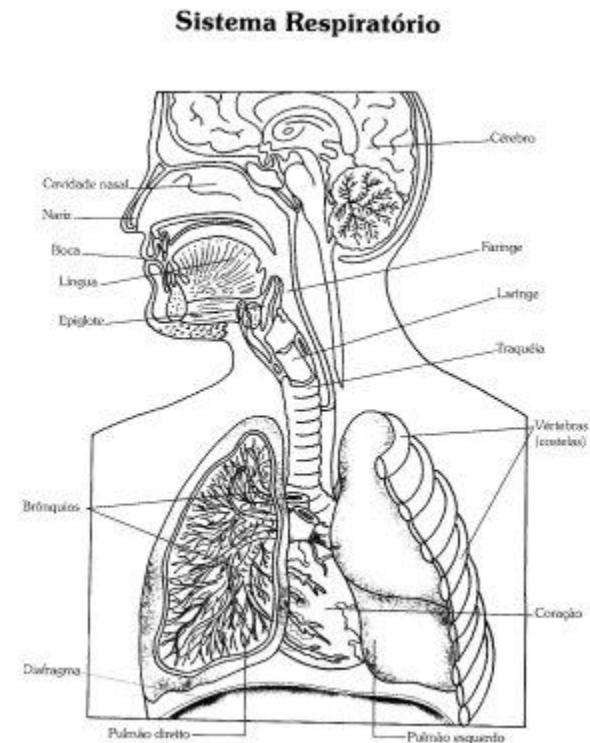
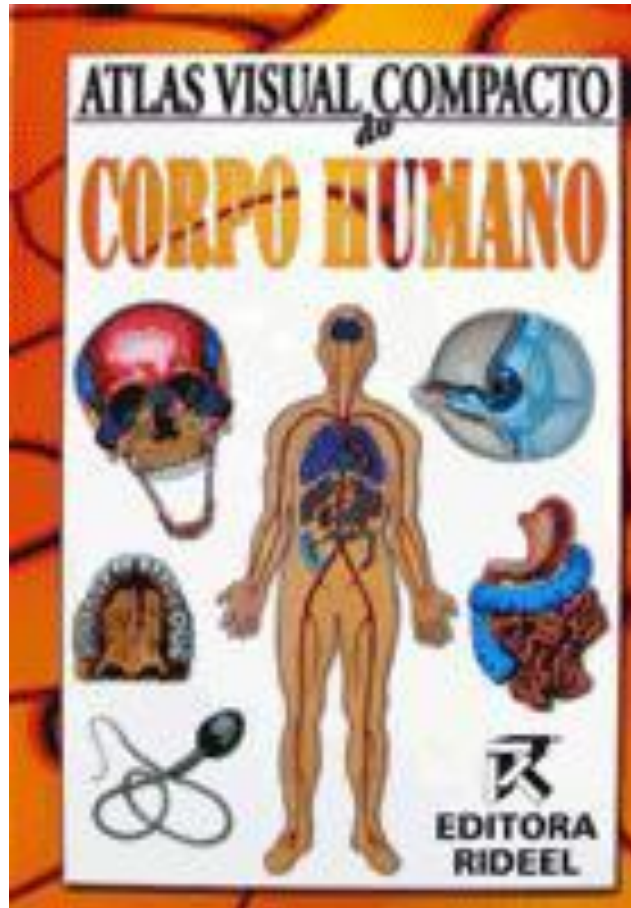


# RV e RA em saúde: características, requisitos, estado da arte no Brasil e no mundo

**Fátima L. S. Nunes**

**Escola de Artes, Ciências e Humanidades - EACH  
Universidade de São Paulo - USP**

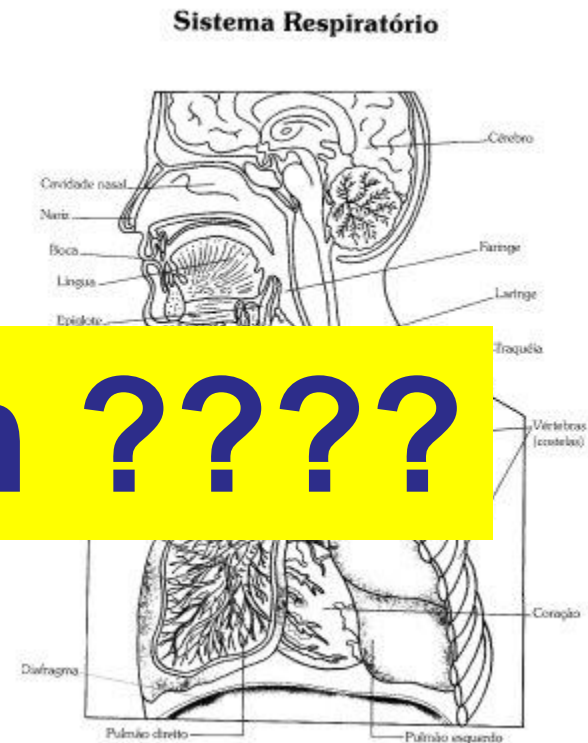
- Exemplo: atlas virtual



- Exemplo: atlas virtual



**Assim ?????**



- Exemplo: atlas virtual

**Ou assim ?????**

www.3d4life.com

View: Front

A muscle originates on the distal  
 end of a long bone serving for the attachment  
 support and leverage. It lies on the outer  
 side of the distal part of the humerus or  
 on the inner side of the femur  
 and also serves as a secondary origin and  
 a primary one on the inner aspect of the  
 distal part of the humerus or proximal to the distal  
 part of the femur called also the olecranon.  
 It is the **INTRINSIC MUSCLE OF THE FOREARM**.



### Intrinsics

Body:

Subcutaneous insertion of the shoulder girdle with  
 other muscles which produce shoulder  
 External Rotation Flexion

- Body: External oblique oblique
- Body: External oblique oblique serratus
- Body: Fore of oblique
- Body: Fore
- Body: Intrinsics**
- Body: Latissimus dorsi
- Body: Pectoralis major
- Body: Pectoralis minor
- Body: Serratus anterior
- Body: Serratus posterior
- Body: Serratus posterior

# vc eh assim hj?



# Estudante – ontem e hoje



<http://blogdomachadodeassis.wordpress.com/page/2/>

# Estudante – ontem e hoje



<http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Sala-de-aula-Anatomia-IA-19.jpg>



# Estudante – ontem e hoje



# Estudante – ontem e hoje



— <http://www.eduvaleavare.com.br/noticias/detalhes.asp?id=599>

# Estudante – ontem e hoje



# Estudante – ontem e hoje



<http://forum.hardmob.com.br/threads/217980-Fotos-do-seu-colegio-facul>



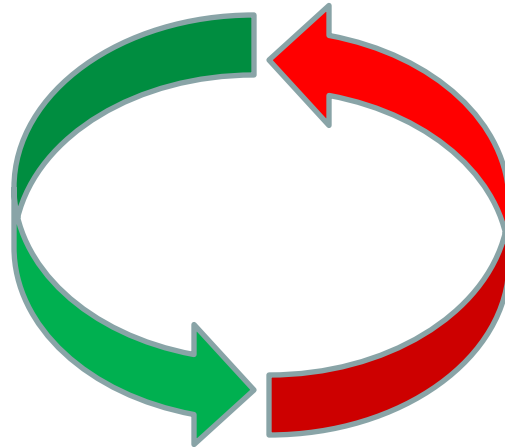


- Maior poder de processamento das máquinas.
- Menor custo → mais acessível.
- O que falta ?



- Área de saúde:
  - grande campo de aplicação de tecnologias
  - auxílio ao diagnóstico, educação, treinamento, simulação, visualização, reabilitação

- RV / RA + saúde: crescimento das duas áreas: tecnologia e saúde
- ***Necessidade de uma linguagem comum!***





- Para quê?

- Para quê?
  - ⇒ **Simulação** de situações próximas às reais sem risco a pacientes.
  - ⇒ Diminuição de **custos** de treinamento.
  - ⇒ **Visualização** de situações somente imagináveis.
  - ⇒ **Treinamento** disponível em qualquer lugar, em qualquer tempo.
  - ⇒ **Sem desgaste** de material.



# Conceitos básicos

- **O que é?**

*A realidade virtual é uma interface "de ponta" de computador que envolve a simulação e interações em tempo real por meio de múltiplos canais sensoriais. Estas modalidades sensoriais são visuais, auditivas, táteis, olfativas e gustativas.*

*Burdea & Coiffet (2003)*



# Conceitos básicos

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.



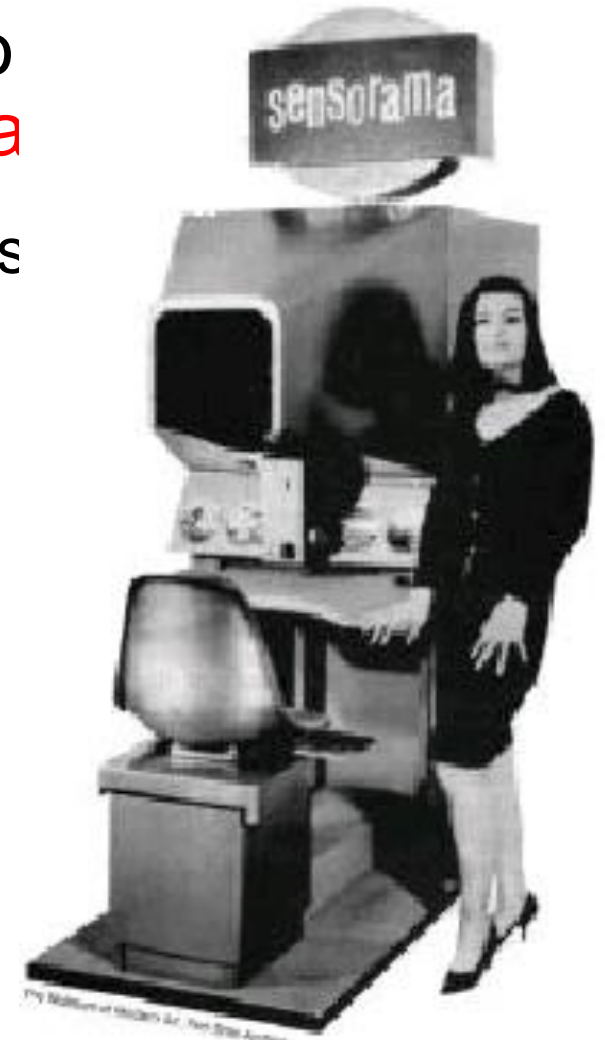
<http://www.estado.com.br/editorias/2006/05/25/eco-1.93.4.20060525.28.1.xml>

## ◆ O termo Realidade Virtual

- Início: **simuladores de vôo** - força aérea do Estados Unidos - após Segunda Guerra Mundial.

