

Realidade Virtual

Introdução

Márcio Sarroglia Pinho

<http://www.inf.pucrs.br>

Escola Politécnica da PUCRS

Grupo de Realidade Virtual

<http://grv.inf.pucrs.br>



Introdução

- ◆ Novo paradigma de interface com o usuário
- ◆ Interfaces atuais
 - ◆ *WIMP* – *window, icon, menu, pointer*
- ◆ Interfaces de RV
 - ◆ *Post WIMP* ou *Non-WIMP*



Introdução

- ◆ Ambiente sintético tridimensional gerado por computador em tempo real
 - ◆ Utiliza canais multi-sensoriais e os movimentos naturais do corpo
- ◆ Motivações
 - ◆ Usar o conhecimento intuitivo do usuário
 - ◆ Realizar tarefas que não podem ser realizadas no mundo real



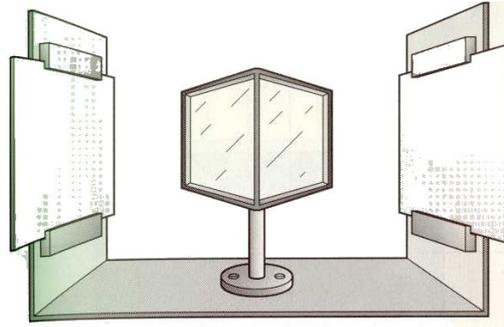
Imersão

- ◆ Sensação de Imersão
 - ◆ Usuário "dentro" da aplicação
 - ◆ Vinculada à cada sentido do usuário
 - ◆ Gerada por dispositivos específicos
 - ◆ Capacetes, Workbenches ou CAVES
 - ◆ Som 3D
 - ◆ Displays de Tato, Força, Odor e Gosto



Um Pequeno Histórico

- ◆ Stereoscope - Charles Wheatstone - 1838



Um Pequeno Histórico



- ◆ Morton Heilig - Sensorama – 1956
- ◆ Cineasta
- ◆ Visão ampla
- ◆ Movimento
- ◆ Cor, Som Estéreo
- ◆ Aromas, Vento, Vibrações

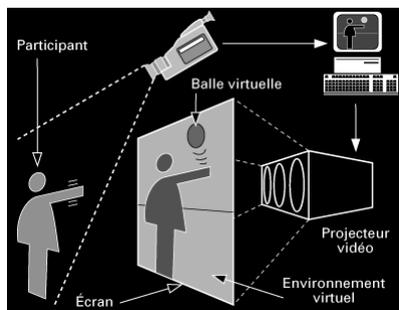
Um Pequeno Histórico

- ◆ Sword of Damocles – Sutherland – 1965
 - ◆ Gráficos 3D
 - ◆ Remoção de superfícies ocultas
 - ◆ Rastreamento mecânico da cabeça



Um Pequeno Histórico

- ◆ Myron Krueger
 - ◆ Videoplace Lab, 1970
 - ◆ Criou o termo “Artificial Reality”



Um Pequeno Histórico

- ◆ Jaron Lanier - Thomas Zimmermann
 - ◆ Fundação da VPL - 1985
 - ◆ Primeira empresa de RV
 - ◆ Criaram a “Data Glove”
 - ◆ Criaram o termo “Virtual Reality”



Contexto Atual de RV

- ◆ RV – Uma tecnologia procurando uma aplicação ??
- ◆ Porque há poucas aplicações ?
 - ◆ Questões de *hardware*
 - ◆ Questões de *software*
 - ◆ Aceitação no mercado
 - ◆ Problemas de interação

Contexto Atual

- ◆ Problemas de Hardware
 - ◆ Relação custo/benefício ainda é alta
 - ◆ Relação custo/benefício ainda é alta para sistemas high-end
 - ◆ Tempo de resposta ainda é pequeno
 - ◆ Difícil de fazer rendering de modelos grandes
 - ◆ Não há hardware barato de boa qualidade

Contexto Atual

- ◆ Problemas de Software
 - ◆ Falta de padrões
 - ◆ Pouca portabilidade
 - ◆ Criação de modelos é difícil
 - ◆ Muitos formatos de objetos 3D

Contexto Atual

- ◆ Problemas de Aceitação
 - ◆ Enjôos
 - ◆ Fadiga
 - ◆ Medo dos cabos e do capacete
 - ◆ Sem uma boa integração com o ambiente cotidiano



