



**GRVM**

# Requisitos de Hardware e Software e Dispositivos Hápticos para Realidade Virtual e Aumentada

**Judith Kelner**

**e**

**Diversos Autores**

**Grupo de Pesquisa em Realidade Virtual e Multimídia**

Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Informática



Recife, Março de 2011



# Sondagem

## **FALE SOBRE:**

- 1. MÍDIA**
- 2. MULTIMÍDIA**
- 3. EVOLUÇÃO DA MULTIMÍDIA**
- 4. EVOLUÇÃO DOS DISPOSITIVOS**
- 5. REDES SOCIAIS**
- 6. TENDÊNCIAS**
- 7. 3 D**
- 8. REALIDADE VIRTUAL**
- 9. REALIDADE AUMENTADA**
- 10. DISPOSITIVOS HÁPTICOS**

# MÍDIA

# Definição

- Do latim *media* (singular *medium*)
- Meio de difusão de informação
- Diversos significados:
  - Meios / veículos de comunicação
  - Comunicação em massa
  - Área responsável pela veiculação de anúncios
  - Armazenamento

# Tipos de Mídia

- Capturada
  - Áudio, Vídeo, Fotografia
- Sintetizada
  - Texto, Gráfico, Animação
- Mídia de Armazenamento
  - Fita magnética, disquete, CD, DVD, etc.

# História



Pedra  
Sumérios  
4.000 A.C.



Papirus  
Egito  
600 A.C.

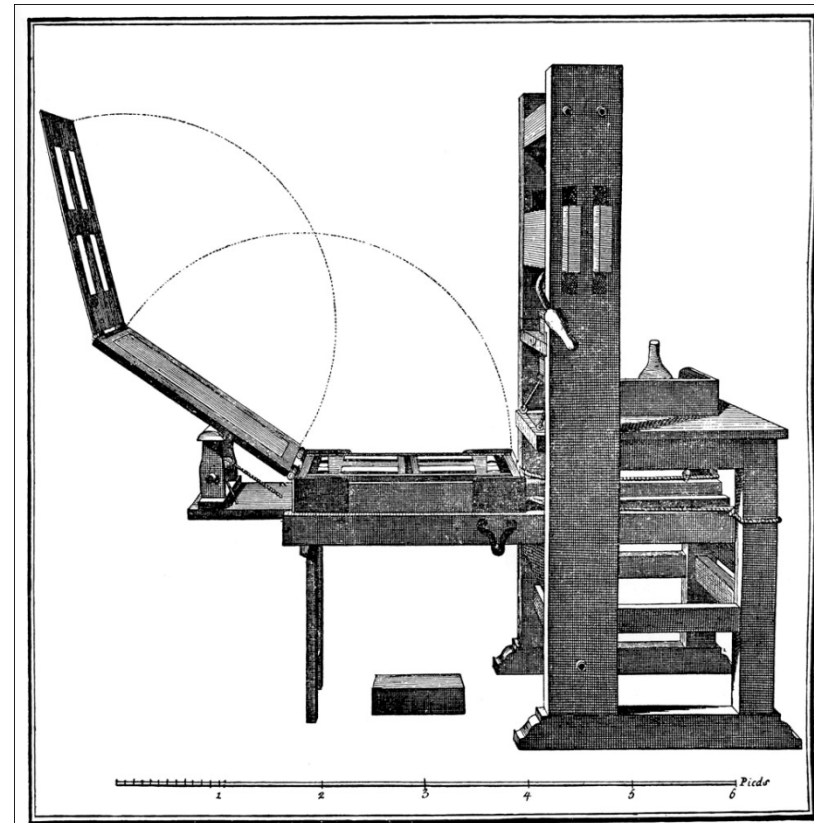
Alfabeto Fenício  
2.000 A.C.

|       |      |       |        |      |      |        |      |      |   |
|-------|------|-------|--------|------|------|--------|------|------|---|
| 𐤀     | 𐤁    | 𐤂     | 𐤃      | 𐤄    | 𐤅    | 𐤆      | 𐤇    | 𐤈    | 𐤉 |
| aleph | beth | gimel | daleth | he   | waw  | zayin  | heth | teth |   |
| ·     | b    | g     | d      | h    | w    | z      | h    | t    |   |
| 𐤊     | 𐤋    | 𐤌     | 𐤍      | 𐤎    | 𐤏    | 𐤐      | 𐤑    | 𐤒    | 𐤓 |
| yod   | kaph | lamed |        | mem  | nun  | samekh |      |      |   |
| y     | k    | l     |        | m    | n    | s      |      |      |   |
| 𐤔     | 𐤕    | 𐤖     | 𐤗      | 𐤘    | 𐤙    | 𐤚      | 𐤛    | 𐤜    | 𐤝 |
| ayin  | pe   | sade  | qoph   | resh | shin | tau    |      |      |   |
| ·     | p    | s     | q      | r    | sh/s | t      |      |      |   |

# História



Papel  
China  
105 D.C.