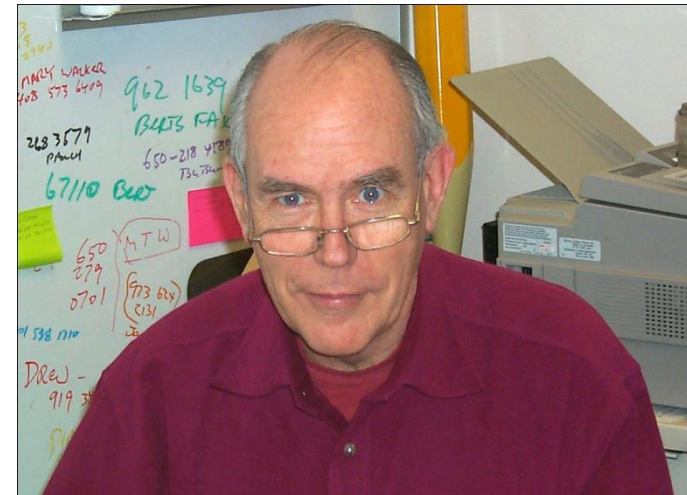
# Breve histórico

- ◆ Indústria de entretenimento - **década de 60: Sensorama**
  - ◆ Cabine que combinava filmes 3D, som estéreo, vibrações mecânicas, aromas, e ar movimentado por ventiladores.
  - ◆ **Objetivo:** proporcionar ao espectador uma viagem **multissensorial**.
  - ◆ Patenteado em 1962 por Morton Heilig.



# Breve histórico

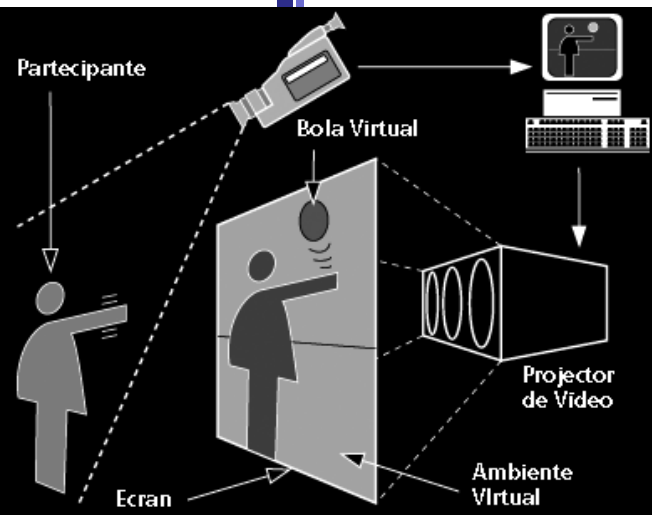
- Primeiros trabalhos científicos:
  - Philco, 1958
    - câmeras remotas e capacete com monitores → sensação de presença dentro de um ambiente.
  - Ivan Sutherland, 1965
    - desenho de objetos diretamente na tela do computador → caneta ótica → início da Computação Gráfica.



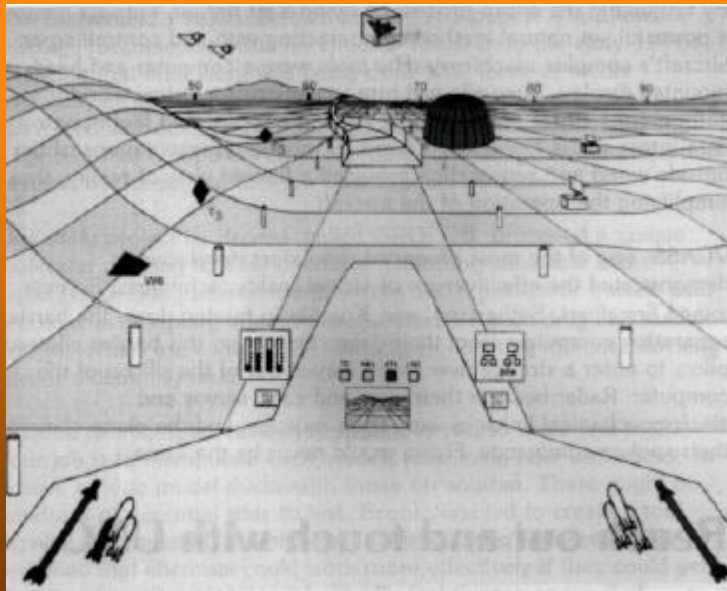


# Breve histórico

- Primeiros trabalhos científicos:
  - Krueger, 1975
    - VIDEOPLACE:
      - câmera de vídeo capturava a imagem dos participantes e projetava-a em uma grande tela.
      - participantes **interagindo** uns com os outros e com objetos projetados nessa tela.



- **Super Cockpit:**
  - Thomas Furness, 1982
    - VCASS (*Visually Coupled Airborne Systems Simulator*): simulador conhecido como “**Super Cockpit**”.
    - simular espaço 3D da cabine de um avião.



# Breve histórico

- Thomas Zimmerman e Jaron Lanier, 1985
  - VPL Research
  - primeiro produto: **luva de dados - DataGlove** → captura movimento e inclinação dos dedos da mão.
- NASA, 1986
  - **ambiente virtual:**
    - comandos pela voz
    - fala sintetizada
    - manipulação objetos virtuais com mãos.
- AutoDesk, 1989
  - primeiro sistema de RV para **computadores pessoais** (PC)



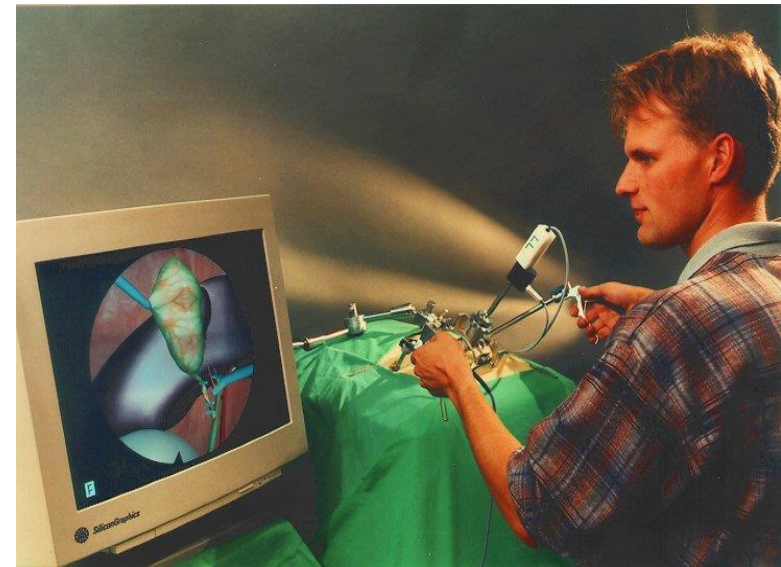
# Conceitos básicos

## categorias das aplicações

- **O que dá pra fazer com RV e RA para área de saúde?**

- **Educação e treinamento:**

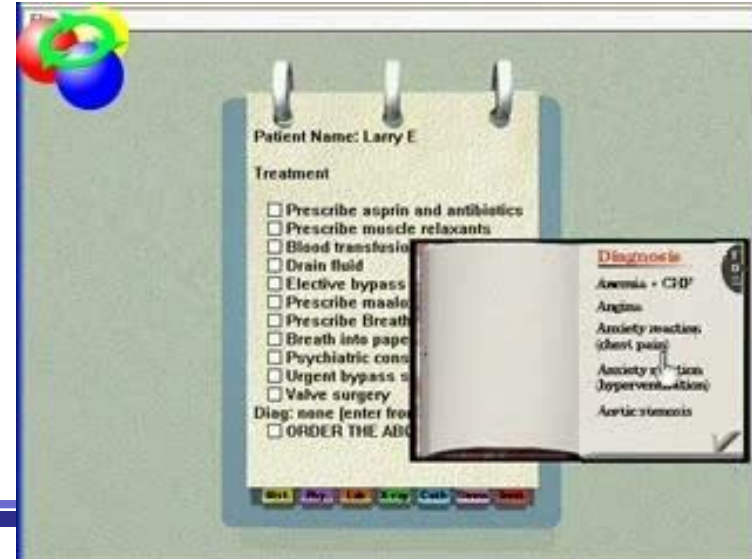
- preparar estudantes técnica e psicologicamente para situações reais
- simuladores: ensino de conceitos
- visualização estereoscópica e retorno (tátil, visual, auditivo)



# Conceitos básicos

## Categorias das aplicações

- **Jogos:**
  - educar crianças sobre hábitos de saúde
  - treinar profissionais: *serious games*
  - inteligência para oferecer desafio
  - avaliação do desempenho do usuário



# Conceitos básicos

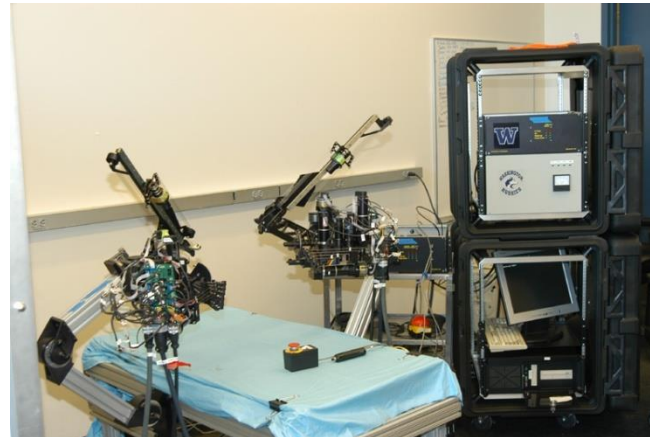
## Categorias das aplicações

- **Reabilitação e fisioterapia:**
  - forma correta de realizar movimentos
  - avaliar e reabilitar processos cognitivos e metacognitivos
  - realismo visual
  - interação intuitiva



- **Telemedicina:**

- distância é fator crítico
- contato e troca de informações entre profissionais
- presença mútua