Realidade Virtual

Visão Tridimensional

Márcio Sarroglia Pinho

<http://www.inf.pucrs.br>

Escola Politécnica da PUCRS

Grupo de Realidade Virtual

<http://grv.inf.pucrs.br>



Formação da Visão 3D

- ◆ Informações Visuais Mono-oculares
- ◆ Informações Visuais Oculo-motoras
- ◆ Informações Visuais Estereoscópicas
- ◆ Parallax de Movimento

Formação da Visão 3D

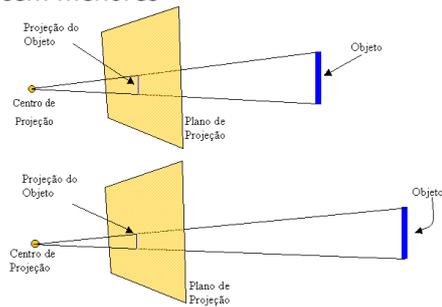
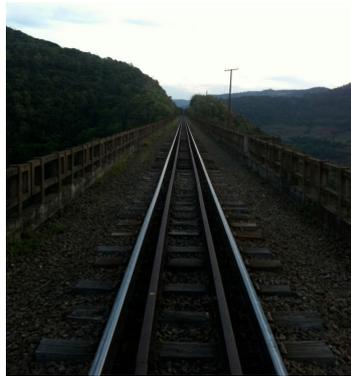
- ◆ Informações Visuais Mono-oculares
 - ◆ Perspectiva Linear
 - ◆ Oclusão
 - ◆ Variação de Texturas
 - ◆ Atenuação Atmosférica
 - ◆ Variação da reflexão da luz
 - ◆ Tamanho e conhecimento prévio do objeto

Formação da Visão 3D

- ◆ Informações Visuais Mono-oculares

- ◆ Perspectiva Linear

- ◆ Objetos distantes aparecem menores



Formação da Visão 3D

- ◆ Informações Visuais Mono-oculares

- ◆ Interposição ou oclusão

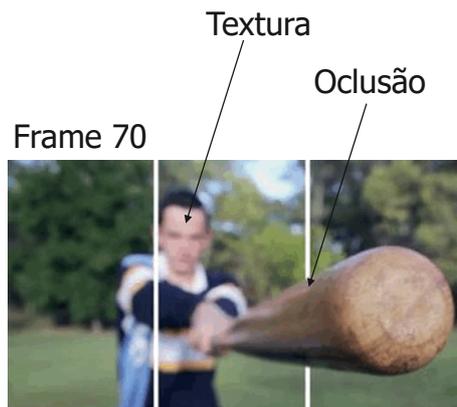
- ◆ Variação de texturas

- ◆ Texturas próximas aparecem melhor definidas



Formação da Visão 3D

Frame 1



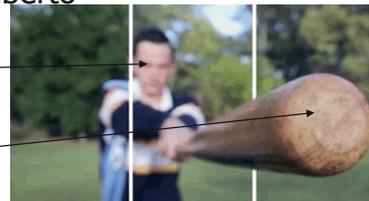
Formação da Visão 3D

◆ Informações Visuais Oculo-motoras

- ◆ Acomodação
 - ◆ Mudança do formato das lentes - foco
- ◆ Vergência
 - ◆ Ângulo de giro dos olhos
 - ◆ Objetos distantes – ângulo fechado
 - ◆ Objetos próximos – ângulo aberto

Mudança de foco
induzida pela variação
da textura

Mudança de vergência,
induzida pelo movimento



Formação da Visão 3D



*But it's gotta be great
Trust me. It will be.*

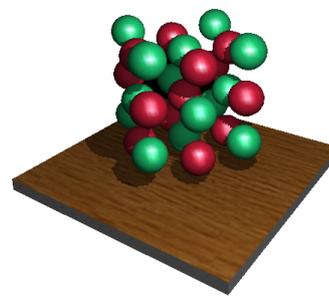
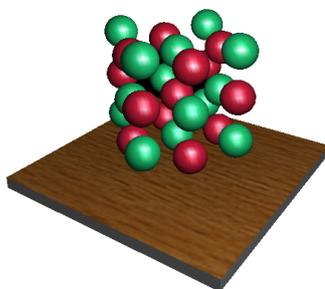
rtual
ality
roup