Gutenberg Press  
1450

# História



1º Jornal das  
Américas  
1534



Telégrafo  
Samuel Morse  
1844



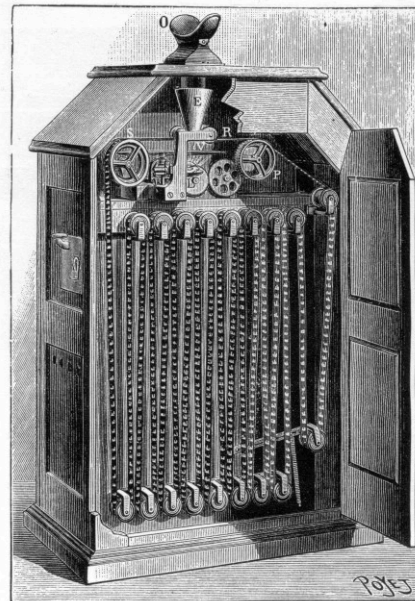
Fonógrafo  
Thomas Edison  
1877



# História



Ondas de rádio  
Heinrich Hertz  
1888



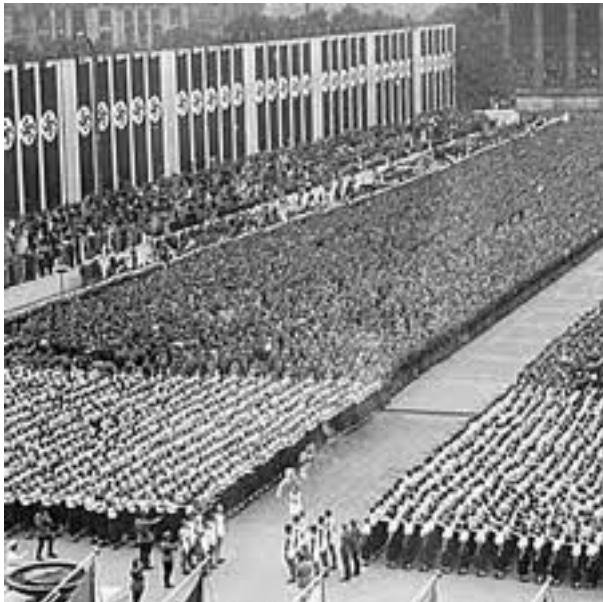
Cinetoscópio  
Edison Labs  
1891



at&t

Primeira ligação  
entre duas rádios  
1923

# História



Primeira transmissão  
Jogos Olímpicos na TV  
1936



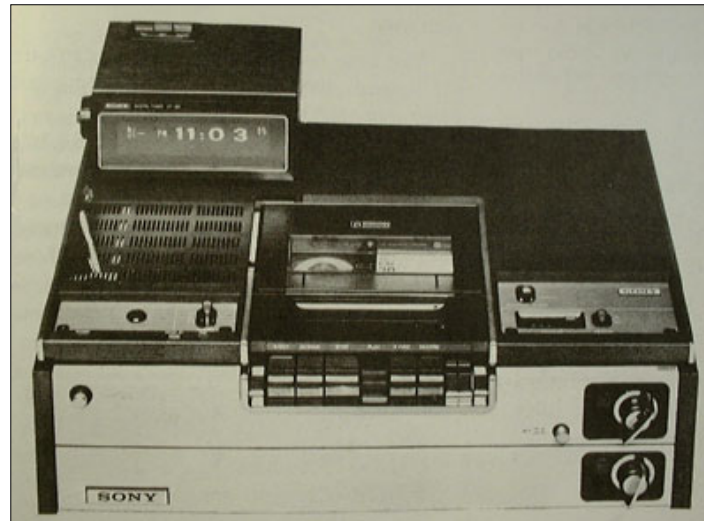
Videotape  
1958

# História



Homem chega à Lua  
Assistimos na TV  
1969

Video Cassete  
VHS / Betamax Tape  
1975/76



Sony Walkman  
Japan  
1979

# História



Compact Disc  
Philips  
1982



Internet - Anos 90  
Aberta ao público geral

# História



*Compact Disc*

Tipo de mídia

[Disco óptico](#)

Foto de um CD gravável

Uso em

Áudio, vídeo e armazenamento de dados

Capacidade

703 [MB](#) / 80 [Minutos](#)

Mecanismo de leitura

780 nm de onda laser semicondutora

Desenvolvido por

[Philips](#) e [Sony](#)

Dimensões

12 cm de diâmetro

# História



Digital Video Disc

Tipo de mídia  
[Disco óptico](#)

Diferença entre o **DVD-Video** e **DVD-R**, respectivamente.

|                      |                                                                                                                                                               |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Uso em               | Armazenamento de dados, áudio, vídeo e jogos                                                                                                                  |
| Capacidade           | 4.7 <a href="#">GB</a> (uma camada)<br>8.5 <a href="#">GB</a> (duas camadas)<br>9.4 GB (dois lados, uma camada)<br>17.08 GB (dois lados, duas camadas – raro) |
| Mecanismo de leitura | Laser 650 nm, 1350 <a href="#">kB/s</a> (1x)                                                                                                                  |
| Mecanismo de escrita | 1350 kB/s (1x)                                                                                                                                                |
| Desenvolvido por     | <a href="#">Toshiba</a> , <a href="#">Philips</a> , <a href="#">Sony</a>                                                                                      |
| Dimensões            | 12 cm de diâmetro                                                                                                                                             |

