

# Realidade Aumentada e Colaboração

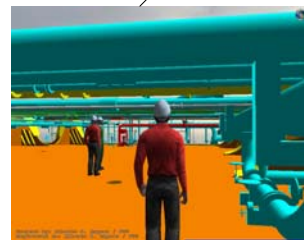
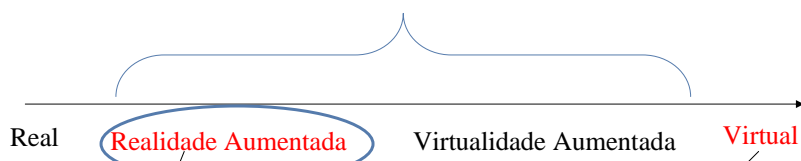


Alberto B. Raposo



## O Espectro de Realidade Virtual

### Realidade Misturada (Mixed Reality)

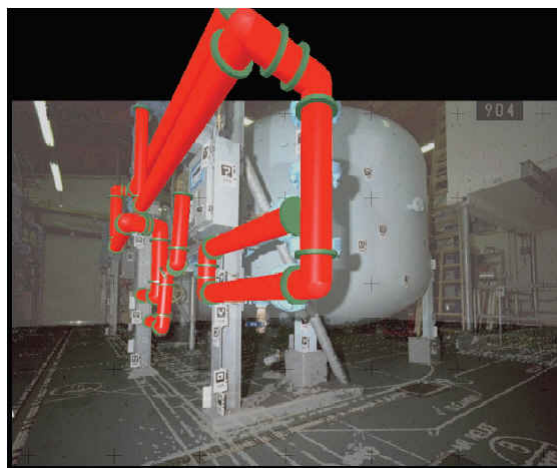


## Realidade Aumentada

- Inserção de elementos virtuais sobre o mundo real
  - Em RV, usuário é imerso em um ambiente sintético e não participa do mundo real a sua volta



## Realidade Aumentada



## Realidade Aumentada - Equipamentos

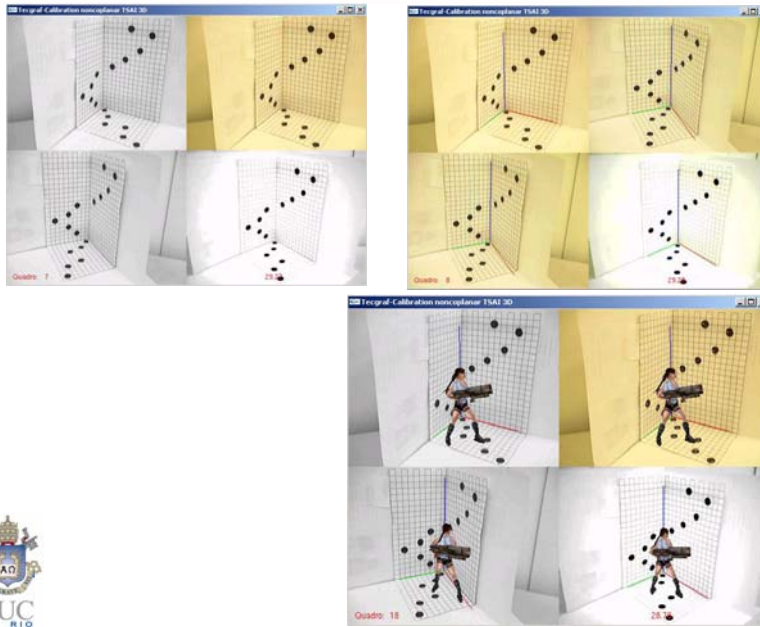
- Componentes
  - Head Mounted Display (capacete)
  - Sistema de tracking
  - Mobile computing power



## Realidade Aumentada - Marcadores



## Realidade Aumentada - Marcadores



## Realidade Aumentada – Marcadores (oclusão)



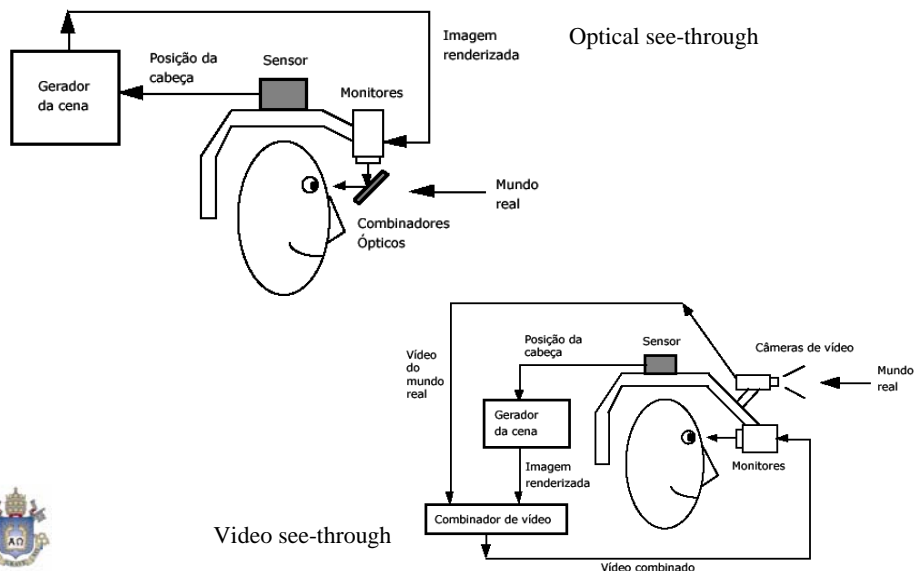
- HMDs (Head Mounted Displays)