# Conceitos básicos

## Categorias das aplicações

- **O que precisa para fazer isso?**

# Conceitos básicos

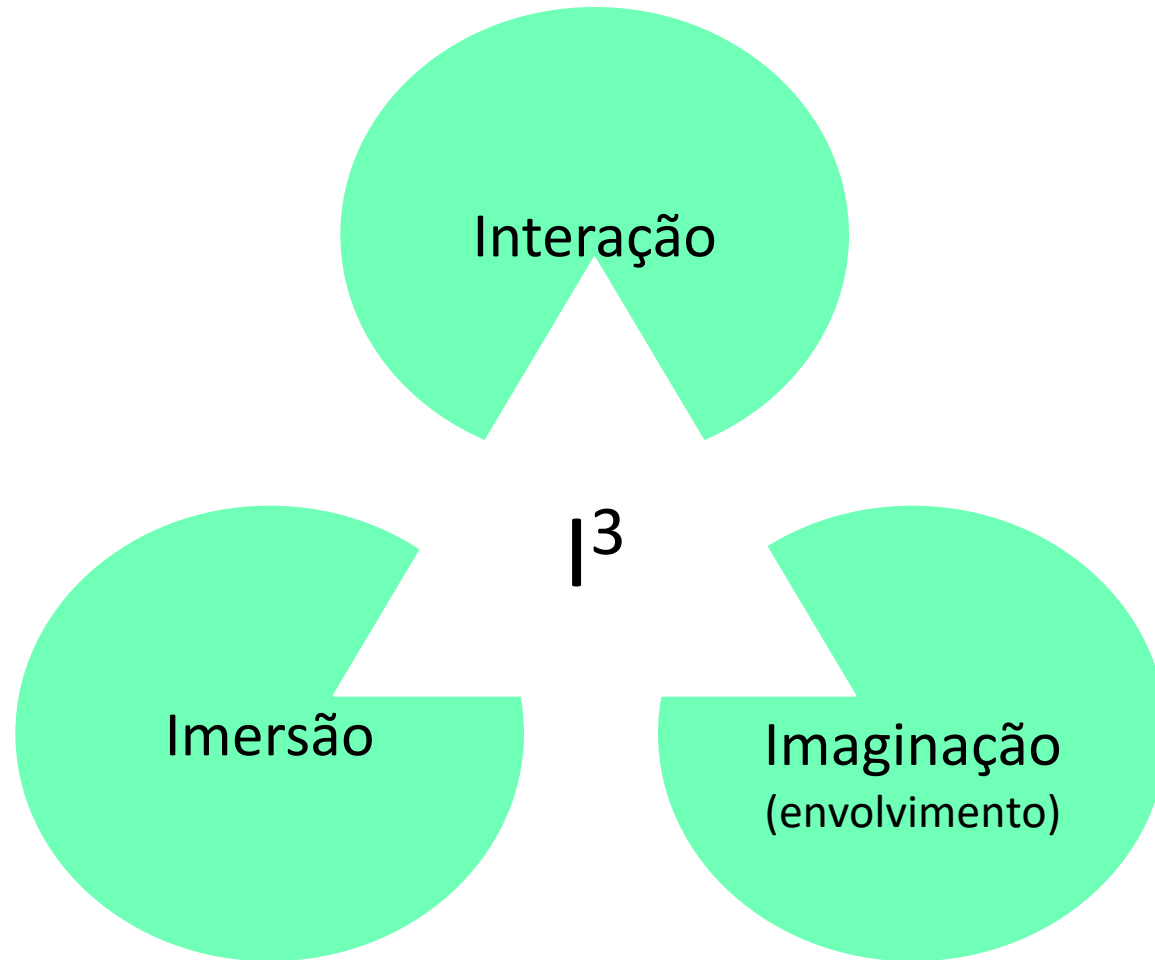
## Características das aplicações para saúde

- RV/RA:

3 características básicas ???

# Conceitos básicos

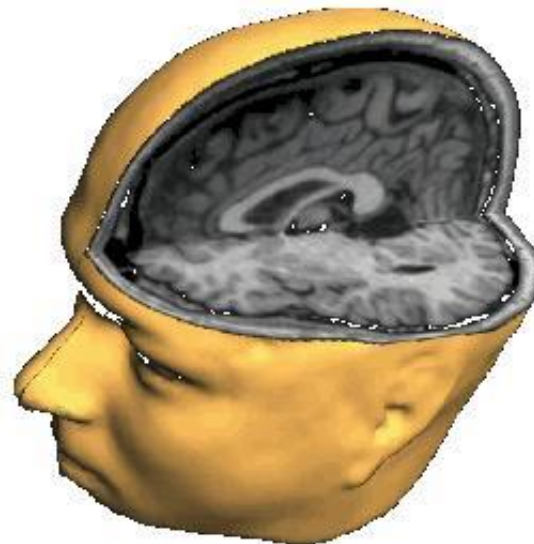
## Características das aplicações para saúde



# Conceitos básicos

## Características das aplicações para saúde

- RV/RA: **interação, imersão, envolvimento**
- Para área de saúde: especificidades próprias em algumas aplicações



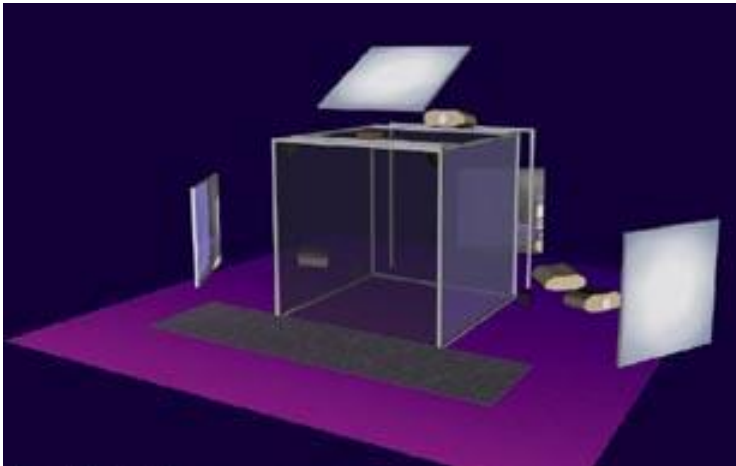
# Conceitos básicos

## ■ Hardware

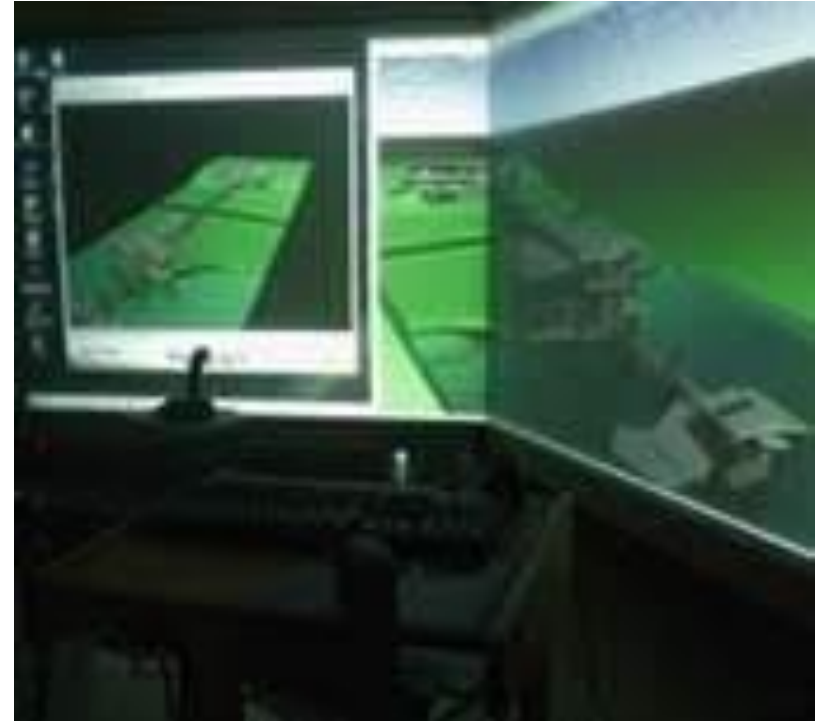


# Conceitos básicos

## ■ Hardware



<http://sridc.wordpress.com/2007/11/29/cave-1991-daniel-sandin-e-thomas-defanti/>

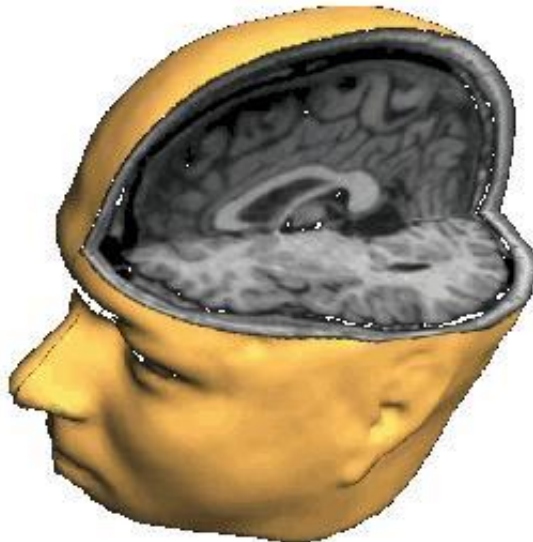


<http://www.cgimoveis.com.br/tecnologia/realidade-virtual-de-baixo-custo-ajuda-no-projeto-de-moradias-populares>

# Conceitos básicos

## Características das aplicações para saúde

- RV/RA: **interação, imersão, envolvimento**
- Para área de saúde: especificidades próprias em algumas aplicações



**Que especificidades?**

# Conceitos básicos

## Características das aplicações para saúde

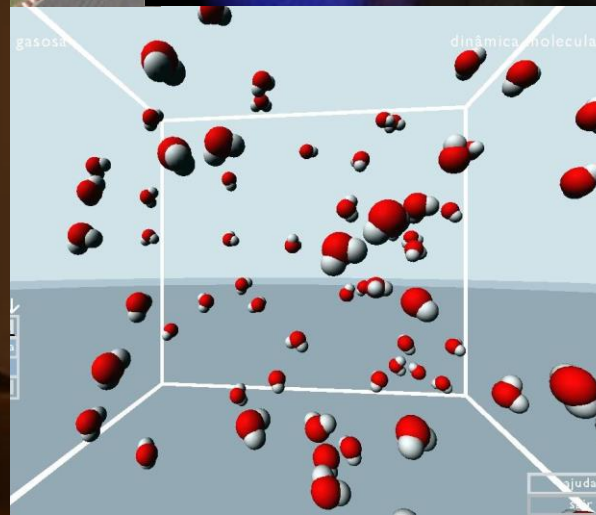
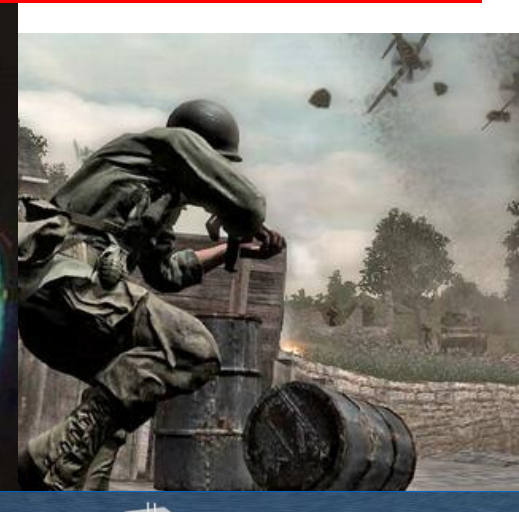
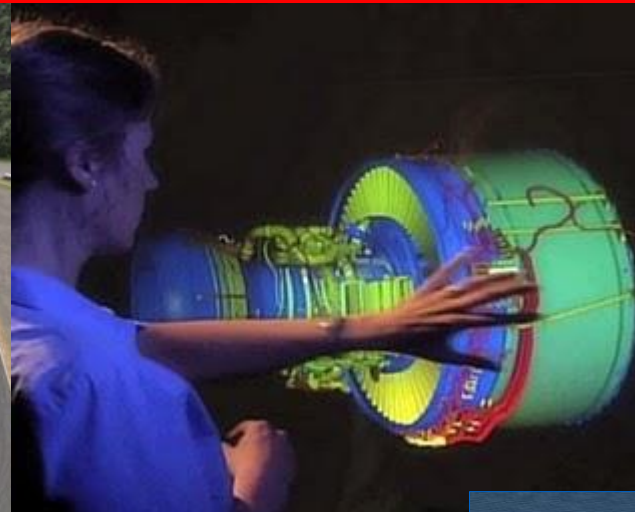
- **interação**: necessidades de dispositivos tangíveis em alguns tipos de aplicação (treinamento)
- **imersão**: tratamento de fobias
- **envolvimento**: aplicações que exigem participação do usuário



