

**Aula 1**

**Realidade Estendida (XR) e Immersive Learning**

Prof. André Roberto Guerra



1

**Breve histórico das tecnologias de realidade**

2

**Introdução**

- As tecnologias da realidade têm sido utilizadas e estudadas em vários campos, que vão do turismo, ensino, varejo, jogos e saúde até a manufatura. Nesse sentido, a realidade virtual (RV) possibilita a criação de vivências alternativas por meio de tecnologia computacional, possibilitando a simulação de ambientes e sistemas reais, e a criação de experiências que são possíveis apenas no mundo digital

3

**Introdução**

- Essa tecnologia começou a ser desenvolvida na década de 1960 e até a primeira década do século XXI era restrita a laboratórios de pesquisa e grandes empresas, dado o altíssimo custo dos equipamentos e dispositivos
- Hoje em dia, os dispositivos são encontrados a preços acessíveis, sendo possível executar ambientes de RV até mesmo em celulares e tablets de uso pessoal

4

**Organização da disciplina**

- Aula 1: Definições de eXtended Reality (XR – realidade estendida)**
- Aula 2: Realidade virtual (RV) e realidade aumentada (RA)**
- Aula 3: Realidade mista (RM) e realidade mediada (XYR)**

5

- Aula 4: Dispositivos específicos (HMD) e requisitos básicos**
- Aula 5: O funcionamento da RA e dos dispositivos associados**
- Aula 6: Conceitos de *immersive learning* e a realidade virtual imersiva**

6

## Organização da aula 1

- Apresentar um breve histórico das tecnologias de realidade, bem como os conceitos indispensáveis sobre o tema
- Abordar as definições que caracterizam a realidade estendida (XR)
- Destacar as vantagens e limitações das tecnologias de realidade

7

## Aula 1 – Definições de eXtended Reality (XR)

- Breve histórico das tecnologias de realidade
- Conceitos fundamentais
- Definições de realidade estendida (XR)
- Vantagens e limitações das tecnologias da realidade
- Conclusão e próximos passos

8

## Breve histórico das tecnologias de realidade

- As evoluções tecnológicas proporcionaram um contato cada vez mais imersivo em sistemas de realidade virtual (SRV), aprofundando a teoria e a prática, tanto no contexto científico e acadêmico como também no que diz respeito ao lançamento de dispositivos de uso pessoal e profissional
- A história das tecnologias da realidade pode ser resumida numa linha do tempo:

9

## Breve histórico das tecnologias de realidade

1896	George Stratton desenvolve os óculos de cabeça para baixo ( <i>upside-down eyeglasses</i> ) com a finalidade de estudar os efeitos da visão opticamente invertida da realidade.
1929	Advento do primeiro simulador de voo mecânico por Edward Link. Em vez de voar em aviões de asas curtas (aviões de treinamento Penguin), os pilotos se sentavam em uma réplica com cada painel de instrumentos replicado.
1956	Morton Heilig criou um simulador multisensorial usando um filme pré-gravado em cores e estéreo. Som binaural, introduziu odores, vento e experiências vibratórias. Foi uma experiência completa, mas não era um sistema interativo.
1961	Os engenheiros da Philco, Comeau e Bryan, criam um HMD ( <i>head mounted display</i> – tela montada na cabeça) que rastreia o movimento da cabeça seguindo um sistema de visualização por videocâmera remota
1963	Ivan Sutherland cria o <i>Sketchpad</i> , o primeiro aplicativo de computador gráfico interativo que pode selecionar e desenhar usando uma caneta de luz adicionamente à entrada do teclado

10

## Breve histórico das tecnologias de realidade

1968	Ivan Sutherland publica <i>Um visor tridimensional montado na cabeça</i> , em que descreve um dispositivo considerado como o primeiro HMD, com rastreamento apropriado dos movimentos da cabeça do usuário
1972	Pong, desenvolvido pela Atari, traz gráficos interativos multijogador em tempo real para o público
1977	Uma luva chamada Sayre Glove foi desenvolvida por Daniel J. Sandin e Thomas Defanti, utilizada para estimar a configuração da mão do usuário
1981	Silicon Graphics, Inc. por Jim Clark e seu aluno em Stanford. Estações de Trabalho Gráficas (econômicas de alta velocidade) para instalações de RV. No MIT, o espaço de trabalho estereoscópico, uma tela de realidade aumentada de desenhos 3D, plantas arquitetônicas e layout 3D de chips
1983	Mark Callahan, do MIT, desenvolve um dos primeiros sistemas de realidade virtual no estilo HMD fora do laboratório de Sutherland