<http://www.iron-giant.com>

Formação da Visão 3D

Sombras

- ♦ Facilitam a determinação das posições relativas do objetos

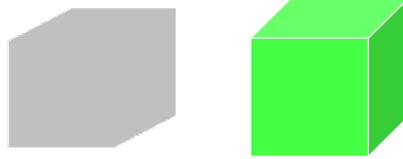


virtual
reality
group

porto alegre - brazil
<http://grv.inf.pucrs.br>

Formação da Visão 3D

- ◆ Atenuação atmosférica
- ◆ Tamanho e conhecimento prévio do objeto
- ◆ Variação da reflexão da luz



Formação da Visão 3D

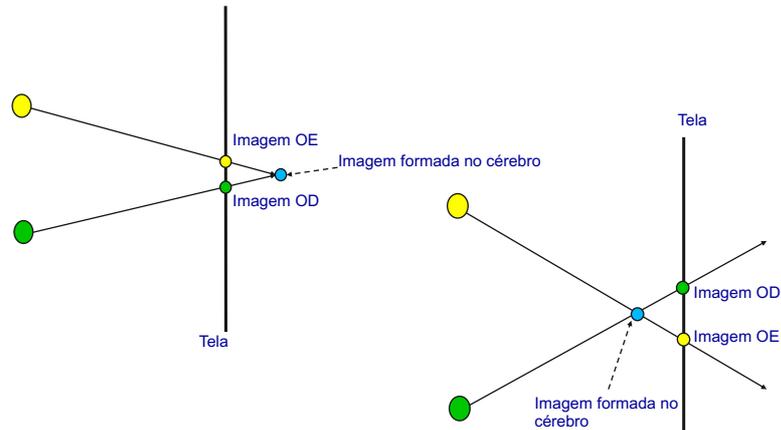
- ◆ Informações Visuais Estereoscópicas

Imagem Olho
Esquerdo

Imagem Olho
Direito



Formação da Visão 3D

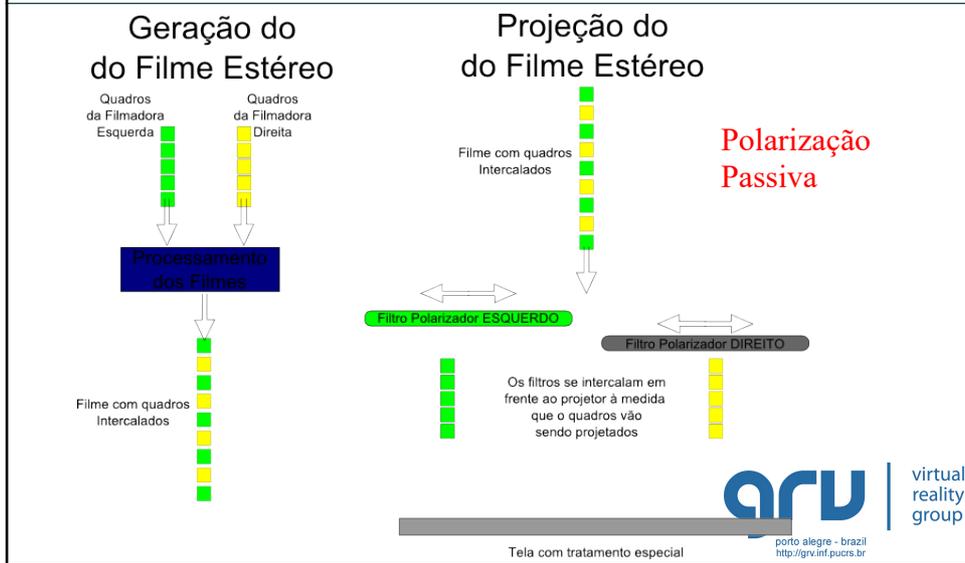


Formação da Visão 3D

- ◆ *Parallax* de Movimento
 - ◆ Objetos mais próximos movem-se mais rápido
 - ◆ Muito útil nos casos onde o observador move a cabeça