- Video see-through

- Capacete fechado, com 2 câmeras gerando os vídeos para cada olho.
    - Video streams combinados com objetos virtuais e enviados para o HMD

- Optical see-through

- Capacete com espelho semi-transparente em frente aos olhos.
    - Imagem virtual sobreposta à real.



## HMDs: Video See-through



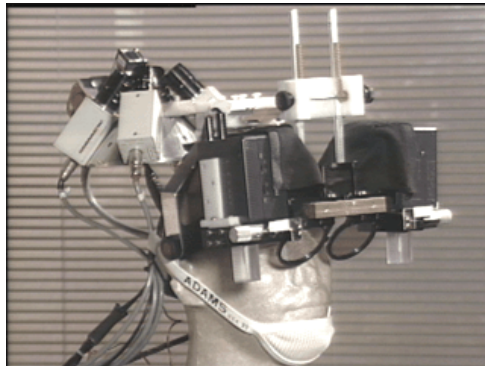
Stereo



½ Stereo



## HMDs: Optical See-through



## Realidade Aumentada - Tecnologias

- Video see-through
  - Devem tratar da captura da imagem de vídeo e da geração da imagem virtual (atraso na visualização da imagem real da ordem de dezenas de milissegundos)
  - Imagem de vídeo deve estar bem sincronizada com a imagem virtual para que não ocorra distorção temporal
  - Distorção proveniente da câmera
  - Resolução da imagem limitada pela resolução da câmera
  - Riscos na segurança do usuário (se o sistema falhar, por falta de energia, por exemplo, o usuário perde completamente a visão)
- Optical see-through
  - Para o alinhamento dos objetos virtuais com os objetos reais (registro) a única informação de posição é passada por dispositivo rastreador que acompanha o movimento da cabeça do usuário. No sistema de vídeo, técnicas de visão computacional permitem recuperar a posição e orientação da câmera.



## Realidade Aumentada - Vídeos









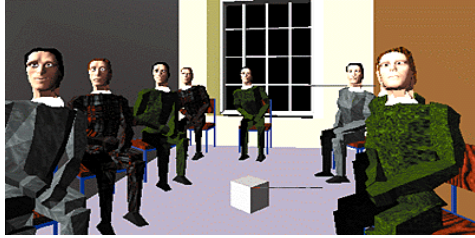
- Usuários remotamente localizados
- Usuários no mesmo local



- CVE (Collaborative Virtual Environment)
- Desafios:
  - Gerenciamento de recursos de rede
    - Controle de concorrência, perda de dados, escalabilidade, etc
  - Geração de imagens em tempo-real
  - Problemas de aplicações multi-usuário
    - Manutenção de consistência, awareness, feedthrough, etc.
  - Problemas específicos da área de atuação do CVE
    - Integração com grande bases de dados (GIS, simulações militares).
    - Segurança (E-commerce)



## Usuários Remotamente Localizados

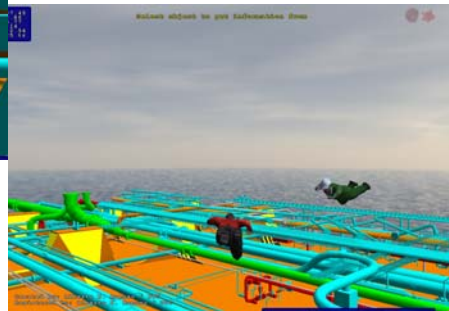
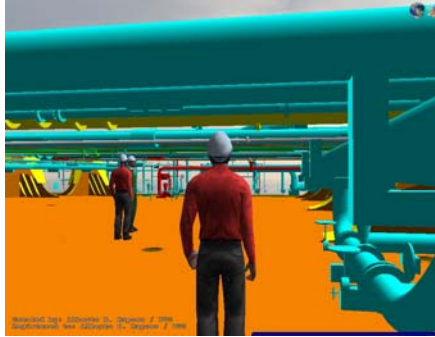


## Usuários Remotamente Localizados



## Usuários Remotamente Localizados

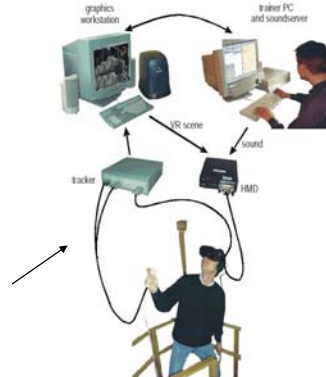
- Walkinside (VRContext)



## Aplicação na Área de Petróleo

- SAVE (Safety Virtual Environment)

- Desenvolvido pela Univ. de Linz (Áustria), contratada pela maior refinaria de lá (OMV)
- Sistema para treinamento de segurança
  - Educar e treinar funcionários em missões críticas de segurança, prevenção de acidentes, tratamento de situações de emergência.
- Dois usuários: instrutor (desktop) e funcionário em treinamento (HMD + force feedback plataforma ou CAVE)



## Aplicação na Área de Petróleo

- SAVE



Fig. 8 : The user has to control liquid in the check glass, which is mounted on the container.



