

## Tópicos em Computação Gráfica *Tato e Força*

Márcio Serolli Pinho  
Faculdade de Informática da PUCRS  
2002/1

## Sensação de Tato

- *Just-Noticable-Difference* (JND)
  - Intensidade
    - Lábio: 5mg
    - Dedos dos pés: 355 mg
  - Localização (distância entre pontos de toque)
    - Palma da mão: 11 mm
    - Coxa: 67 mm
  - Depende do tipo de atuador
    - Metal, madeira, jato de ar

Tópicos em CG - PUCRS - Márcio Serolli Pinho

2

## Sensação Proprioceptiva

- Consciência da posição do próprio corpo
- Consciência posição relativa das partes do corpo
  - Dada pelo ângulo das juntas
    - Serve também para gerar a percepção da forma do objeto

Tópicos em CG - PUCRS - Márcio Serolli Pinho

3

## Dispositivos Geradores de Tato

- *Tactile displays – Monitores táteis*
- Atuadores
  - Pneumáticos
  - Elétricos
  - Vibratórios
  - Matriciais (matriz de *tactors*)

Tópicos em CG - PUCRS - Márcio Serolli Pinho

4

## Dispositivos Geradores de Tato

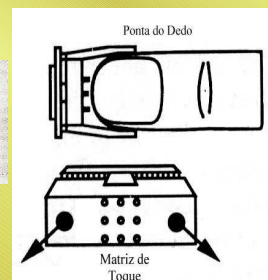
- *Touch Feedback*
  - na pele
  - textura
  - temperatura
  - geometria do objeto

Tópicos em CG - PUCRS - Márcio Serolli Pinho

5

## Geradores de Toque

- Matrizes de Atuadores
- Bolsas de Ar
- Vibratórios
  - *Logitech iFeel*

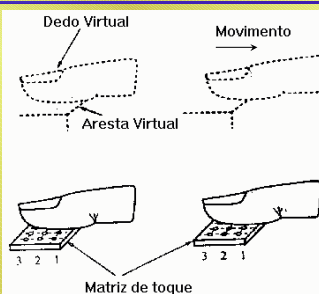



Tópicos em CG - PUCRS - Márcio Serolli Pinho

6

## Simulador de geometria

- Gera a sensação através de uma matriz de pinos
- Requer rastreamento da posição do dedo

Tópicos em CG - PUCRS - Márcio Serolli Pinho

7

## Simulador de geometria

- *Touch Feedback*



Tópicos em CG - PUCRS - Márcio Serolli Pinho

8

## Dispositivos Geradores de Força

- Phantom
- Dextrous Hand Master

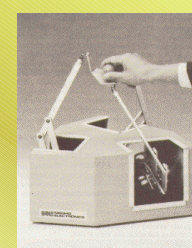
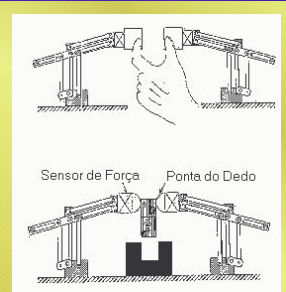



Tópicos em CG - PUCRS - Márcio Serolli Pinho

9

## Dispositivos Geradores de Força

- *Force Feedback*

Tópicos em CG - PUCRS - Márcio Serolli Pinho

10

## Dispositivos Geradores de Força

- Com pistões



US\$ 40,00 cada



Tópicos em CG - PUCRS - Márcio Serolli Pinho

11

## Dispositivos Geradores de Força

- Com Cabos

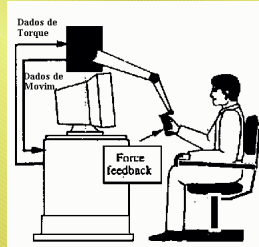




Tópicos em CG - PUCRS - Márcio Serolli Pinho

## Dispositivos Geradores de Força

- *Force Feedback*
  - agem sobre a musculatura e sobre os ligamentos
  - geram a sensação de peso
- *Joysticks*
- Direção

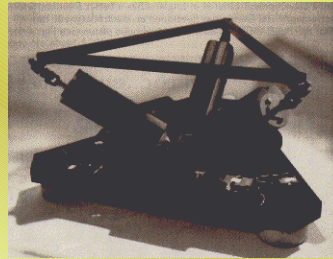


Tópicos em CG - PUCRS - Márcio Serolli Pinho

13

## Dispositivos Geradores de Força

- Plataformas de movimento



Tópicos em CG - PUCRS - Márcio Serolli Pinho