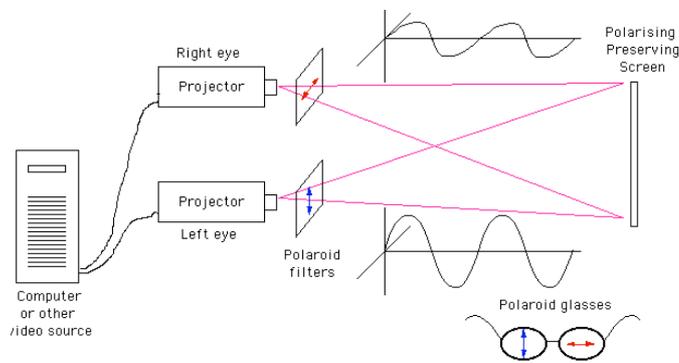


Dispositivos de Geração de Imagens 3D



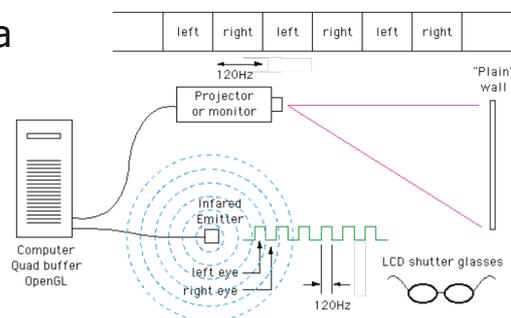
Dispositivos de Geração de Imagens 3D

- ◆ Polarização Passiva - Dois Projetores
- ◆ Precisa de alinhamento dos projetores
- ◆ Óculos sem bateria



Dispositivos de Geração de Imagens 3D

- ◆ Polarização Ativa – No óculos
 - ◆ Stereo Glasses / Shutter Glasses
 - ◆ Precisa de sincronismo
 - ◆ Óculos com bateria
 - ◆ 1 projetor ou tela



Dispositivos de Geração de Imagens 3D

- ◆ Stereo Glasses/Shutter Glasses
 - ◆ Usa um monitor convencional
 - ◆ Exibe a cada instante a imagem para um dos olhos
 - ◆ Exibe imagem do olho ESQUERDO bloqueia o olho DIREITO
 - ◆ Exibe imagem do olho DIREITO bloqueia o olho ESQUERDO

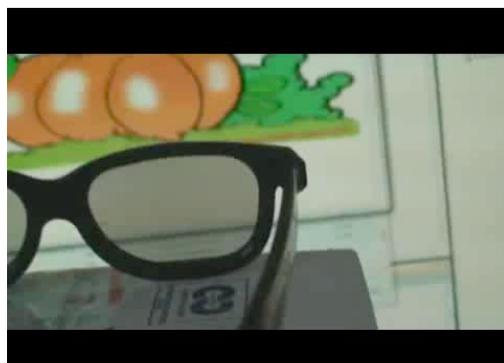
Dispositivos de Geração de Imagens 3D

- ◆ Polarização Ativa – No projetor
- ◆ 1 Projetor
- ◆ Óculos sem bateria



Dispositivos de Geração de Imagens 3D

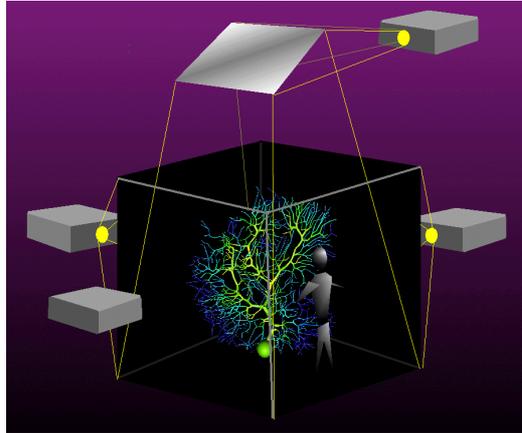
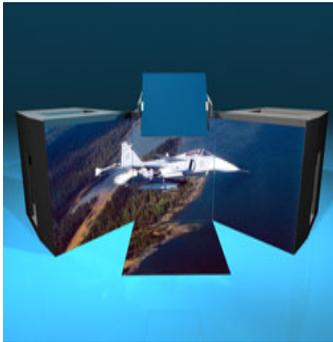
- ◆ Polarização Ativa
 - ◆ RealD – Cinemas – No projetor
 - ◆ Samsung – no óculos
 - ◆ LG – na tela