Fig. 10 When the trainee forgets to open one of the levers, the petrol and benzene can overflow.

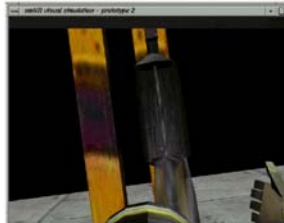


Fig. 9 The petrol and benzene control has to be done with gloves.



Fig. 11 With the protective mask, the gloves and the helmet the user can walk to the danger H<sub>2</sub>S area.



## Usuários no Mesmo Local

- Em ambientes imersivos (CAVE, Hologspace, etc.) só o usuário “trackeado” tem a experiência total de imersão.
  - Os outros vêem o mundo a partir do ponto de vista dele.
- Desafio: permitir que 2 ou mais usuários sejam “trackeados” e vejam a projeção de acordo com seus próprios pontos-de-vista.



## Multi-person Stereo

- Problema: viewpoint do usuário não “trackeado” não é considerado no cálculo da projeção perspectiva vista na tela



Image seen by a head tracked user standing to the left of a cube located on the surface of the bench display.



Image seen by a head tracked user standing to the right of a cube located on the surface of the bench display.



The image a user standing on the left would see if generated from the position of the viewer on the right (the un tracked user view).



## Multi-person Stereo

### • Soluções

- Volumetric displays
- Time slicing (flicker)
 

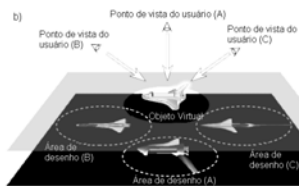
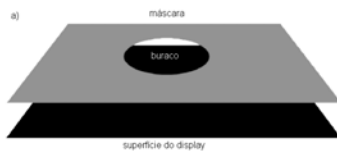
L	R
L	R
- Time slicing combinando ativo e passivo (2 projetores)
 

L	R	L	R	L	R
L	R	L	R	L	R
- Combinação das anteriores (até 4 usuários)
 

L	R	L	R
L	R	L	R
- Space slicing
- Light slicing



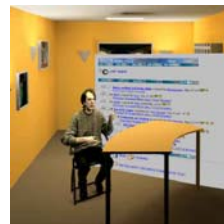
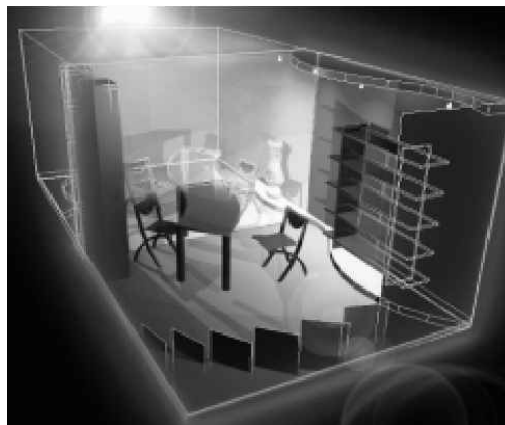
- Illusion Hole



- Objetivo
  - fazer com que o usuário se sinta fisicamente presente em um ambiente remoto (virtual ou não)
- A presença é “simulada” ao usuário através de um complexo sistema de transmissão de imagens, som e sensação tátil



- Aplicações
  - controle de robôs em ambientes hostis ou de difícil acesso (outros planetas, fundo do mar, interior de vulcões, etc)
  - realização de cirurgias à distância



## Tele-presença

Tele-Preseça



## Tele-operação

- Conceito diferente de tele-presença
- Operação à distância
  - Exemplo: aeromodelismo
- **Tele-presença + Tele-operação**
  - Grande potencial!





## Concluindo...

- Os sistemas de RV e RA vieram para revolucionar a forma como interagimos com sistemas complexos em computador
- As aplicações são muitas e é difícil prever onde os ganhos e os benefícios das tecnologias do espectro de RV serão mais significativos
- Nos EUA e Europa, vários dos grupos de grande tradição de pesquisa em computação gráfica têm voltado seus esforços para os tópicos relacionados à utilização de ambientes de visualização imersivos, RV e tele-colaboração em aplicações científicas e tecnológicas.
  - Com este curso, esperamos motivar os alunos a se aprofundarem nessas áreas, que apresentam vasto campo para pesquisa e tem despertado cada vez mais o interesse da indústria