11

## Breve histórico das tecnologias de realidade

1984	A VPL (Virtual Programming Languages) Research, Inc. é contratada pela NASA para o <i>DataGlove and EyePhone</i> . VIVED (Virtual Visual Environment Display), um HMD estereoscópico monocromático, para experiências vividas 3D
1985	A VPL Research, Inc. manufatura a DataGlove. Essa luva de dados era interativa e ligada ao computador através de fios. Seus sensores rastreavam os movimentos e a orientação da mão
1991	Mann e Wyckoff lançam o XR vision para aumento sensorial humano com High Dynamic Range (HDR) combinado com realidade virtual/aumentada. A <i>Virtual Research System, Inc.</i> lança o capacete de voo VR-2
1992	Um projeto de RV é apresentado na SIGGRAPH'92 como uma alternativa aos HMD's. A principal atração era o sistema CAVE – visualização científica e realidade virtual, imagens estereoscópicas projetadas em várias paredes
1994	Paul Milgram e Fumio Kishino escrevem o continuum que vai do ambiente real ao ambiente virtual, entre eles estão a realidade e a virtualidade aumentada

12

2

**Breve histórico das tecnologias de realidade**

1997	Ronald Azuma - três características-chave para a realidade aumentada: 1) combina o real com o virtual; 2) é interativa em tempo real; 3) é registrada em 3D. Steve Feiner e seu grupo - Touring Machine, o 1º sistema móvel de realidade aumentada (MARS). Sony lança o Glasstron, HMD's para o público em geral. Philippe Kahn - telefone celular com câmera
1999	Hirokazu Kato e Mark Billinghurst - ARTToolKit, uma biblioteca de rastreamento de código aberto gratuito para aplicativos de RA. Tobias Höllerer e colaboradores - SRA móvel para notícias de hipermídia em locais específicos, e um passeio guiado pelo campus que sobrepõe modelos de edifícios anteriores
2001	Kooper e MacIntyre - RWWW Browser, um app móvel de RV que atua como uma interface para a Web, o 1º navegador de realidade virtual
2003	Siemens SX1 - Mozzies - o 1º jogo de realidade aumentada com câmera de celular. Sinem Guven - sistema de autoria em RA móvel para a criação e edição de narrativas hipermídia 3D

13

**Breve histórico das tecnologias de realidade**

2007	O Google Street View, com vistas panorâmicas web de 360° de imagens em nível da rua. Klein e Murray - sistema de rastreamento e mapeamento em tempo real com uma câmera monocular em pequenos espaços de trabalho
2010	Microsoft Kinect - tecnologia de detecção de movimento, microfone, câmera colorida - integrado ao Xbox 360, jogos interativos em realidade virtual
2013	A Valve desenvolveu e compartilhou livremente sua descoberta de telas de baixa persistência - exibição de conteúdo de realidade virtual sem atrasos e sem manchas
2016	Microsoft Dynamics 365 e Microsoft HoloLens são oficialmente lançados pela Microsoft para desenvolvedores dos Estados Unidos e Canadá
2019	Microsoft HoloLens 2 é lançado na MWC (Mobile World Congress)
?	O futuro...

14

**A origem do termo**

- O termo realidade virtual foi utilizado anteriormente, em 1935, na peça de teatro Pygmalion's Spectacles, cujo enredo versava também sobre um par de óculos com características ilusórias que permitiam aos indivíduos acessarem outra realidade, confrontando as vivências ocorridas no mundo real e no virtual

15

- Portanto, nota-se que, com o passar dos anos, as evoluções tecnológicas proporcionaram um contato cada vez mais imersivo em sistemas de realidade virtual (SRV), aprofundando a teoria e a prática, tanto no contexto científico e acadêmico como também no que diz respeito ao lançamento de dispositivos de uso pessoal e profissional

16

**Conceitos fundamentais**

17

**Conceitos e definições fundamentais**

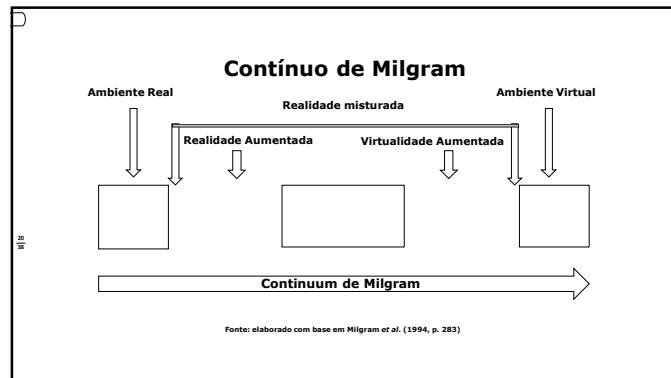
- É comum a contraposição entre real e virtual, como se o virtual não existisse. Em alguns contextos, o termo tem esse significado (ex.: as ilusões de óptica de lentes e espelhos que produzem imagens que só existem em nossas mentes). A realidade é tudo aquilo que é captado e todos os estímulos percebidos por todos os nossos sentidos. Com exceção das coisas imaginadas individualmente (ex.: sonho, alucinações)