virtual
reality
group

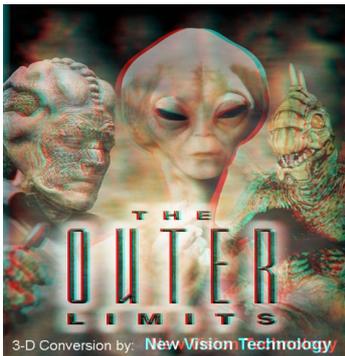
Dispositivos de Geração de Imagens 3D

- ◆ Surround-Screen Project-Based
- ◆ Cave, Rave

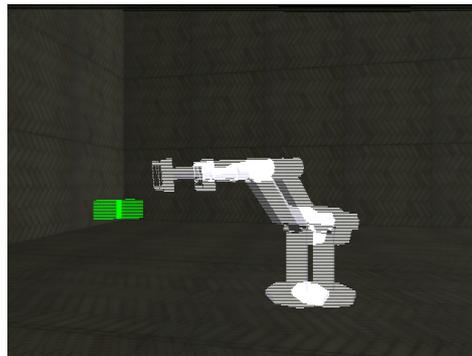


grv | virtual
reality
group
porto alegre - brazil
<http://grv.inf.pucrs.br>

Dispositivos de Geração de Imagens 3D



Anáglifos



Entrelaçado

grv | virtual
reality
group
porto alegre - brazil
<http://grv.inf.pucrs.br>

Dispositivos de Geração de Imagens 3D

- ◆ Capacetes de RV
 - ◆ HMD - Head Mounted Display
 - ◆ Telas
 - ◆ Uma
 - ◆ Duas
 - ◆ Particionada
 - ◆ Processamento
 - ◆ Externo
 - ◆ Interno
 - ◆ Celular



Dispositivos de Geração de Imagens 3D

- ◆ Rastreamento
 - ◆ Inside-Out
 - ◆ Outside-In



Dispositivos de Geração de Imagens 3D

Oculus Rift



Microsoft HoloLens



HTC Vive



HP Mixed Reality Headset



Dispositivos de Geração de Imagens 3D

Google Cardboard



Oculus Rift S



Oculus Go



Oculus Quest US\$ 500,00

Dispositivos de Geração de Imagens 3D

Walmart Buys 17,000 Oculus Go Headsets For Worker Training

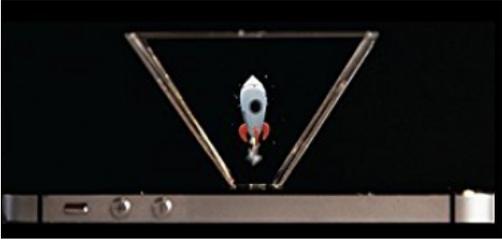


by IAN HAMILTON • SEPTEMBER 20TH, 2018

Walmart and VR startup STRIVR are expanding a partnership and distributing Oculus Go headsets for worker training at every store.