# Conceitos básicos

## Características das aplicações para saúde

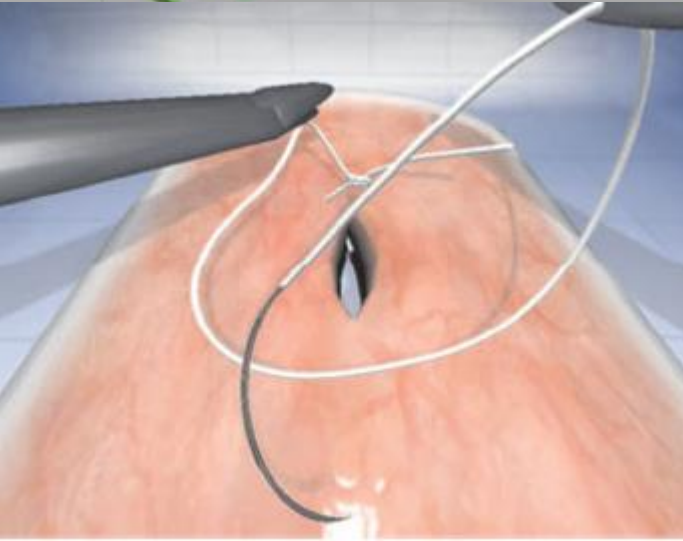
### RV não saúde



# Conceitos básicos

## Características das aplicações para saúde

### RV saúde



- Realismo dos objetos tridimensionais
- Imersão
- Detecção de colisão com precisão
- Deformação realista
- Realismo da interação
- Avaliação

# Requisitos

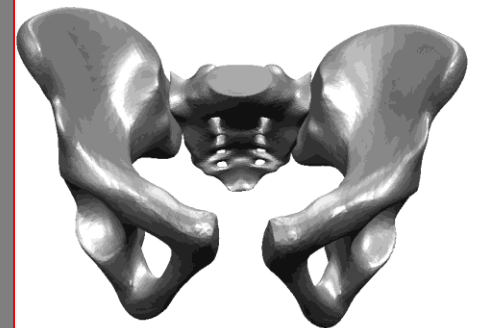
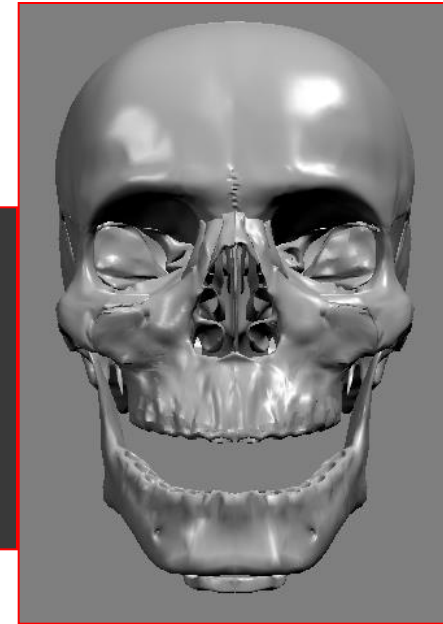
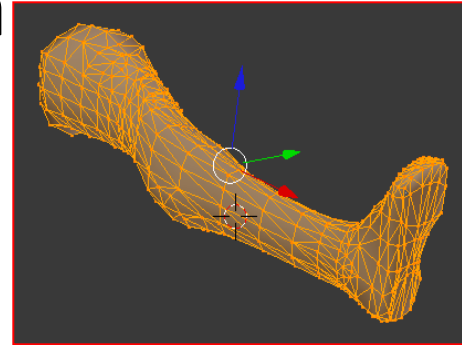
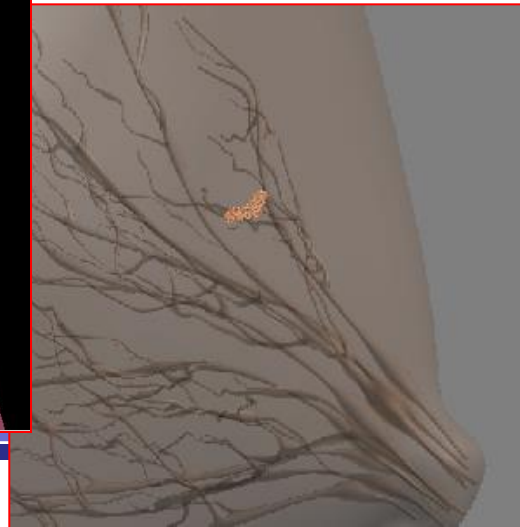
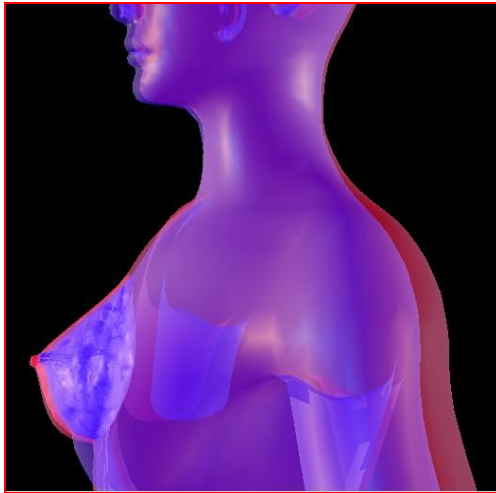
## Realismo dos objetos

- Opções:
  - sintetização;
  - reconstrução.

# Requisitos

## Realismo dos objetos

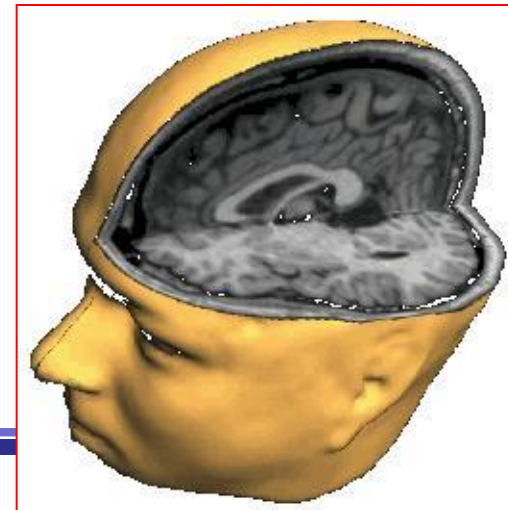
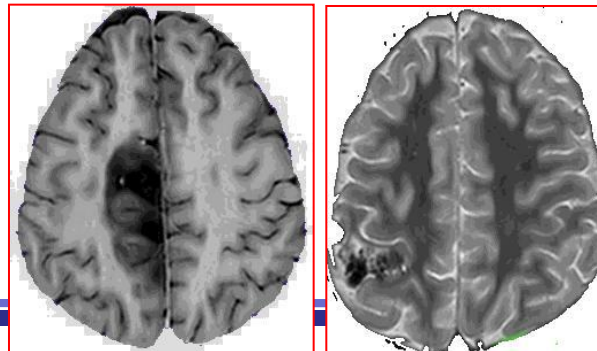
- Sintetização:
  - tarefa artística;
  - dificuldade para obter precisão.



