

## Tópicos em Computação Gráfica

### Rastreamento de posição

Márcio Serolli Pinho  
Faculdade de Informática da PUCRS  
2002/I

## Dispositivos de Rastreamento

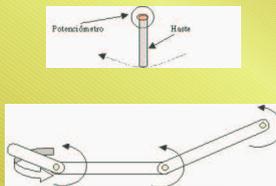
- *Tracking devices*
- Fixados no corpo do usuário
- Informam
  - Posição
  - Orientação
- Relativos a um referencial

Tópicos em CG - PUCRS - Márcio Serolli Pinho

2

## Características

- Graus de Liberdade



Tópicos em CG - PUCRS - Márcio Serolli Pinho

3

## Características

- Resolução
  - Diferenças mínimas
- Precisão
  - Quão real é a medida
- Taxa de Amostragem
- Sociabilidade

Tópicos em CG - PUCRS - Márcio Serolli Pinho

4

## Características

- Robustez
  - Tolerância a ruídos
  - Ultrassom: lâmpadas ou caixas de som
  - Magnéticos: metais
- Volume de Trabalho

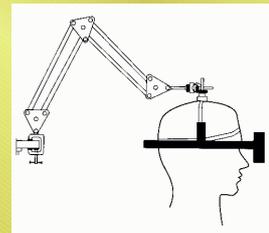
Tópicos em CG - PUCRS - Márcio Serolli Pinho

5

## Dispositivos de Rastreamento

### Mecânicos

- Braço mecânico
- Pontenciômetros nas juntas
- Rápidos
- Precisos
- Pouco confortáveis
- Usados no BOOMs



Tópicos em CG - PUCRS - Márcio Serolli Pinho

6

## Dispositivos de Rastreamento

**Mecânicos**

Probe



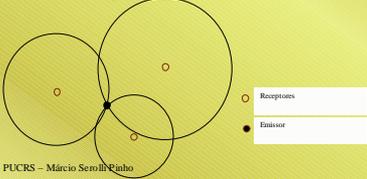
Espada de Dâmocles

Tópicos em CG - PUCRS - Márcio Serolli Pinho 7

## Dispositivos de Rastreamento

**Ultrassônicos**

- Emissores de Som / Receptores de Som
- Calculam a posição relativa dos emissores/receptores

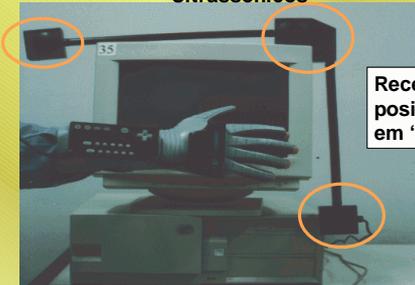


○ Receptores  
● Emissor

Tópicos em CG - PUCRS - Márcio Serolli Pinho 8

## Dispositivos de Rastreamento

**Ultrassônicos**



Receptores posicionados em "L"

Tópicos em CG - PUCRS - Márcio Serolli Pinho 9

## Dispositivos de Rastreamento

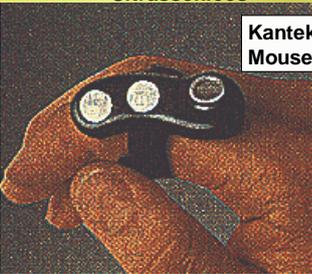
**Ultrassônicos**

- Tem problemas de precisão
- Tem problemas de "oclusão"
  - Não podem haver obstáculos entre o receptor e o emissor
  - Em alguns casos, o próprio corpo é um obstáculo
- Tem um custo bastante baixo (< 200,00)

Tópicos em CG - PUCRS - Márcio Serolli Pinho 10

## Dispositivos de Rastreamento

**Ultrassônicos**



Kantek Ring Mouse

Tópicos em CG - PUCRS - Márcio Serolli Pinho 11

## Dispositivos de Rastreamento

**Magnéticos**

- Bobinas produzem campos magnéticos
- Medidores captam estes campos
- Tem mais precisão que os rastreadores ultrassônicos
- O cálculo da posição é demorado
  - necessitam de placa/conversor específico
- Custo (+/- 5.000,00)