# Round 1: Fight!



# Flawless Victory?



China Blue Hi-Definition



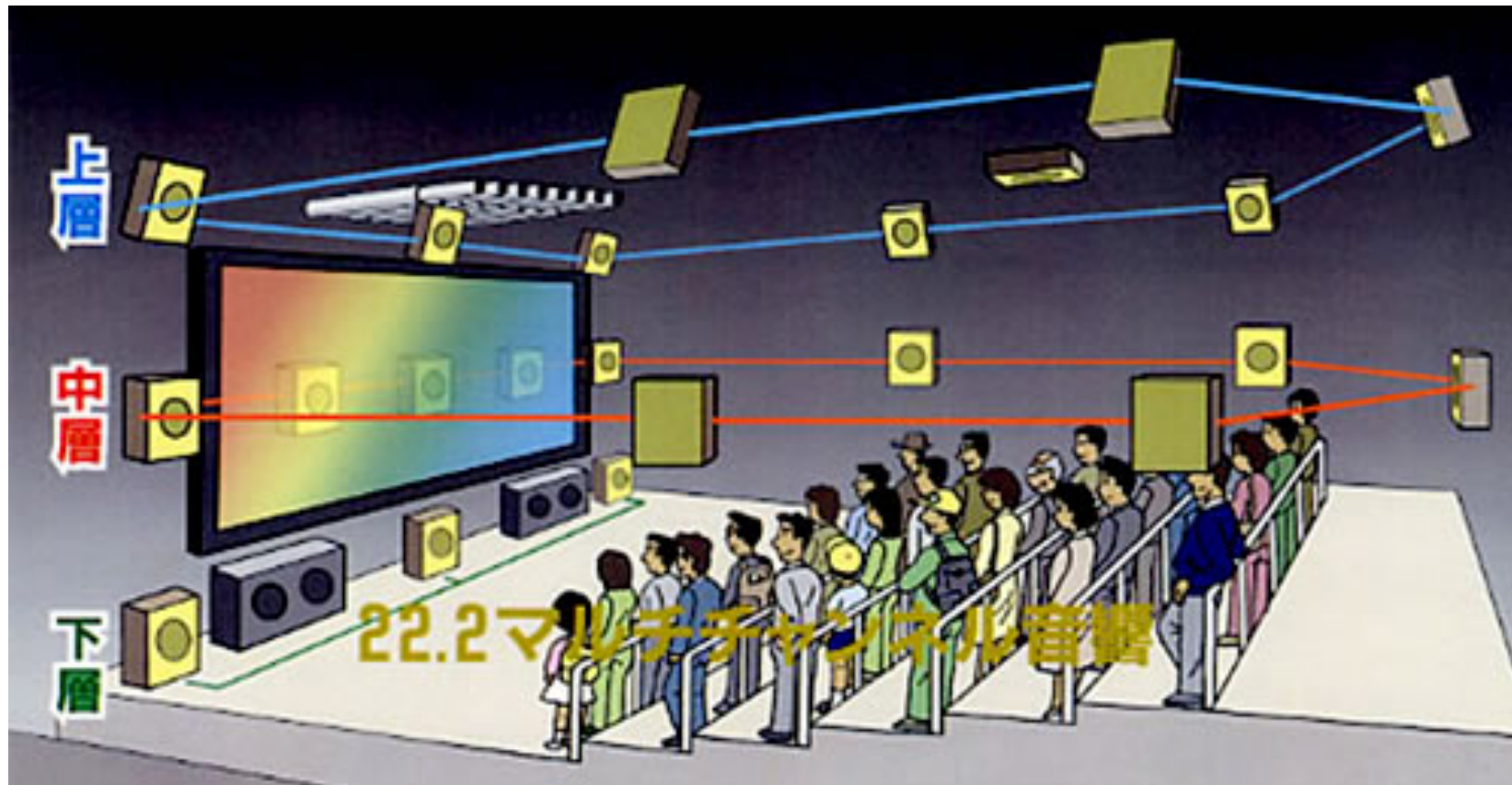


# Uso hoje



# Uso hoje

Hamasaki 22.2



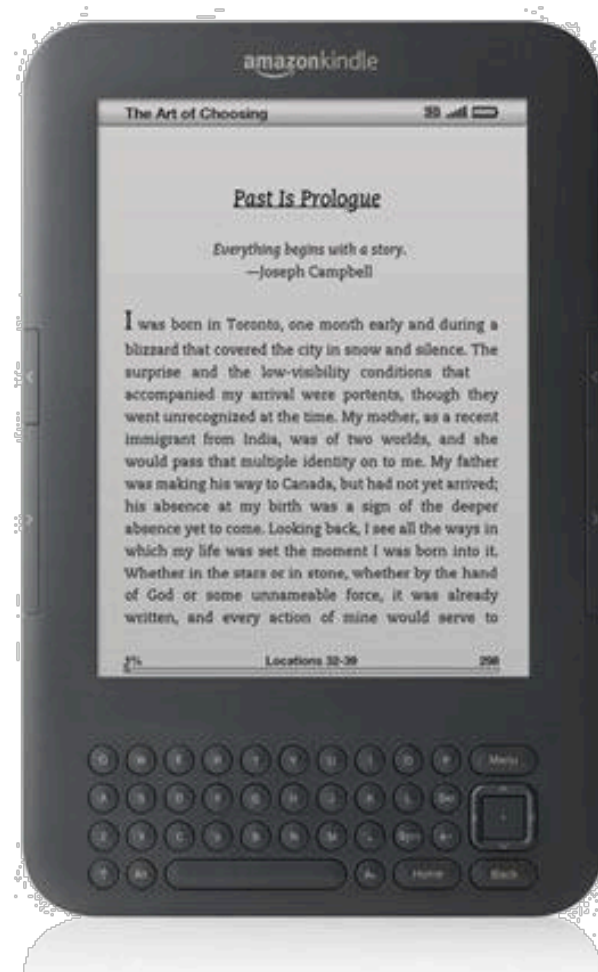
# Uso hoje

- Cinema 3D



# Usó hoje

- Kindle 3



# Usó hoje

- iPad



# Usó hoje

- OLED
  - Organic Light Emitting Diode

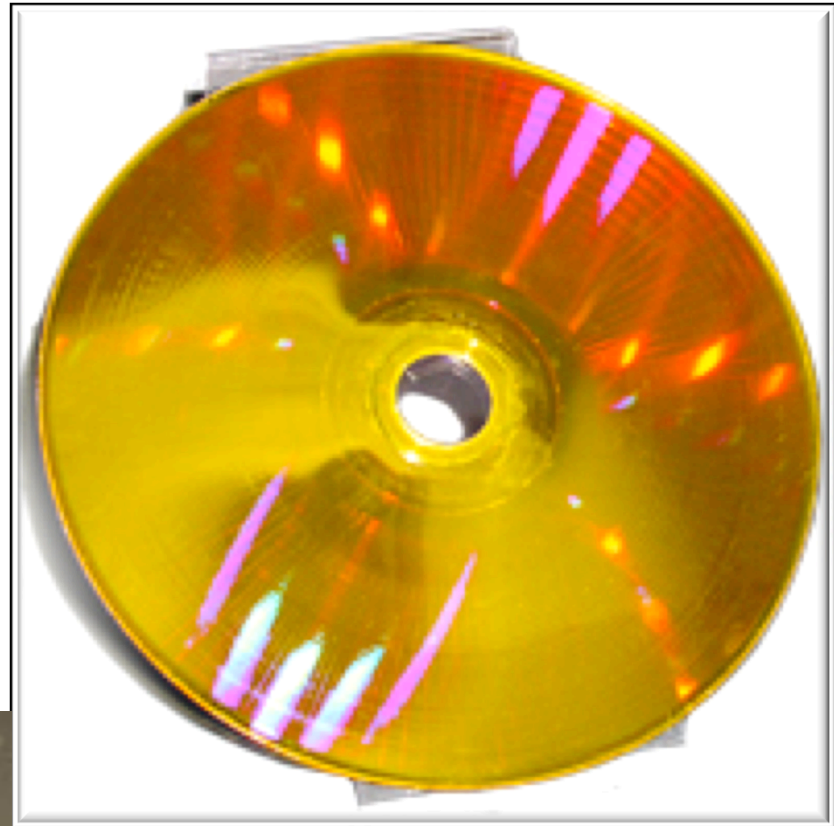
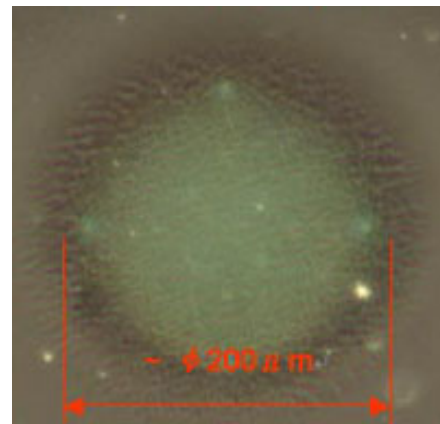
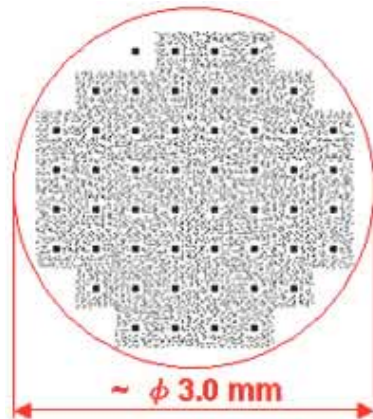
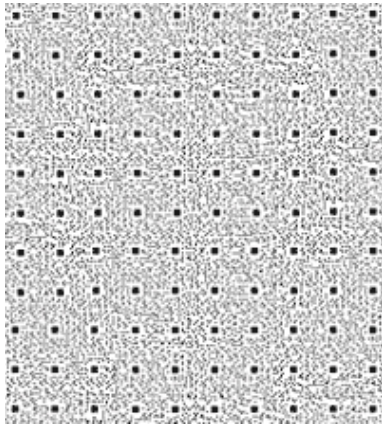