virtual reality group
porto alegre - brazil
<http://grv.inf.pucrs.br>

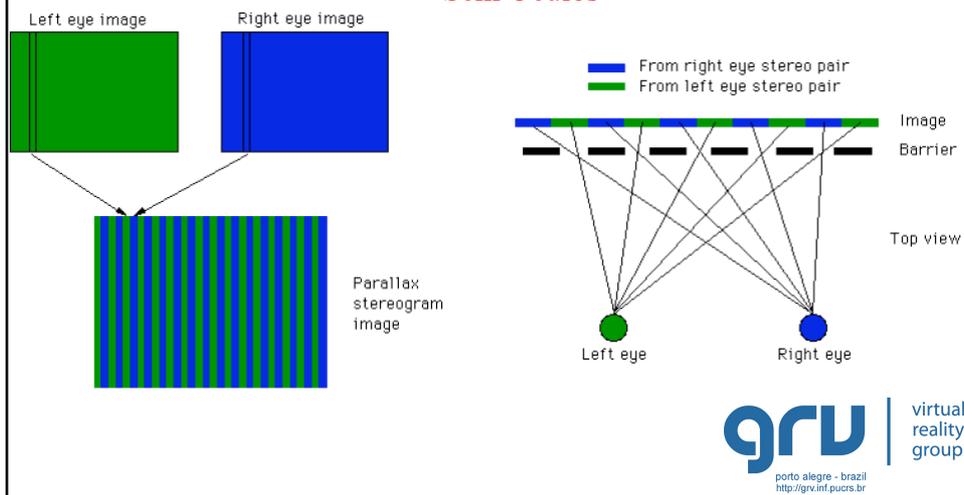
Projetores Holográficos



virtual reality group
porto alegre - brazil
<http://grv.inf.pucrs.br>

Dispositivos de Geração de Imagens 3D

Monitor Auto-Estéreo – Lenticular Sem Óculos



Realidade Virtual

Rastreamento

Márcio Sarroglia Pinho

<http://www.inf.pucrs.br>

Escola Politécnica da PUCRS

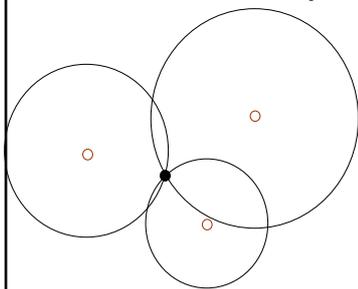
Grupo de Realidade Virtual

<http://grv.inf.pucrs.br>

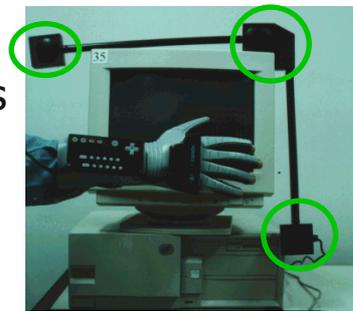


Rastreamento Ultrassônico

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



- Receptores
- Emissor



Rastreamento Ultrassônico

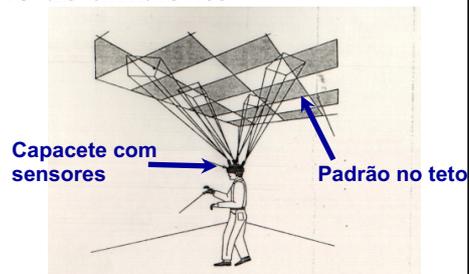
- ◆ Tem problemas de precisão
- ◆ Tem problemas de “oclusão”
 - ◆ Não podem haver obstáculos entre o receptor e o emissor
 - ◆ Em alguns casos, o próprio corpo é um obstáculo
- ◆ Tem um custo bastante baixo



Rastreamento Ótico

Captura de imagens do ambiente

- ◆ Para rastrear a cabeça
- ◆ Marcadores ou LEDs no teto
- ◆ Câmera na cabeça do usuário



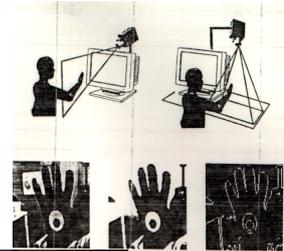
Abordagem adotada no HTC Vive



Rastreamento Ótico

Captura de imagens do usuário

- ◆ LEDs podem ser instalados no corpo do usuário
- ◆ Forma mais confortável para o usuário



Abordagem adotada no Rift



Rastreamento Ótico

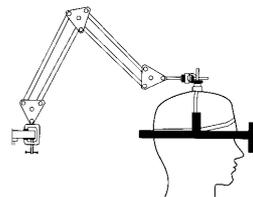


Oculus Rift/Touch



Rastreamento Mecânico

- ◆ Braço mecânico
- ◆ Sensores nas juntas
- ◆ Rápidos
- ◆ Precisos
- ◆ Pouco confortáveis



virtual
reality
group

<http://grv.inf.pucrs.br>

Rastreamento Mecânico

Probe



Espada de Dâmocles

grv | virtual
reality
group
porto alegre - brazil
<http://grv.inf.pucrs.br>

Rastreamento Mecânico

- ◆ Rastreador por cabos
- ◆ Trabalho de Conclusão
 - ◆ André K. Cesar
 - ◆ Leonardo Langie



grv | virtual
reality
group
porto alegre - brazil
<http://grv.inf.pucrs.br>

Rastreamento Mecânico



Rastreamento Magnético

- ◆ Bobinas produzem campos magnéticos
- ◆ Medidores captam estes campos
- ◆ Tem mais precisão que os rastreadores ultrassônicos
- ◆ Necessitam de placa/conversor específico

