

**Aula 3**

**Metaverso**

Prof. André Roberto Guerra



**Tecnologias e Softwares de Realidade Virtual**

**Introdução**

- O uso da Realidade Virtual (RV) e da Realidade Aumentada (RA) depende, principalmente, de uma aplicação desenvolvida em hardwares e softwares específicos
- Diversos setores da sociedade (industrial, saúde, arquitetura, economia etc.) investem em ferramentas que permitem avaliar diferentes cenários e situações antecipadamente, reduzindo custo e tempo

**Organização de nosso estudo**

- Temos como objetivos:
  - Apresentar as principais tecnologias e softwares de realidade virtual, bem como as técnicas de interação existentes
  - Exemplificar os tipos de dispositivos para acesso ao metaverso
  - Abordar os desafios que os especialistas têm comentado sobre o acesso ao metaverso

**Dispositivos para acessar o Metaverso (Head Mounted Device)**

- Tecnologias e softwares de realidade virtual
- Tipos de dispositivos para acesso ao metaverso
- Principais técnicas de interação
- Desafios de acesso ao metaverso
- Conclusão e próximos passos

- Há muitas definições de RV, algumas mais focadas em tecnologia, outras na percepção do usuário
- É, antes de tudo, uma interface avançada do usuário para acessar aplicações executadas no computador, tendo como características a visualização de, e movimentação em, ambientes tridimensionais em tempo real e a interação com elementos desse ambiente
- Pode ser enriquecida pela estimulação dos demais sentidos, como tato e audição

- O ambiente computacional deverá ser tal que consiga coordenar a visualização e os sinais de entrada e saída em tempo real com uma degradação aceitável (máximo de 100 ms de atraso e mínimo de 10 quadros por segundo)

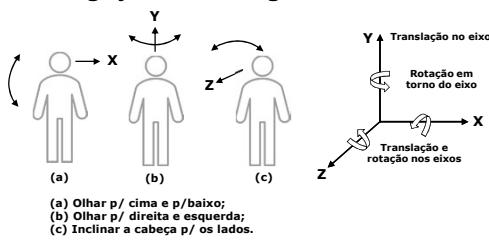
- O sistema deverá possuir canais de entrada e saída para interagir com o usuário
  - Os de entrada são usados para coletar a posição e orientação da cabeça e das mãos do usuário e, eventualmente, a situação de dispositivos de tato e força
  - Os de saída são usados para a visualização, emissão do som e emissão de reação de tato e força

## Hardware

- A tecnologia de RV envolve todo hardware utilizado pelo usuário para participar de um ambiente virtual
- Estão incluídos aí os rastreadores, os capacetes ou Head Mounted Device (HMD), os navegadores 3D, as luvas eletrônicas, os fones de ouvido e outros dispositivos específicos, chamados de *dispositivos de entrada de dados*

- A quantidade de graus de liberdade (Degrees Of Freedom – DOF) é fator de escolha e utilização do dispositivo
- Um botão possui apenas um grau de liberdade – representa apenas uma unidade de informação, como ligado/desligado
- Para um objeto em uma cena 3D, são necessárias seis informações: três que representam a posição do objeto no espaço (x, y, z) e outras três que representam sua orientação (roll, pitch, yaw)

## Navegação com seis graus de liberdade



Fonte: Baseado em Tori; Kirner, 2006, p. 9

- A integração harmoniosa dos componentes de um ambiente virtual exige vários tipos de controle de software e de equipamentos
- Cada modalidade sensorial requer um controle específico, enquanto uma ação integrada coordena e sincroniza as várias modalidades sensoriais envolvidas
- Os smartphones atuais, mais baratos e mais potentes, aumentam a qualidade sensorial das experiências imersivas

## Software

- Os softwares usados em RV são muito mais complexos que os convencionais por manusear um grande volume de dados oriundos de diversos tipos de dispositivos de entrada e saída retornando respostas precisas, muitas vezes em tempo real, para manter o sentimento de imersão que esses sistemas proporcionam

## Virtual Reality Modeling Language (VRML)

- A linguagem pode ser utilizada em qualquer plataforma e é voltada para a modelagem de ambientes tridimensionais. Sintaxe no formato American Standard Code for Information Interchange (ASCII), de texto, possibilita uso de qualquer processador de texto
- Para a visualização, é necessária a instalação de um plug-in específico e a utilização de navegadores compatíveis



- Três características básicas dos softwares de RA
  - Funções para combinar elementos virtuais em uma cena real
  - Interatividade em tempo real
  - Meios de registrar os objetos virtuais em relação aos objetos reais

## Tipos de Dispositivos para Acesso ao Metaverso

- O acesso ao metaverso e aos ambientes de RV depende, muitas vezes, da utilização de dispositivos específicos
- A seguir são descritos os principais tipos de dispositivos de entrada de dados e suas tecnologias associadas