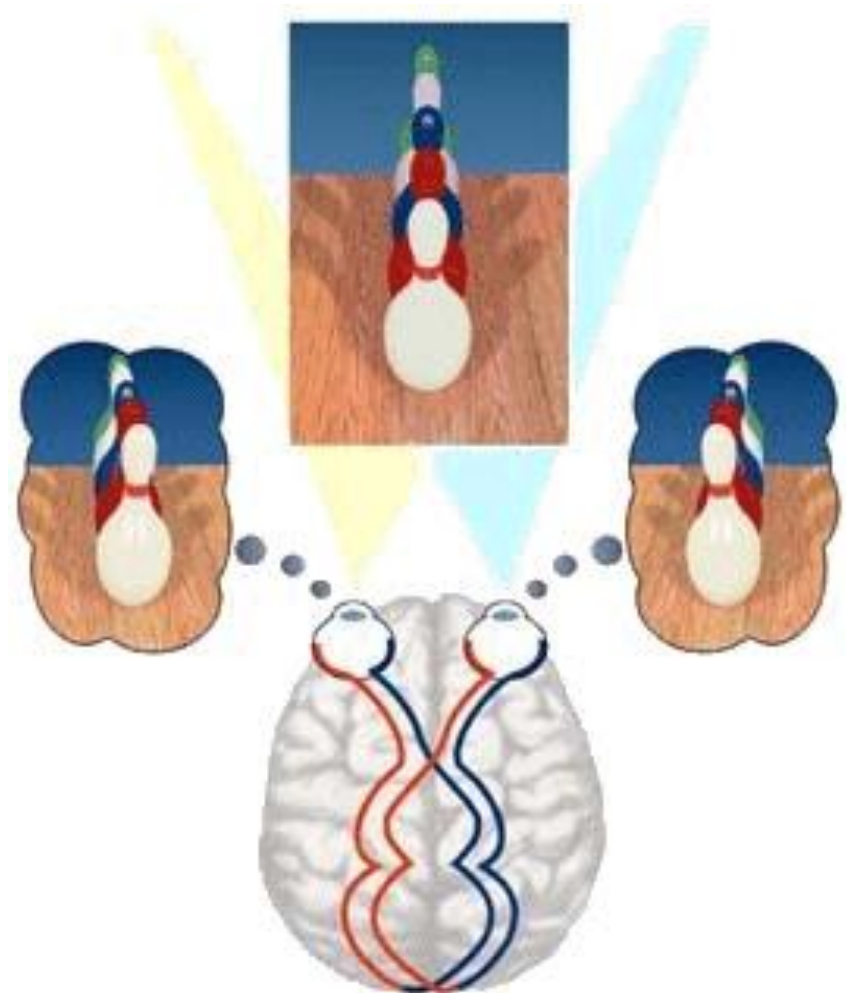
# Requisitos

## Realismo dos objetos

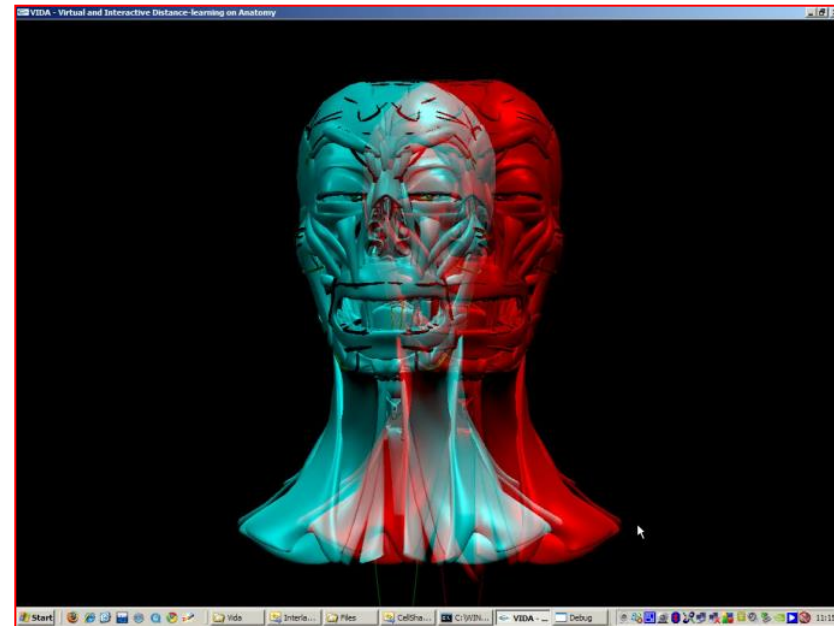
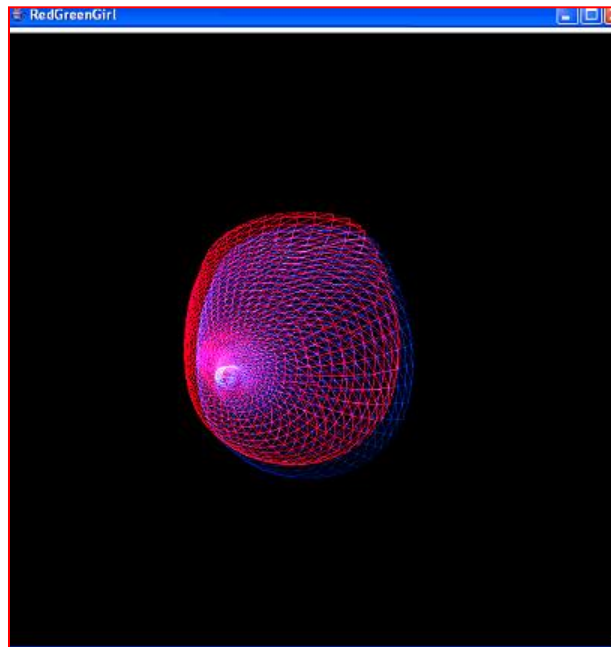
- Reconstrução:
  - tarefa computacional;
  - dificuldade para obter e processar imagens reais;
  - precisão;
  - estudos de casos individualizados.



- Estereoscopia



- Estereoscopia
- Técnicas:
  - anaglifos





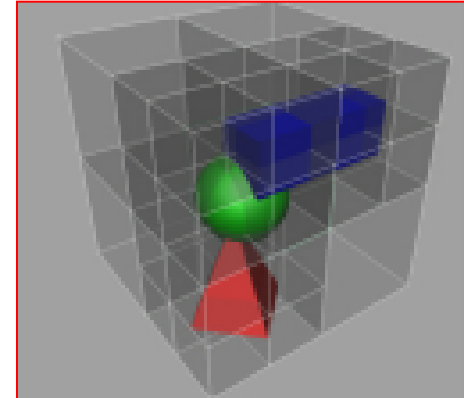
- Estereoscopia
- Técnicas:
  - anaglifos;
  - polarização da luz;
  - óculos obturadores;
  - disparidade cromática.
- Dispositivos diversos.



# Requisitos

## Detecção de colisão

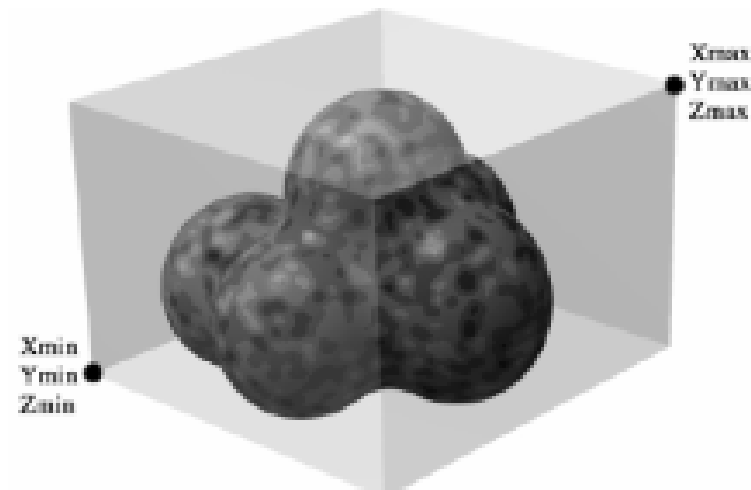
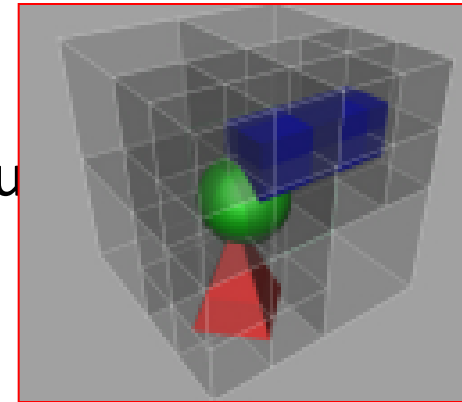
- Precisão e tempo de resposta
- Detecção em objetos rígidos
  - Subdivisão hierárquica do espaço ou objeto
  - Cálculo incremental da distância



# Requisitos

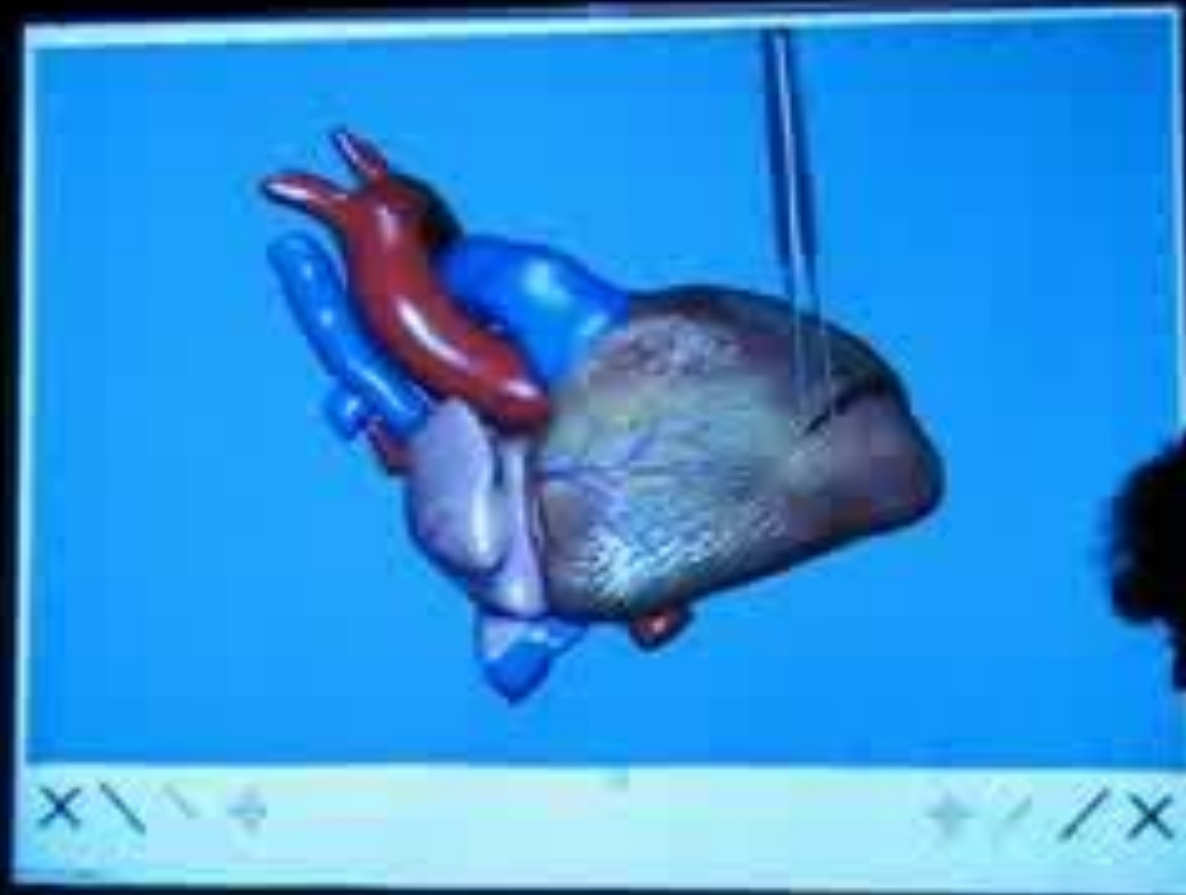
## Detecção de colisão

- Precisão e tempo de resposta.
- Detecção em objetos rígidos:
  - subdivisão hierárquica do espaço ou objeto;
  - cálculo incremental da distância.
- Detecção em objetos deformáveis:
  - volumes limites;
  - subdivisão hierárquica do objeto.