# Uso hoje



# Tendências

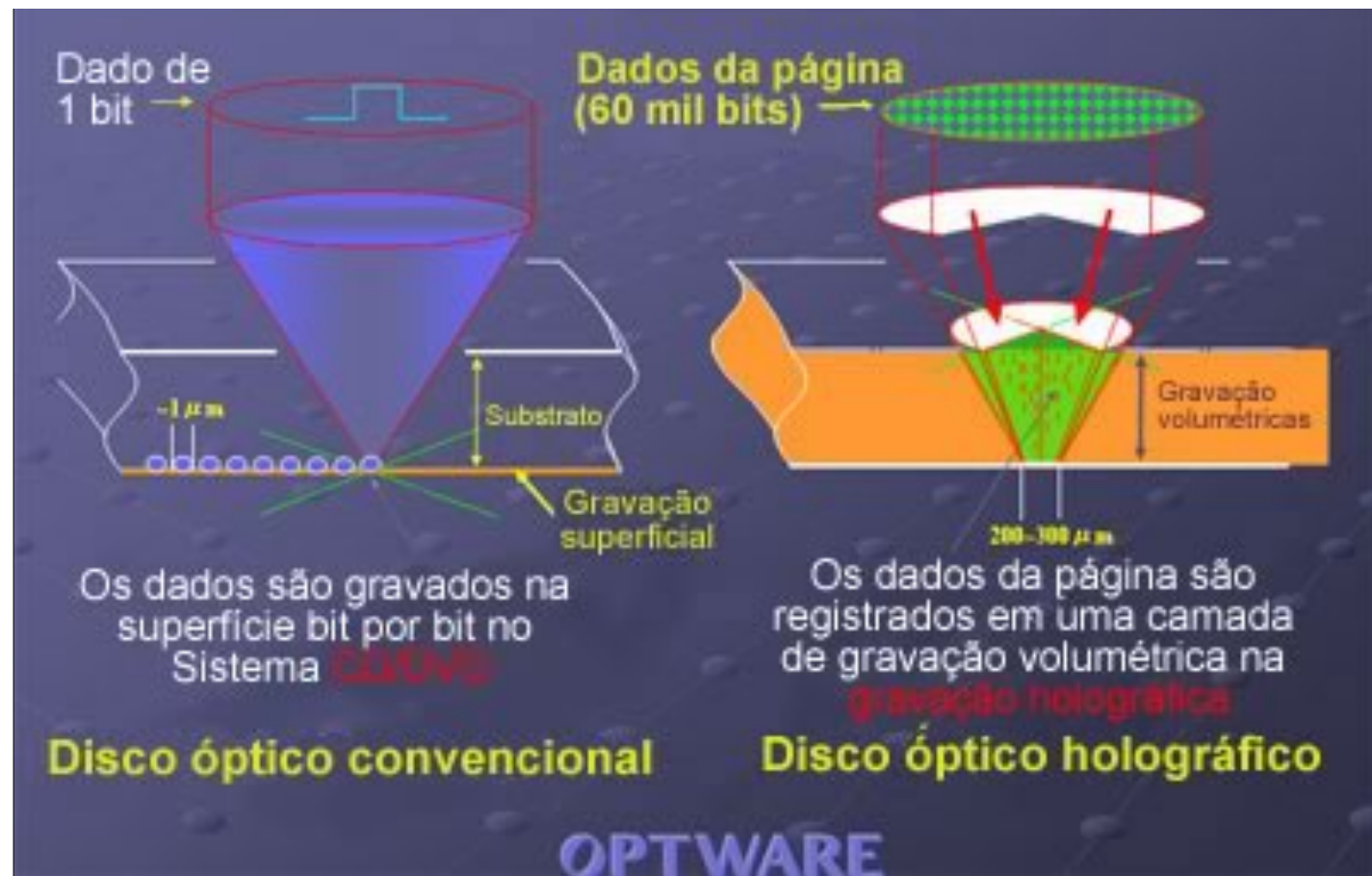
- HVD





# Tendências

- HVD



# Tendências

- HVD

|                                       | <b>HD-DVD</b> | <b>Blu-ray</b> | <b>HVD</b> |
|---------------------------------------|---------------|----------------|------------|
| Custo inicial por disco gravável      | ~ \$10        | ~ \$18         | ~ \$0,85   |
| Custo inicial por gravador/reprodutor | ~ \$2.000     | ~ \$2.000      | ~ \$900    |
| Capacidade de armazenamento inicial   | 30 GB         | 54 GB          | 3.9 TB     |
| Velocidade de leitura/escrita         | 36,5 Mbps     | 36,5 Mbps      | 1,2 Gbps   |

# **REALIDADE VIRTUAL E AUMENTADA**

# Triângulo da Realidade Virtual



# Motivação de RV

- Simulação de ambientes perigosos ou inacessíveis



# Motivação de RV

- Testes em ambientes muito grandes



# Motivação de RV

- Simulações com grande quantidade de parâmetros para manipular
- Tarefas que exigem a ocupação das mãos
- Visualizações onde a perspectiva é importante
- Testes que requerem a presença para entender o ambiente

# Realidade Aumentada

“Uma técnica computacional que visa aumentar a realidade **combinando** imagens reais e virtuais em tempo real, permitindo **interatividade**, e tudo isso **registrado** em 3D”



# Realidade Aumentada



# Motivação de RA



# Realidade Virtual x Realidade Aumentada

| <b>Realidade Virtual</b>       | <b>Realidade Aumentada</b>                              |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Ambiente completamente virtual | Ambiente real com objetos virtuais                      |
| Imersão total do usuário       | Integração imperceptível entre objetos reais e virtuais |
| Tempo real                     | Tempo real                                              |
| -                              | Registrado em 3D                                        |
| Estimula todos os sentidos     | Estimula todos os sentidos                              |
| Interação só com mundo virtual | Integração com ambos os mundos                          |