## Principais tipos de dispositivos utilizados para acessar o metaverso

|  |  |
|--|--|
| Dispositivos manipulados com as mãos       | São responsáveis por mover objetos e personagens no ambiente virtual, em resposta às ações diretas executadas pelo usuário   |
| Dispositivos de rastreamento de movimentos | Identificam e seguem objetos marcados no ambiente real, para depois reproduzir essas informações no ambiente virtual   |
| Dispositivos hapticos de interação         | Oferecem possibilidades de percepção de vibrações e retorno de força tática. Por meio desse dispositivo, o usuário recebe dados das interações que ocorrem no ambiente virtual |
| Dispositivos de visualização               | Permitem que os usuários de ambientes virtuais 3D percebam as cenas com profundidade. Em geral, esses equipamentos geram estímulos específicos para audição evisão             |

## Dispositivos manipulados com as mãos

### Joystick convencional



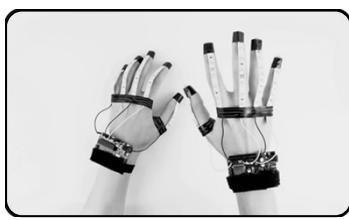
Suradech Prapairat/Shutterstock

### Joystick Wiimote



dannyburn/Adobe stock

## Dispositivos de rastreamento de movimentos



Monstar Studio/Shutterstock

## Dispositivos hápticos de interação



Panda Vector/Shutterstock

## Dispositivos de visualização



Aleksandra Suzi/Shutterstock

## Principais Técnicas de Intereração

- A interação no mundo virtual busca interfaces intuitivas e transparentes para o usuário (ex.: voar, ser teletransportado, pegar objetos, utilizar gestos para comandar o sistema etc.)
- Ocorrem em ambientes imersivos (ex.: HMDs), e em ambientes não imersivos (ex.: monitores ou projeções simples)

### Navegação

- Movimentação do usuário dentro do ambiente virtual (travel), movimentação mecânica no ambiente, e definição do trajeto (wayfinding), que depende do conhecimento e do comportamento espacial e de elementos de ajuda (ex.: mapas, bússolas, placas, objetos de referência, além de áudio e de olfato etc.)

### Seleção

- É a escolha de um objeto virtual para ser manipulado
- Envolve três passos
  - Indicação do objeto
  - Confirmação
  - Realimentação

### Manipulação

- Consiste na alteração da posição, por meio de translação ou rotação, ou de suas características, envolvendo escala, cor, transparência, textura etc.
- O objeto selecionado pode ser também apagado, copiado, duplicado, deformado ou alterado por outras ações

### Controle do sistema

- Consiste na emissão de comandos do usuário para serem executados pelo sistema
- Os comandos podem ser emitidos por meio de menus gráficos, comandos de voz, comandos gestuais ou dispositivos de comando específicos

### Desafios de Acesso ao Metaverso

- Apesar de todos os benefícios e evolução tecnológica, fortes limitações podem influenciar significativamente o desenvolvimento do metaverso, sendo elas:
  - A necessidade de imersão do usuário no mundo virtual com a utilização de equipamentos para melhorar a experiência pode ser limitante para o uso generalizado

- Limitações na reprodução de outros sentidos, como olfato, paladar, equilíbrio e temperatura
- Dificuldade na reprodução fiel de gestos e expressões humanas pelos avatares para que pareçam mais "vivos"
- Necessidade de que as roupas e acessórios pareçam mais naturais, acompanhando o realismo de movimento e expressão

- Capacidade de acesso a partir de vários dispositivos e locais, com acesso de qualquer lugar e garantindo o armazenamento de experiência e identidade do usuário
- Escalabilidade do mundo virtual para suportar grandes variações de usuários no metaverso sem problemas de conexão
- Interoperabilidade, com a transição entre sessões virtuais sem interrupções

- O metaverso está prestes a transformar radicalmente a sociedade e a maneira como vivemos, possibilitando que os usuários expressem sua criatividade sem limites
- Contudo, esse novo mundo virtual pode enfrentar desafios significativos decorrentes da presença de usuários mal-intencionados
- Nesse sentido, é necessário desenvolver sistemas e regras que desencorajem comportamentos antiéticos dentro do metaverso

## Conclusão e Próximos Passos

- ### Conclusão
- Hoje, a tecnologia permite o acesso a ambientes sintéticos, imersivos e de alta definição, que conseguem nos transportar para realidades alternativas a baixo custo. Basta um smartphone para ter acesso, pois os dispositivos eletrônicos são tão populares quanto as próprias vestimentas, uma vez que se tornaram itens de uso pessoal e profissional essenciais

■ O metaverso promete uma experiência cada vez mais profunda no ambiente virtual, no entanto, esse universo possui limitações e desafios a serem superados pelas grandes empresas da área, principalmente aqueles relacionados à segurança e à privacidade dos dados, devido à utilização indevida e até criminosa das informações dos usuários em softwares e aplicativos de grande alcance

### Próximos passos

■ Abordar mais profundamente os requisitos básicos de acesso ao metaverso a fim de proporcionar uma compreensão detalhada desse novo universo como um ambiente virtual, abordando o que é preciso para acessar esse tipo de conexão, esse é o próximo passo, não perca!