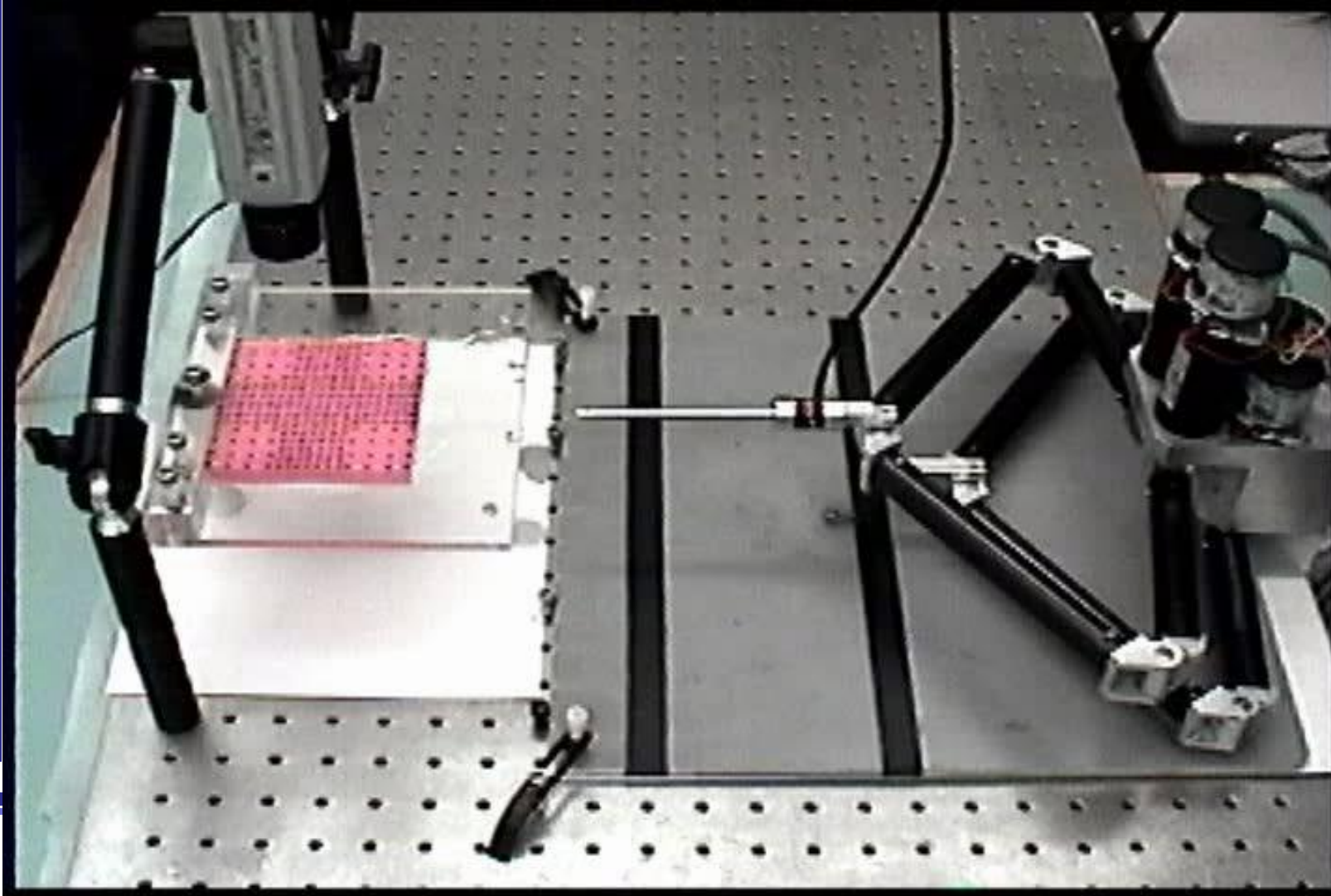
# Requisitos

## Deformação realista



# Requisitos

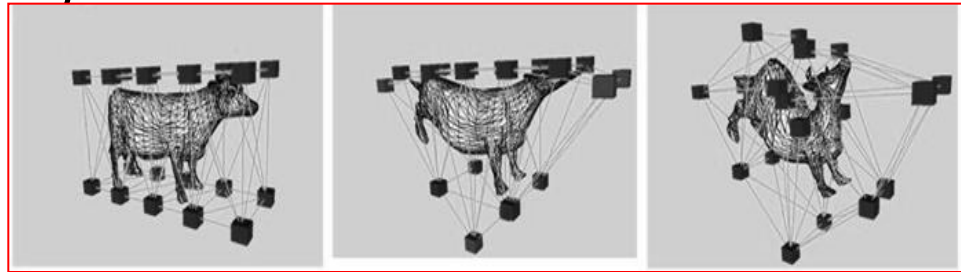
## Deformação realista



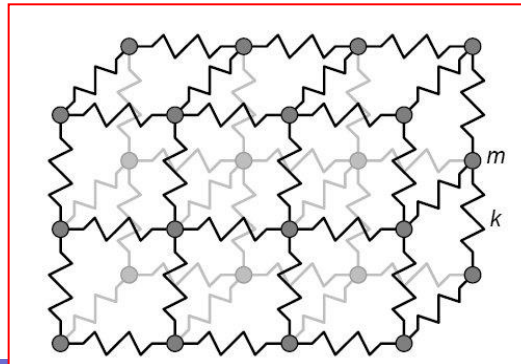
# Requisitos

## Deformação realista

- Reação a uma interação.
- Realismo visual e tátil.
- Métodos mais empregados:
  - Elementos Finitos
  - *Free Form Deformation*



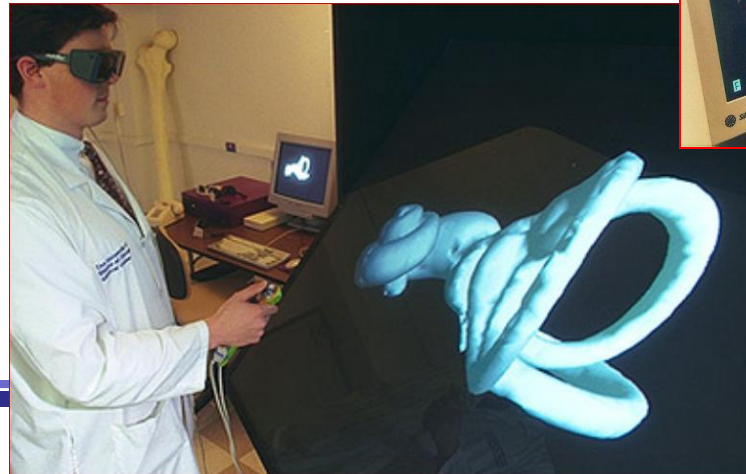
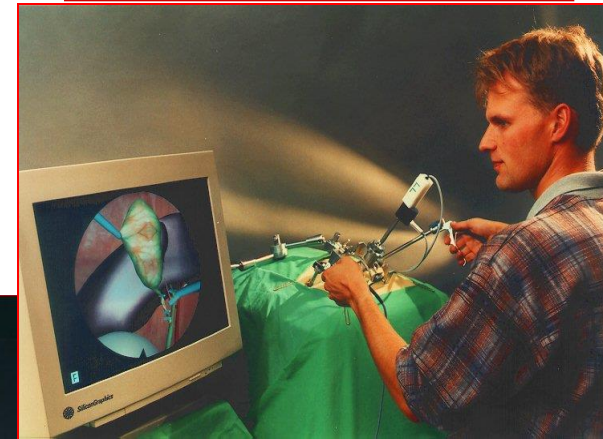
- *Mass Spring*



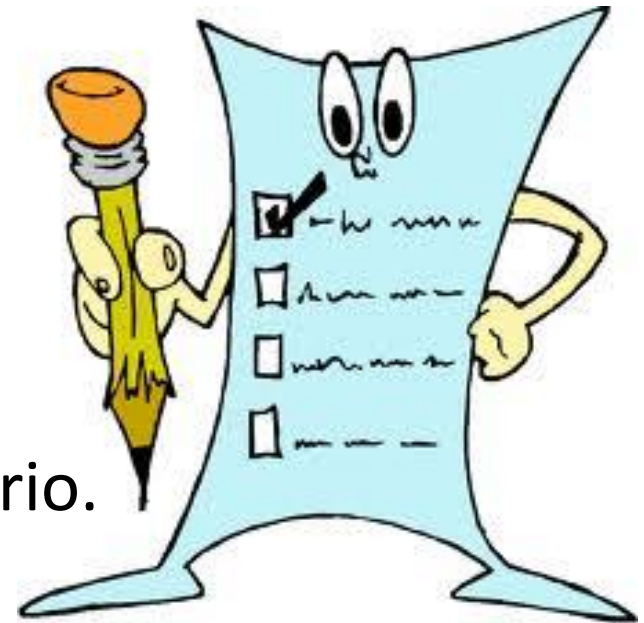
# Requisitos

## Interação realista

- Retorno tátil de força.
- Retorno visual.
- Uso simultâneo de dispositivos.
- Aspectos ergonômicos.
- Controle de concorrência:
  - atrasos.



- Durante todo o projeto.
- Equipes interdisciplinares (Engenharia Software, Interação Humano-Computador, área de aplicação, ...).
- Avaliar:
  - requisitos;
  - aspectos técnicos;
  - desempenho do usuário.





# Pontos importantes

- **Ética**
- **Transferência de tecnologia**



Universidade de São Paulo

**weBSurg**  
the e-surgical reference

# Exemplo com RA

Intraoperative Augmented Reality applied  
to laparoscopic right adrenalectomy

# ircad

Presents

**ircad**

# *Framework ViMeT*

Creating test application

Video guide for creating an application with ViMeT  
Wizard

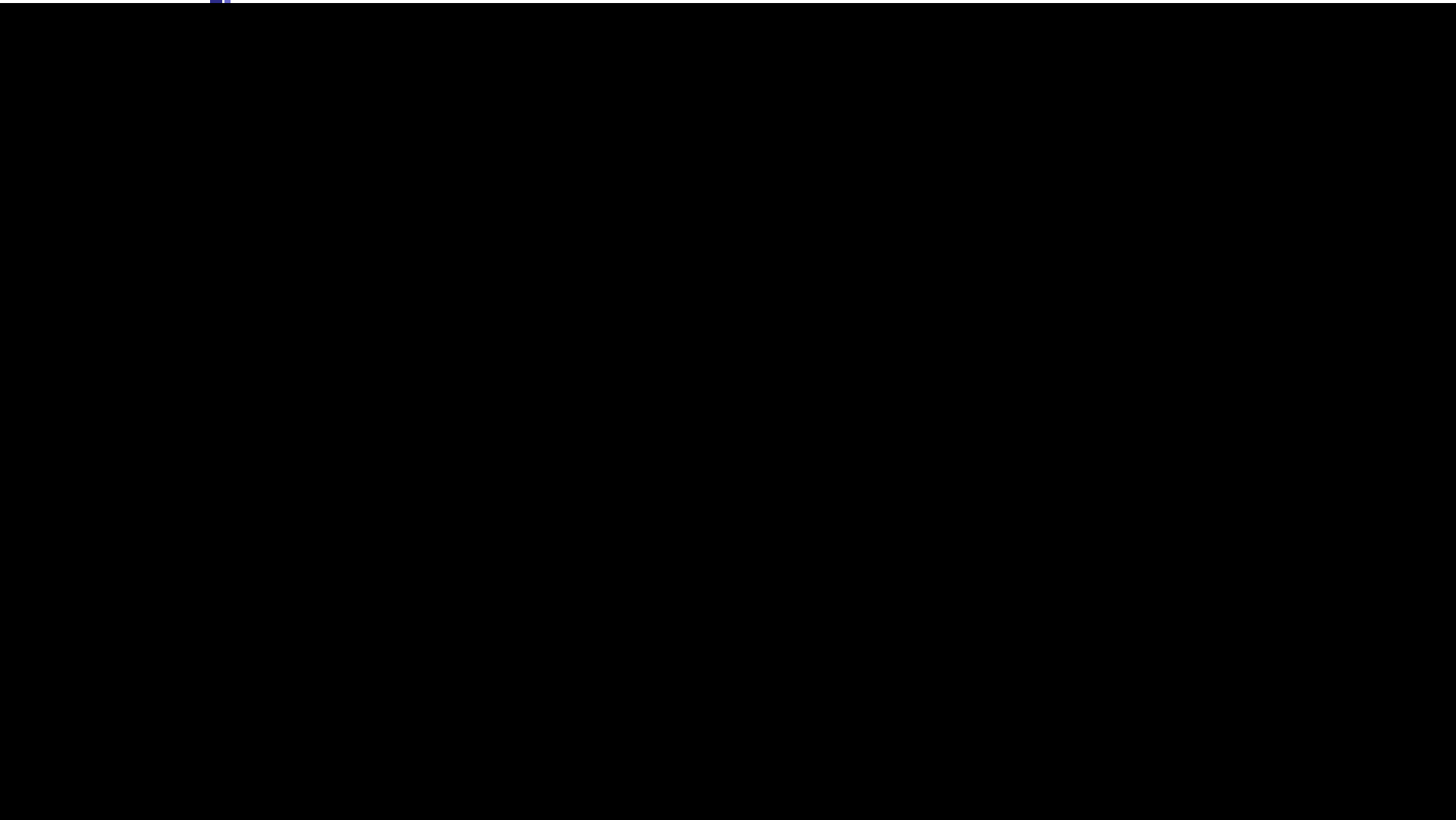
# *Odontologia - Simulador anestesia*





Universidade de São Paulo

# *Jogos para reabilitação*





# E no Brasil?

- NUNES, F. L. S. ; MACHADO, L. S. ; MORAES, R. M. Evolution of Virtual and Augmented Reality in Health: a reflection from 15 years of SVR. In: Symposium on Virtual and Augmented Reality, 2014, Salvador (BA). Proceedings of XVI Symposium on Virtual and Augmented Reality. Salvador (BA): Sociedade Brasileira de Computação, 2014. v. 1. p. 1-10.
- Anais dos 15 anos SVR (2014)
- 78 trabalhos de RVA em saúde