18

**Conceitos de real e virtual**

- Virtual – ambientes ou elementos sintetizados por dispositivos digitais e que podem ser replicados de forma imaterial
- Real – ambientes ou elementos considerados como pertencentes à realidade do usuário
- Os conceitos eram contraditórios ou mutuamente excludentes até a década de 1990, quando firmou-se a definição de realidade aumentada (RA), que possibilita a combinação entre o real e virtual

19



20

**Contínuo de Milgram**

- O ambiente virtual e o real encontram-se em lados opostos, com um gradiente de possibilidades entre eles (realidade misturada)
- A RA ocorre quando o usuário interage com o ambiente e/ou elementos virtuais, e continua sentindo-se no mundo real. Por outro lado, a virtualidade aumentada transporta o usuário para um mundo virtual com elementos do ambiente real

21

**Imersão e presença**

- Imersão e presença são conceitos de RV inter-relacionados, imersão é objetivo e presença é subjetivo
- Imersão é a precisão de um sistema em prover ao usuário a ilusão de uma realidade diferente daquela em se encontra, é o nível objetivo em que um SRV envia estímulos aos receptores sensoriais do usuário

22

**Imersão e presença**

- É possível definir e comparar o grau de imersão dos sistemas, mas nem com o mais imersivo dos ambientes é possível garantir que o usuário irá de fato se sentir presente
- A presença é estado de consciência, a percepção psicológica do usuário de estar no ambiente virtual. Percepção subjetiva: é difícil avaliar quão presente um usuário está se sentindo. É medida por questionários

23

**Definições de realidade estendida (XR)**

24

### Definições de realidade estendida (XR)

- Para Mann (2018), a realidade estendida (XR) tem 3 definições:
  - Conceito de interpolação – como tecnologias que aumentam os sentidos humanos, criando uma mistura entre os extremos de realidade e virtualidade
  - Conceito de extração – como tecnologias que estendem, aumentam, expandem as capacidades sensoriais humanas, por meio de computação vestível

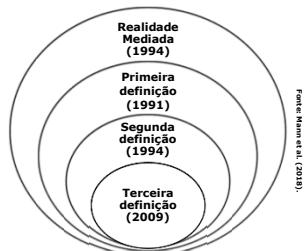
25

### Definições de realidade estendida (XR)

- Conceito de interpolação – como tecnologias que aumentam os sentidos humanos, criando uma mistura entre os extremos de realidade e virtualidade
- Conceito de cruzamento – como uma forma de RM em que a parte da realidade viria de redes de sensores/atuadores, e a parte da virtualidade viria do compartilhamento virtual online entre os mundos

26

### Definições de realidade estendida (XR)



27

### Definições de realidade estendida (XR)

- Para Mann (2018), X é uma variável que pode representar quaisquer ambientes e interações virtuais e reais (combinados) gerados por computação gráfica, em qualquer dispositivo com capacidade para isso, utilizando alguma das técnicas e métodos existentes (e também os que ainda serão criados) de realidade alterada por computador

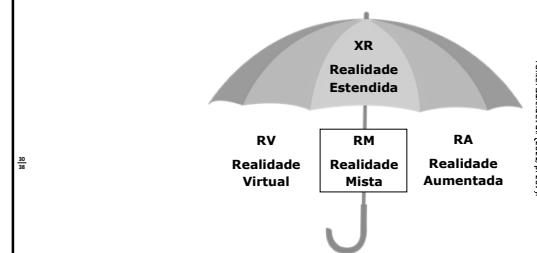
28

### Definições de realidade estendida (XR)

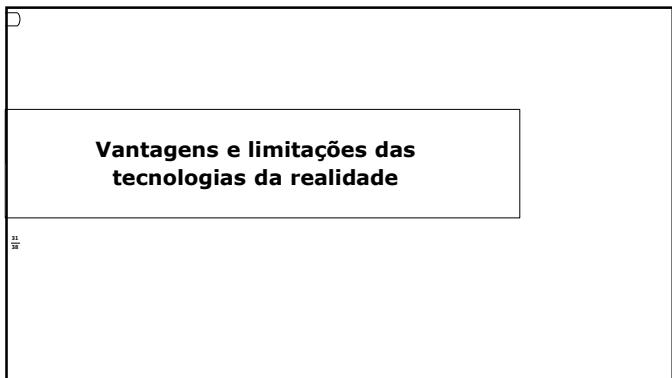
- O termo XR é citado por vários autores como um guarda-chuvas que cobre todo um conjunto de siglas e termos. Dentre elas, destacam-se:
  - RV – realidade virtual
  - RA – realidade aumentada
  - RM – realidade mista