# Quando surgiu?

- Primeiras idéias nos anos 50 com o diretor de cinema MortonHeilig
- Dos anos 60 até os 80, muitas experiências:
  1. HMD – Headsight (1961)
  1. Sistema de RV – Ultimate Display (1966)
  1. Luva de IHM – SayreGlove (1977)
  1. Filme com CGI 3D\* – Tron (1982)

# Quando surgiu?

- Em meados dos anos 90, a explosão dos hardwares de aceleração gráfica alavancou RV/RA
- No fim dos anos 90 começaram a surgir as ferramentas de desenvolvimento de RV/RA
  - OpenGL (92)
  - Direct3D (95)
  - ARToolkit (99)

# Quando surgiu?

- A partir do ano 2000 apareceram ferramentas de alto nível e com elas inúmeras aplicações





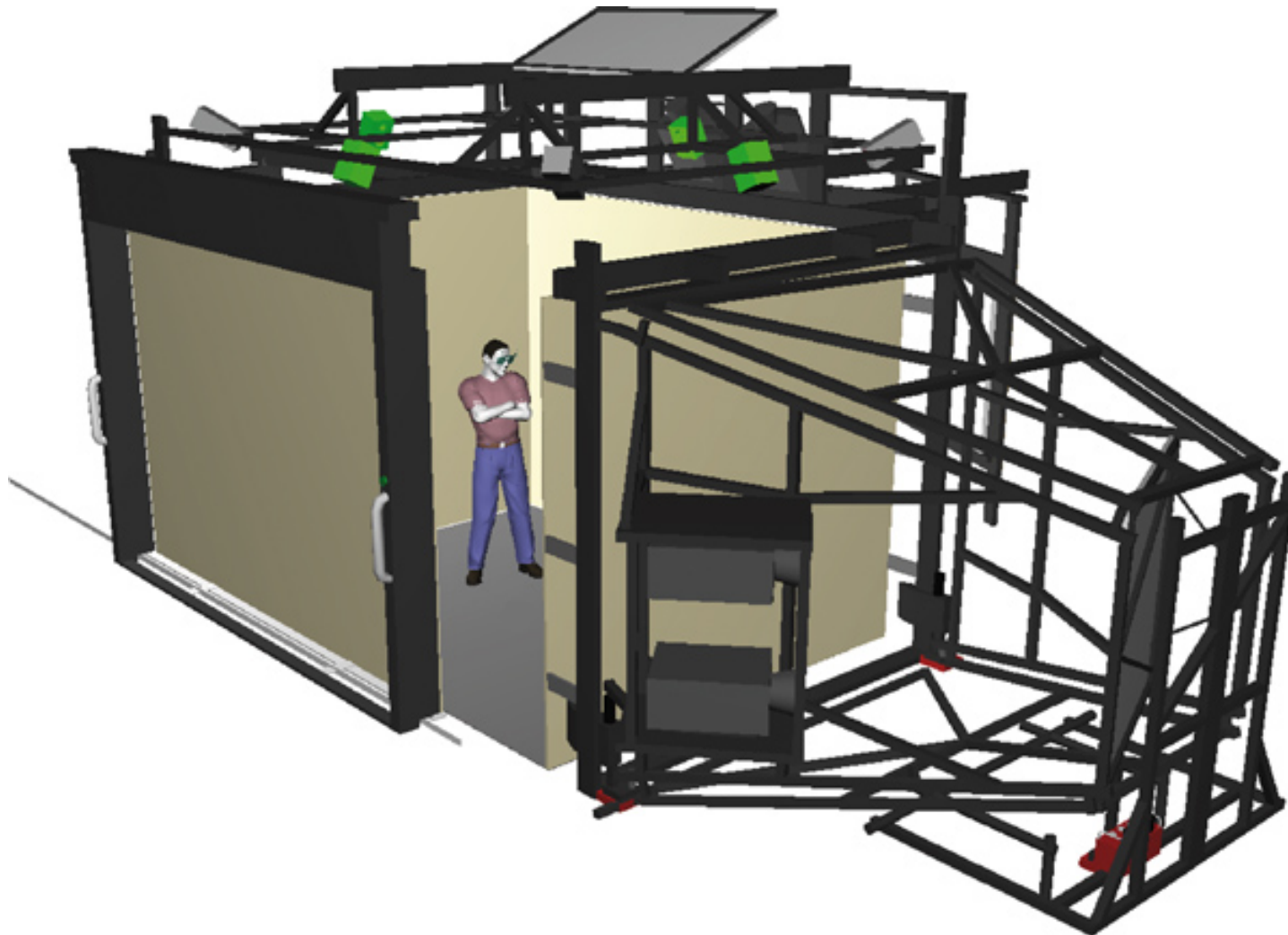
# APLICAÇÕES

# Ambiente Virtual





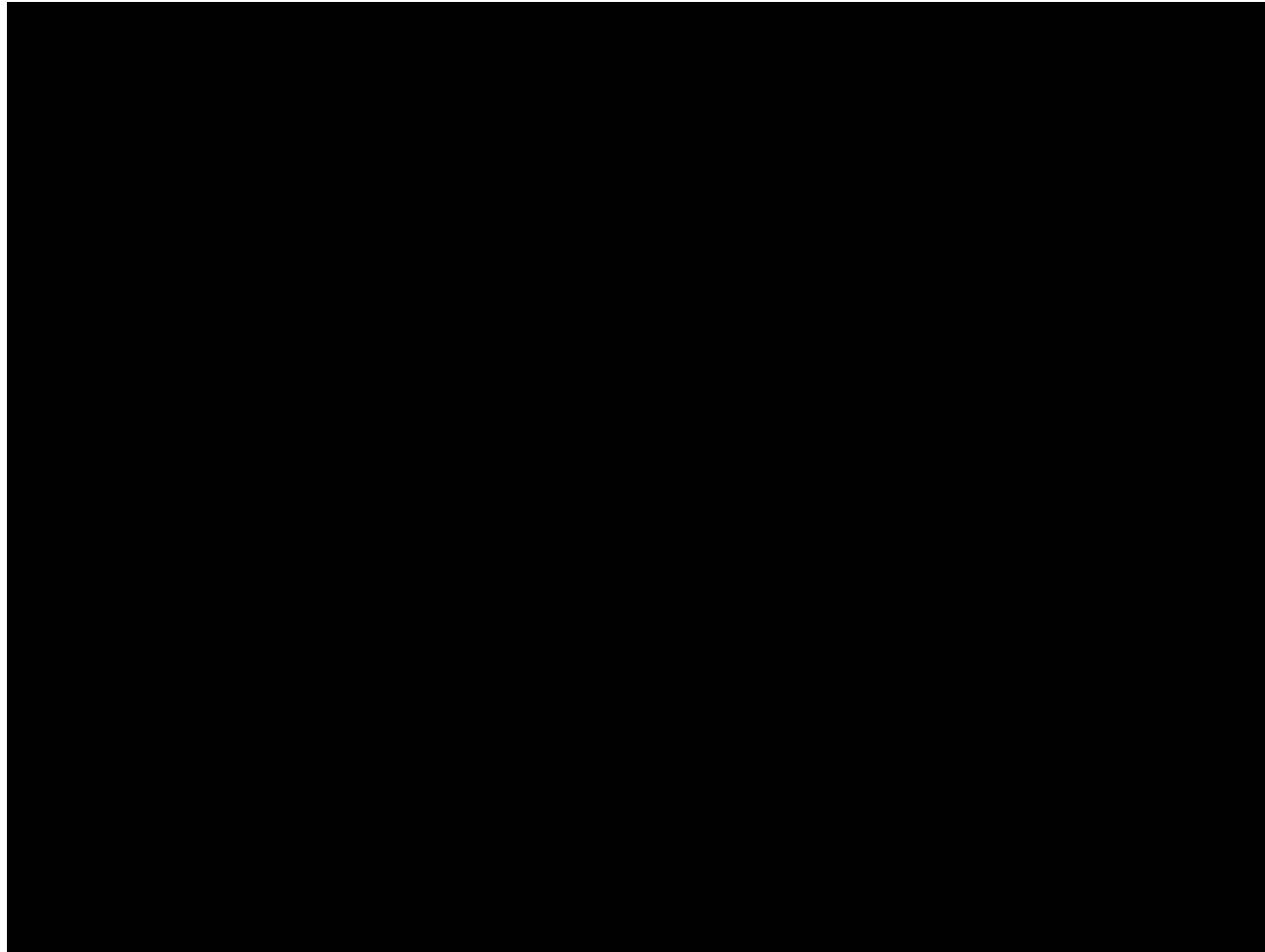