## Trabalhos em Saúde - Evolução

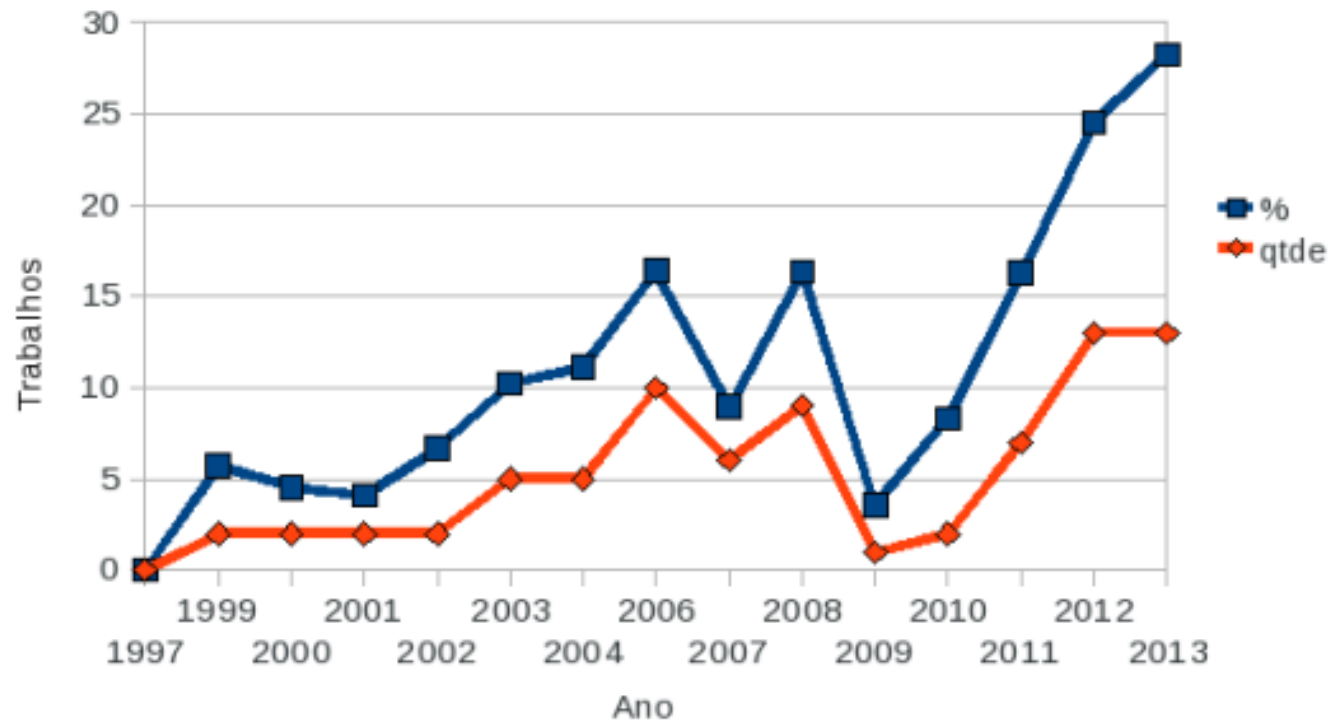


Fig. 4. Percentual e quantitativo dos trabalhos em saúde publicados no SVR.



# E no Brasil?

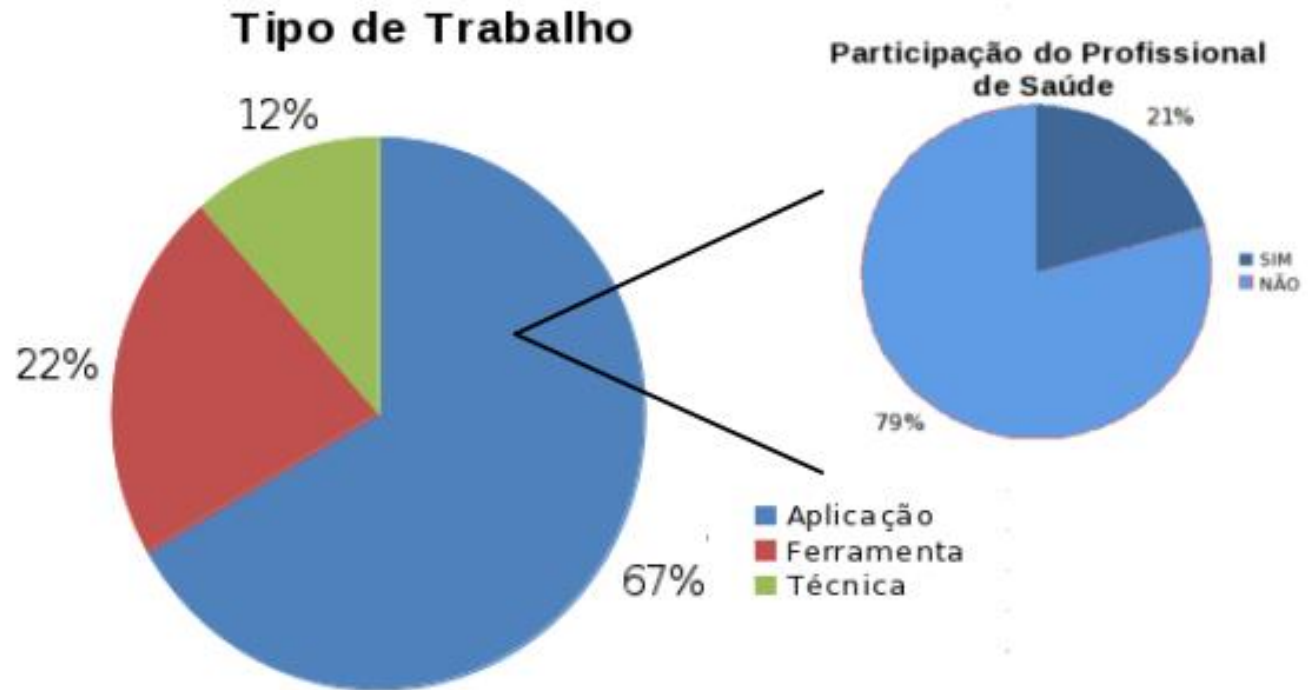


Fig. 5. Gráficos com análises demográficas dos artigos incluídos.

# E no Brasil?

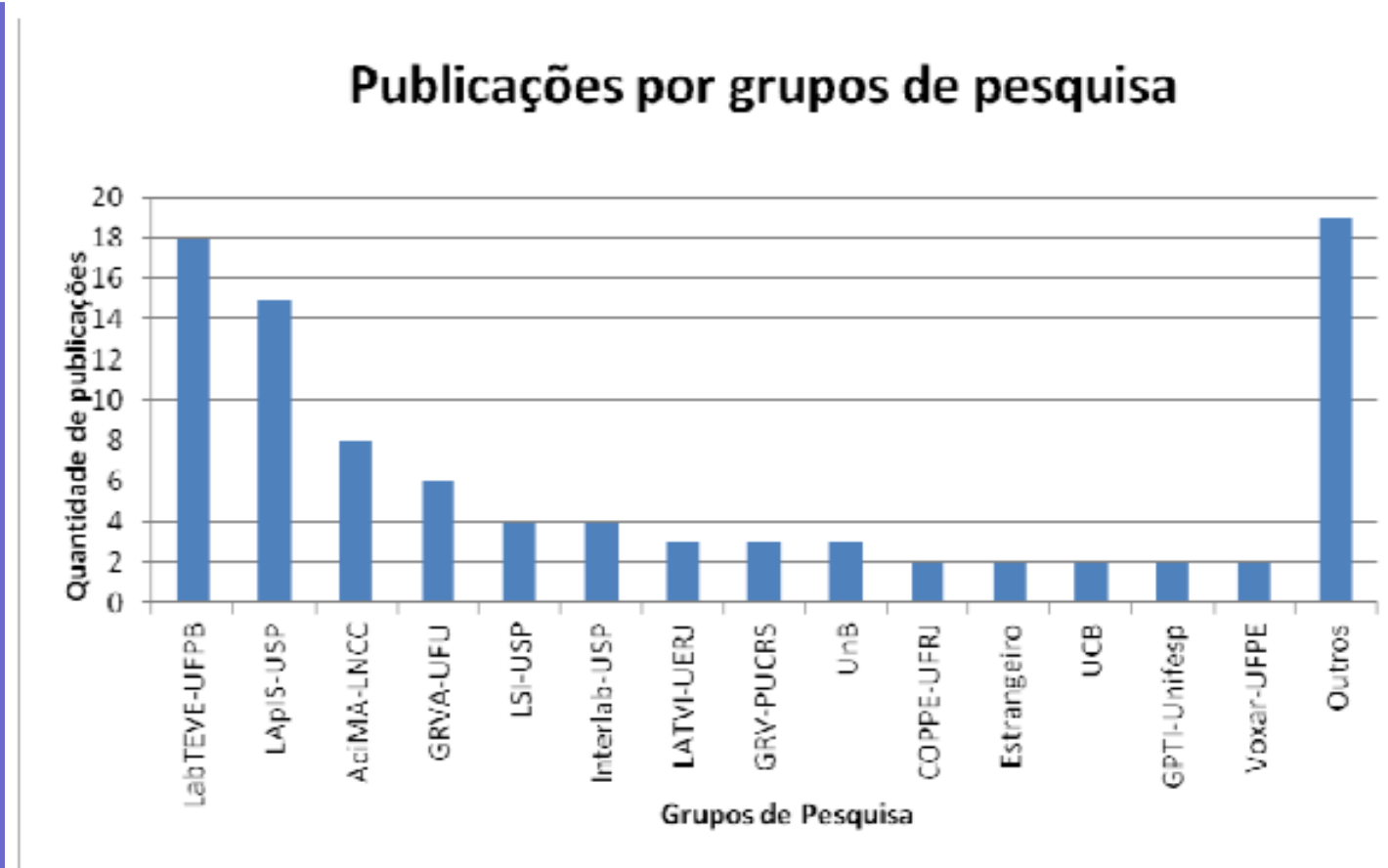
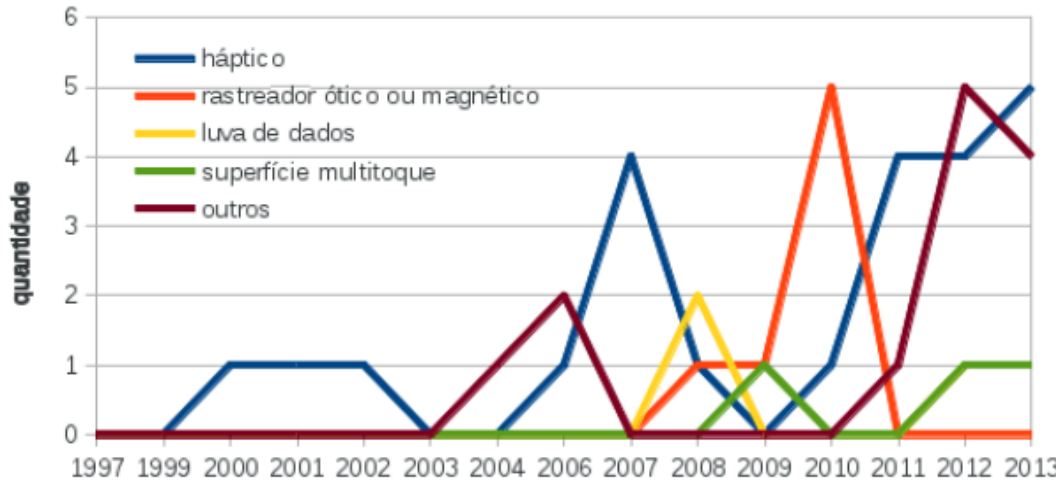