Tópicos em CG - PUCRS - Márcio Serolli Pinho 12

## Dispositivos de Rastreamento

### Por Extração de Imagem

- LEDs são instalados no corpo do usuário
- Câmera filma o usuário
- Calcula a posição dos LEDs usando Processamento de Imagens
- Forma mais confortável para o usuário

Tópicos em CG - PUCRS - Márcio Serolli Pinho 13

## Dispositivos de Rastreamento

### Por Extração de Imagem

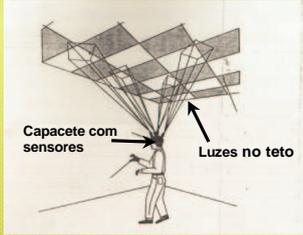


Tópicos em CG - PUCRS - Márcio Serolli Pinho 14

## Dispositivos de Rastreamento

### Óticos

- Para rastrear a cabeça
- LEDs no teto
- Piscando segundo algum padrão
- Filmadora na cabeça do usuário



Tópicos em CG - PUCRS - Márcio Serolli Pinho 15

## Dispositivos de Rastreamento

### Óticos



Tópicos em CG - PUCRS - Márcio Serolli Pinho 16

## Rastreadores sem Referencial

- Eliminam problemas de oclusão
- Inclinômetros
  - Tilt Sensors
  - Pêndulos
- Sensores de torção
  - Material Piezoelétrico

Tópicos em CG - PUCRS - Márcio Serolli Pinho 17

## Rastreadores sem Referencial

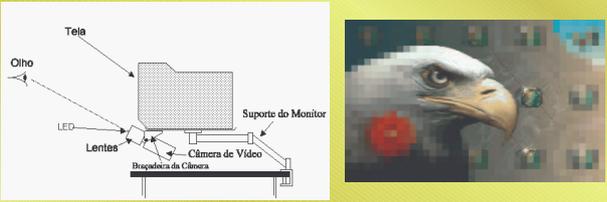
- Chaves de Inclinação
  - Tilt Switches



Tópicos em CG - PUCRS - Márcio Serolli Pinho 18

## Rastreamento dos olhos

- Captura o movimento da pupila
- Permite gerar imagens com resolução variável



The diagram illustrates an eye-tracking system. It shows a monitor with a screen and a support structure. A camera is positioned to capture the eye's movement. Labels include: 'O olho' (the eye), 'Tela' (screen), 'Suporte do Monitor' (monitor support), 'Lentes' (lenses), 'Câmara de Vídeo' (video camera), and 'Braçadeira da Câmera' (camera bracket). An LED is also shown near the camera. To the right, a photograph shows an eagle's eye being tracked on a screen displaying a red target.

Tópicos em CG - PUCRS - Márcio Serolli Pinho 19

## Rastreamento dos olhos

- Captura dos movimentos dos músculos

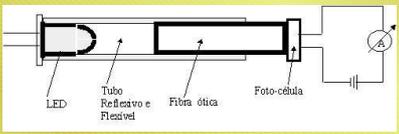


A close-up photograph of a person's face with several small electrodes attached to the eye muscles. Wires connect these electrodes to a recording device.

Tópicos em CG - PUCRS - Márcio Serolli Pinho 20

## Rastreamentos dos Dedos

- Luvas com medidores de luminosidade
- Data Glove (1a. Luva)



The diagram shows a cross-section of a sensor system for a Data Glove. It includes an LED, a flexible and reflective tube, an optical fiber, and a photo-cell, all connected to a circuit with a battery and an ammeter.

Tópicos em CG - PUCRS - Márcio Serolli Pinho 21

## Rastreamentos dos Dedos

- Esqueletos Externos



Two photographs showing external skeletal gloves. The left image shows a hand with a complex, multi-fingered external skeleton. The right image shows a hand holding a can, with an external skeletal structure visible on the fingers.

Tópicos em CG - PUCRS - Márcio Serolli Pinho 22

## Rastreamentos dos Dedos

- Luvas com Tinta condutiva



A photograph of a hand wearing a blue glove with black conductive ink sensors on the fingers and palm.

Tópicos em CG - PUCRS - Márcio Serolli Pinho 23