# Cave



# Cave

- OpenSG
  - <http://www.opensg.org/>
- OpenGL Performer
  - <http://www.sgi.com/products/software/performer>
- CaveLib
  - <http://www.vrco.com/>

# Manutenção



# HMD



# Realidade Aumenta sem Marcadores

- PTAM
  - <http://www.robots.ox.ac.uk/~gk/PTAM/>

# Entretenimento

Sony Computer Entertainment  
presenta

# Realidade Aumentada com Marcadores

- ARToolKit
  - <http://www.hitl.washington.edu/artoolkit/>
- ARTag
  - <http://www.artag.net/>
- Studierstube
  - <http://studierstube.icg.tu-graz.ac.at/>

# Arquitetura e Decoração





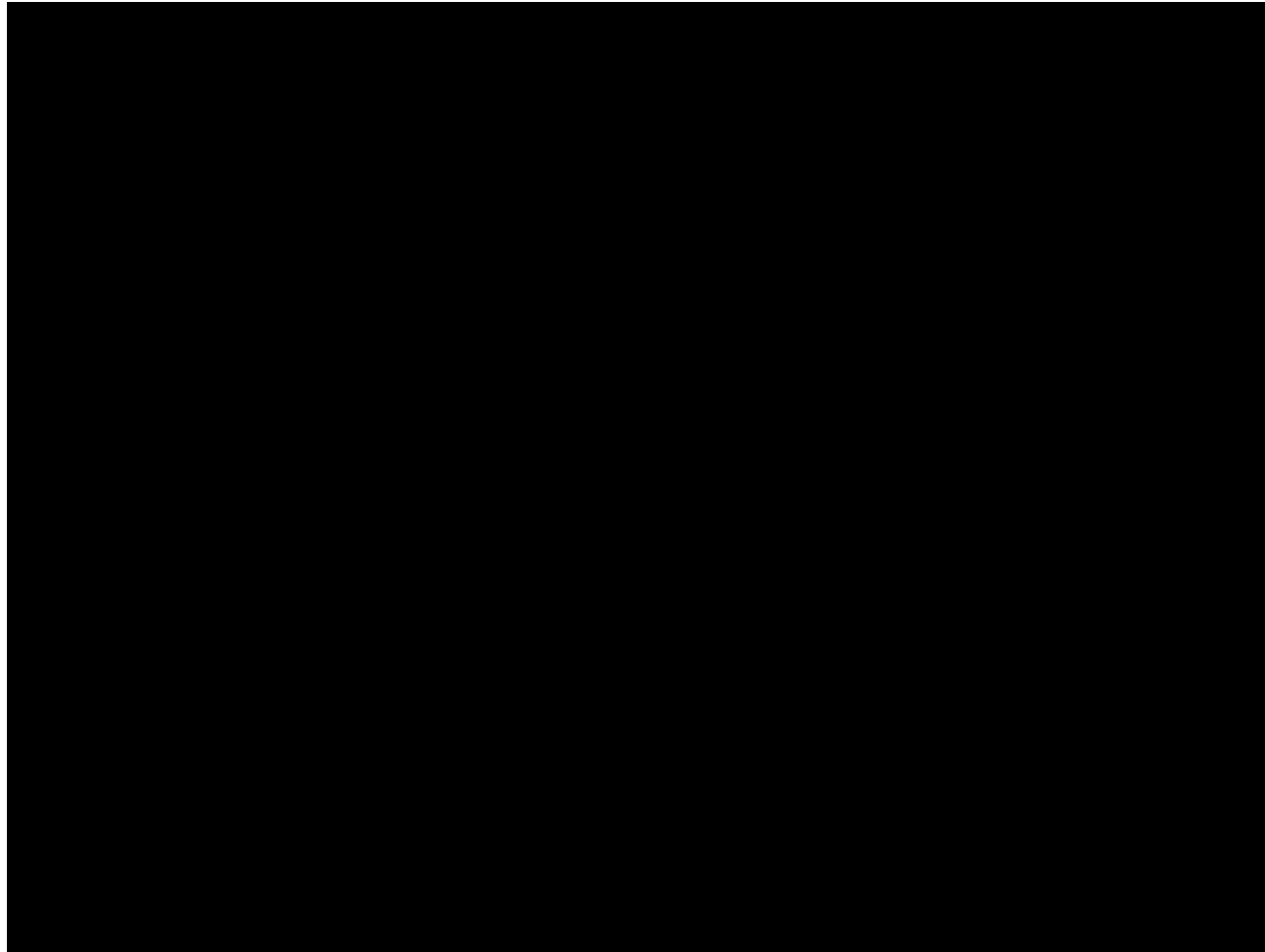
# Placas Gráficas



# Ferramentas de Autoria

- BuildAR
  - <http://www.hitlabnz.org/wiki/BuildAR>
- AMIRE
  - <http://www.amire.net/overview.html>