Fig. 6. Participação dos grupos de pesquisas nos artigos incluídos.

## Dispositivos de Entrada

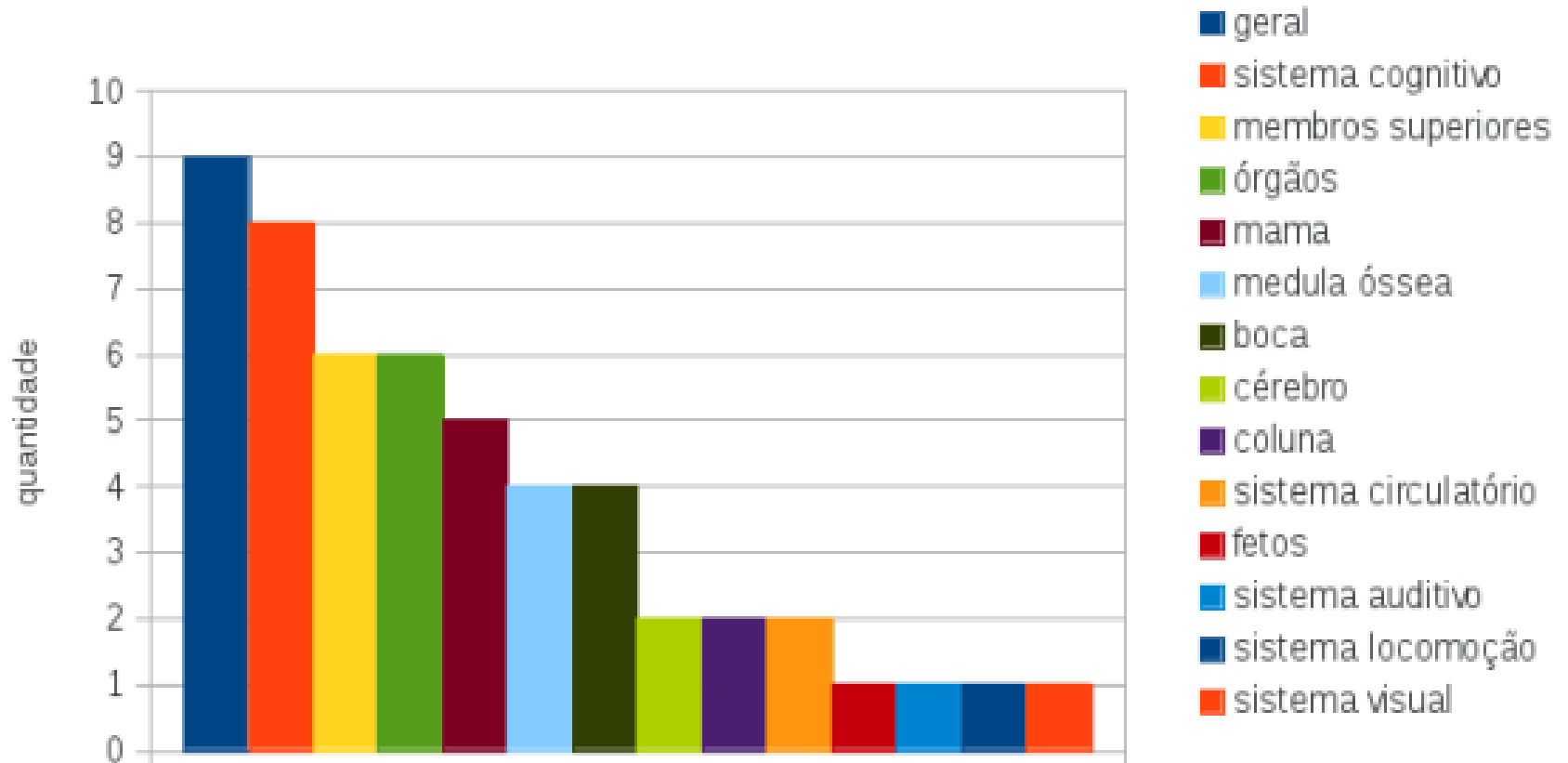


## Dispositivos de Visualização



# E no Brasil?

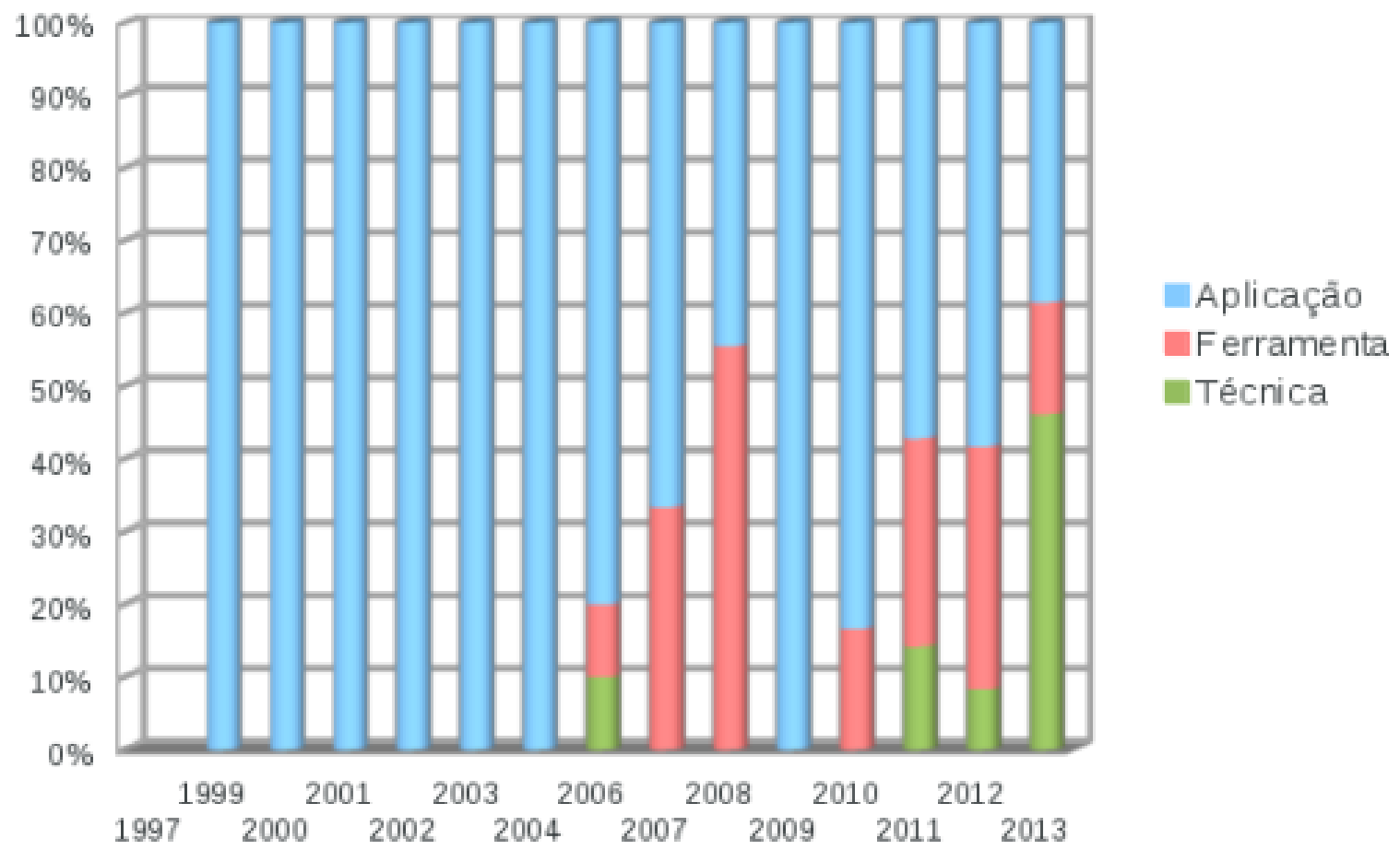
## Áreas do Corpo



# E no Brasil?

## Tipo de Trabalho - RVA em Saúde

1997-2013



# Considerações finais

## Multi e Interdisciplinaridade

- Multi: auxílio à pesquisa em outras áreas
- Inter: benefício para ambas áreas
- Equipes com conhecimentos diversos: modelagem, computação, matemática, física, estatística, cognição, eletrônica, terapia etc



# Considerações finais

## Oportunidades

- Mudar o paradigma:
  - Problema → Solução e não  
Solução → Problema



# Considerações finais

## Oportunidades

- Mudar o paradigma:
  - Problema → Solução e não  
Solução → Problema





**RV e RA em saúde:  
características, requisitos, estado  
da arte no Brasil e no mundo**

**Fátima L. S. Nunes**  
**[fatima.nunes@usp.br](mailto:fatima.nunes@usp.br)**

**Escola de Artes, Ciências e Humanidades - EACH  
Universidade de São Paulo - USP**