# Segurança Aérea



# Realidade Aumentada Projetiva



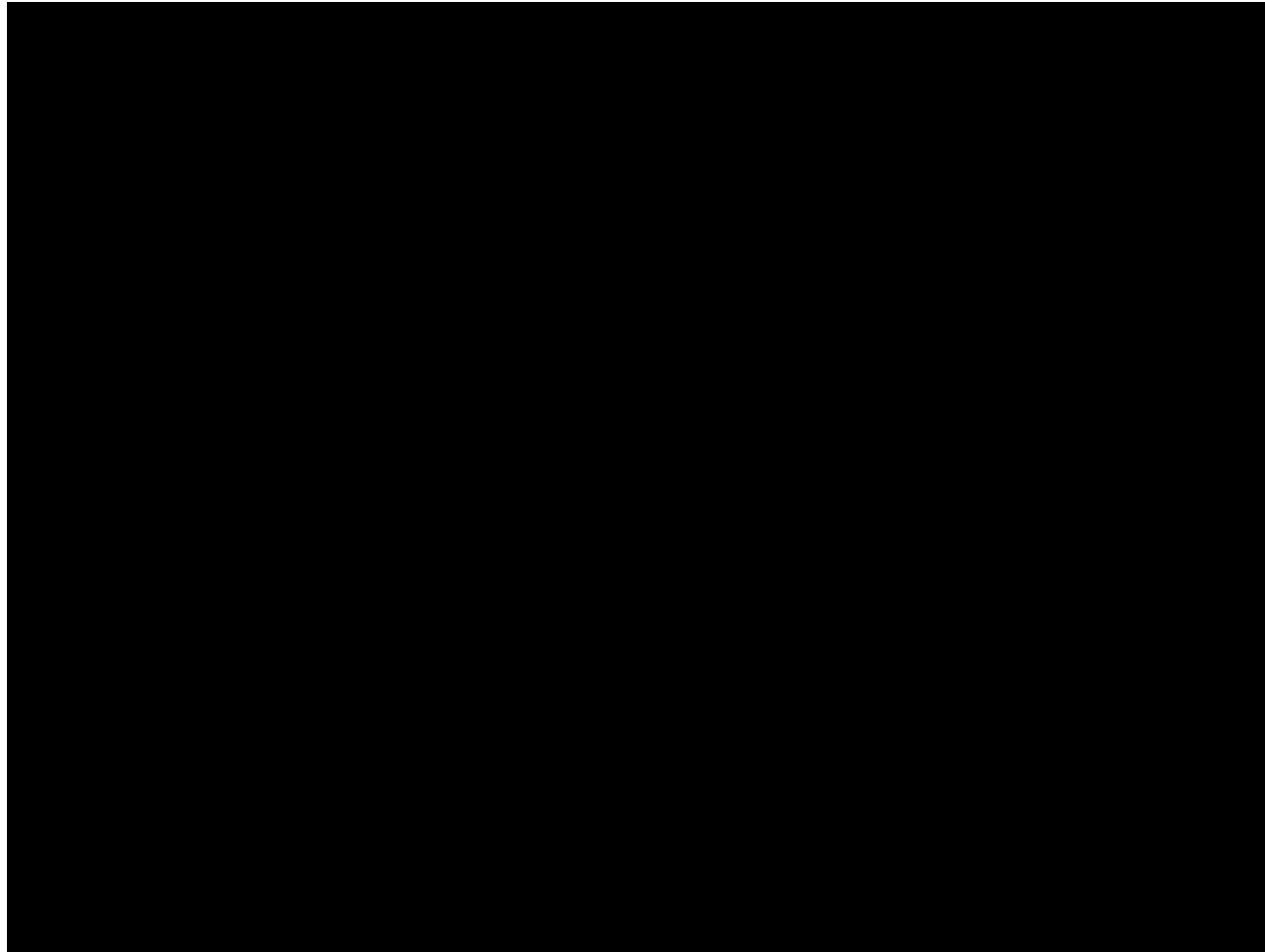
# Divulgação



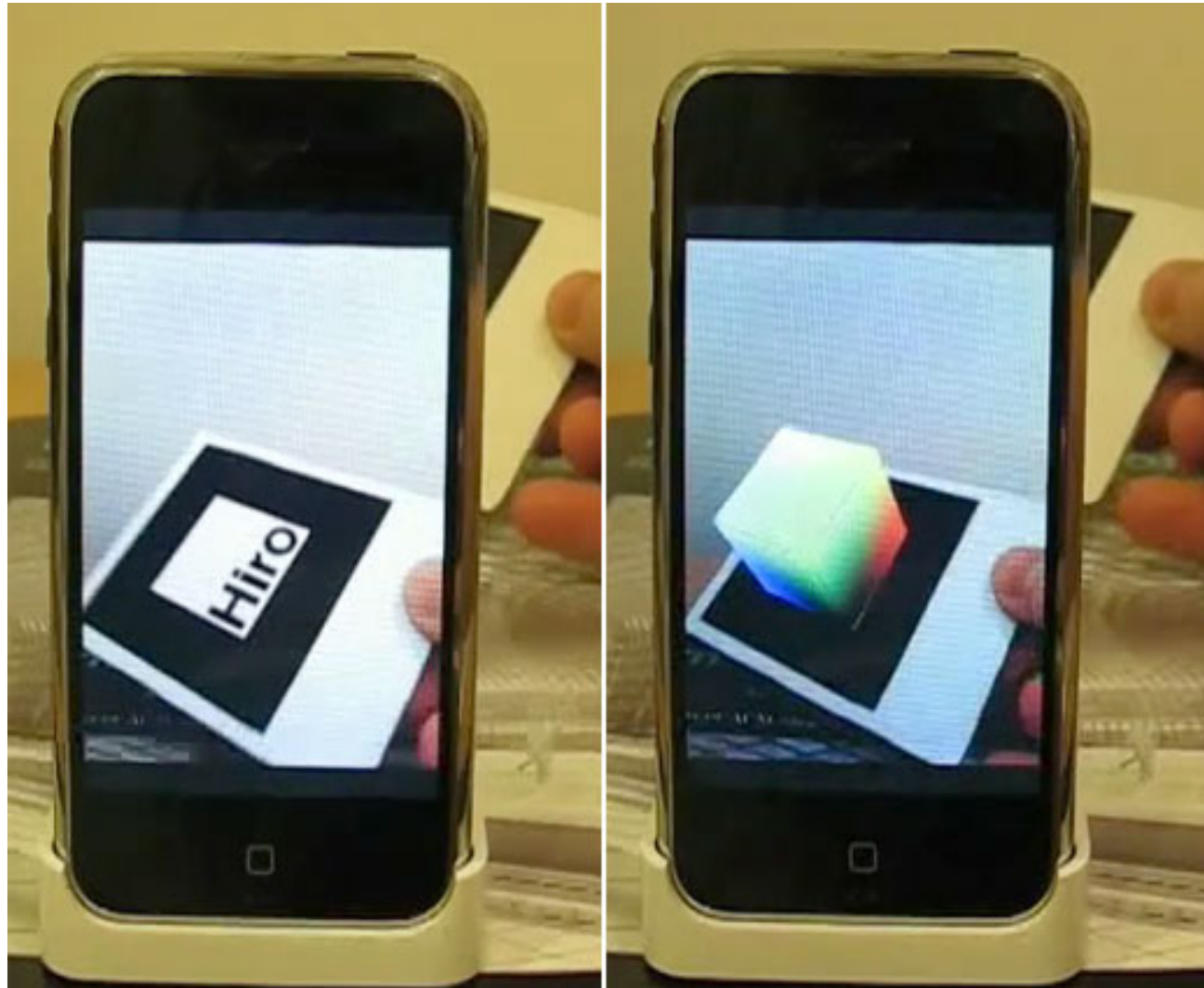
# Realidade Aumentada para Web

- FLARToolkit
  - <http://www.libspark.org/wiki/saqoosha/FLARToolKit/en>
- Total Immersion
- Flare

# Localização de Agências



# Realidade Aumentada Móvel





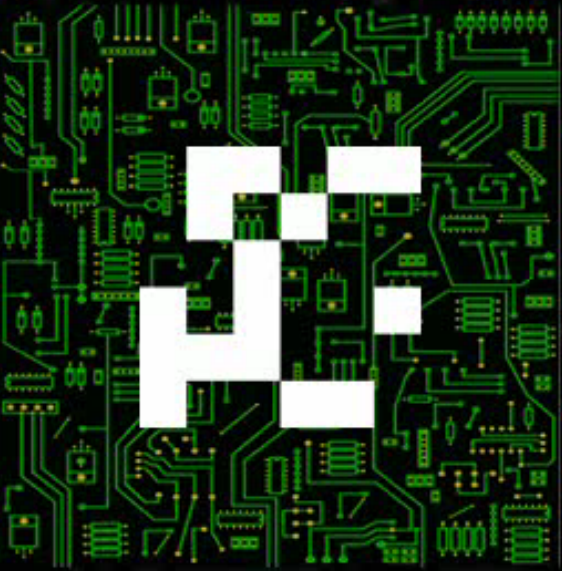
# Realidade Aumentada Móvel

- ARToolKitiPhone
  - [http://www.artoolworks.com/ARToolKit\\_iPhone.html](http://www.artoolworks.com/ARToolKit_iPhone.html)
- PTAM iPhone
  - Em desenvolvimento
- PhonySIFT
- [http://studierstube.icg.tu-graz.ac.at/handheld\\_ar/naturalfeature.php](http://studierstube.icg.tu-graz.ac.at/handheld_ar/naturalfeature.php)

# SixthSense



# Realidade Aumentada Embarcada



**MarkerMatch:**

**an Embedded Augmented Reality Case Study**

# **DISPOSITIVOS HAPTICOS**

# Introdução

- Avanços em RV e RA: mais imersão
- Necessidade de sentir o ambiente
- Solução: criar outros dispositivos além de joysticks e óculos 3D

# Introdução

- Háptico: ciência do toque
- Dispositivos hápticos: “tocar” objetos virtuais
- Possibilidade de sentir a interação
- Emergiu com os avanços em RV

# Introdução

- Objetivo:
  - aumento do realismo
  - Simplificação da interação
- Campos de Atuação:
  - Ambientes virtuais
  - Sistemas tele-operados

# I/O e Experiência

- Dispositivos hápticos – entrada e saída
  - Manipulação física do usuário (entrada)
  - Sensações de toque ou força realistas (saída)
- Aumento do nível de experiência



# Aproximação do Mundo Real

- Experiência: acontecimentos como resposta a estímulos
- Dispositivos hápticos: mais estímulos
- Aproximação da experiência em ambiente virtual com o equivalente real

# Imersão

- Hierarquia de necessidades do usuário:
  - Funcionalidade (motivo projetual)
  - Usabilidade (facilidade de uso)
  - “Prazer” (satisfação)
- Dispositivos hápticos:
  - Forma mais eficiente de controle
  - Aumento do “prazer” na utilização do sistema

# Dispositivos Sofisticados

1. Usuário interage com o sistema, manipulando o dispositivo háptico
2. Informação codificada é transmitida para o controlador
3. Informação é processada
4. Posição do dispositivo é enviada para o computador
5. Um software determina que uma força de reação é requerida
6. O computador envia forças de retorno ao dispositivo
7. Atuadores (motores) do dispositivo aplicam essas forças
8. Usuário sente a interação com o ambiente virtual

# Taxas de Atualização

- Para retorno visual:
  - Taxas de 20 a 30 frames por segundo
- Para retorno háptico
  - Mínimo aceitável de 300 Hz
- Necessidade de um processador dedicado

# Tipos de Retorno

- Grip Feedback (aperto)
  - Sensação de pressão



# Tipos de Retorno

- Grasp Feedback (segurar)
  - Limitação dos movimentos



# Tipos de Retorno

- Force Feedback (força)
  - Forças direcionais



# Tipos de Retorno

- Tactile Feedback (tato)
  - Sensação de calor ou contato





# Vídeos

- Haptic Technology
- SnOil
- The Haptic Tabletop Puck
- 3D display and Pen of Touch

# **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

# Considerações Finais

- Dispositivos agregam várias mídias
- Realidade Virtual e Aumentada:
  - Aplicadas em várias áreas
  - Suporte por vários dispositivos e bibliotecas
- Dispositivos hápticos aumentam a imersão



**GRVM**

# Requisitos de Hardware e Software e Dispositivos Hápticos para Realidade Virtual e Aumentada

**Judith Kelner**

**e**

**Diversos Autores**

**Grupo de Pesquisa em Realidade Virtual e Multimídia**

Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Informática



Recife, Março de 2011