29

### Definições de realidade estendida (XR)



30



31

**Vantagens e limitações das tecnologias da realidade**

- As principais vantagens para a educação são:
  - Motivação de estudantes e usuários de forma geral
  - Grande poder de ilustrar características e processos
  - Visualização de detalhes de objetos
  - Experimentos virtuais para educação virtual interativa

32

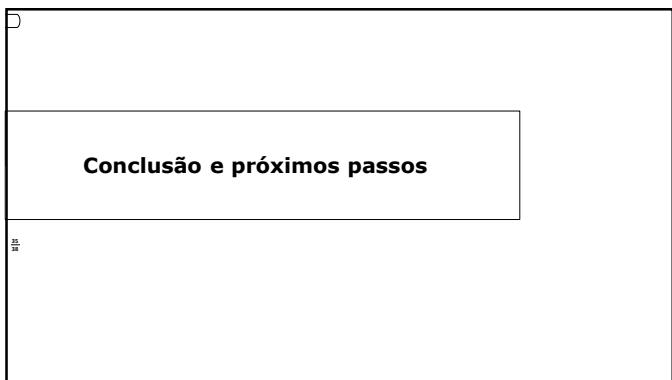
- Permite refazer experimentos de forma atemporal, fora do âmbito de uma aula clássica
- Possibilita interação, exigindo que cada participante se torne ativo dentro de um processo de visualização
- Encoraja a criatividade, catalisando a experimentação
- Provê igual oportunidade de comunicação para estudantes de culturas diferentes, a partir de representações

33

**Limitações da utilização de RV e RA**

Autores	Principal limitação
Wen (2016)	Uma sequência temática poderia levar de dois a oito meses para ser produzida, dependendo do nível de detalhamento das estruturas
Schlemmer (2014)	Pouco tempo dedicado pelos discentes para a interação, além da pouca familiaridade dos docentes com as Tecnologias Digitais (TD), principalmente com os metaversos
Fairén et al. (2017)	A criação de estruturas anatômicas 3D e a adaptação da CAVE representam um custo inalcançável para diversas instituições de ensino. Para tornar a atividade viável, o número de alunos para cada sessão deve ser limitado a 20, repetindo a sessão várias vezes para cobrir todos os alunos matriculados no curso; mais tempo e maior custo econômico
Tori (2009)	O estudo encontrou limitações do sistema VIDA (atlas anatômico 3D interativo para treinamento a distância), pois nem todas as pessoas conseguem sentir o efeito estereoscópico prometido. Outro problema foi que os portadores de daltonismo poderão ter dificuldades de visualização de alguns recursos

34



35

**Conclusão**

- As tecnologias de realidade permitem atualmente o acesso a ambientes virtuais sintéticos, imersivos e de alta definição
- Basta um smartphone para termos acesso a experiências imersivas que, há alguns anos, eram acessíveis a apenas poucos privilegiados com recursos financeiros suficientes para adquirir equipamentos caríssimos

36

### **Conclusão**

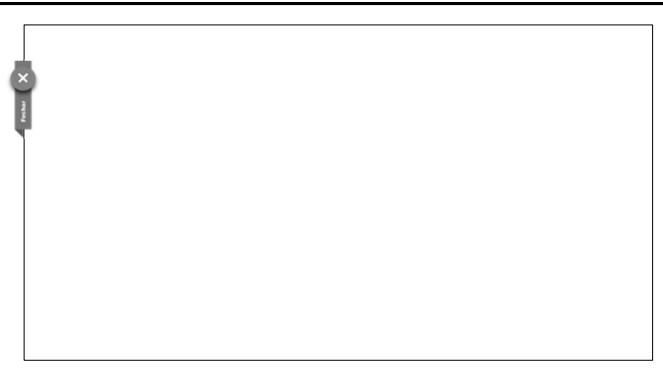
- Dispositivos são tão populares quanto as vestimentas, tornaram-se itens de uso pessoal e profissional quase obrigatórios socialmente, e, por mais avançados que estejam, eles possuem limitações e desafios a serem superados, principalmente os relacionados à segurança e privacidade dos dados, devido à utilização indevida e até criminosa das informações dos usuários

37

### **Próximos passos**

- A próxima aula irá abordar mais profundamente os conceitos de realidade virtual (RV) e realidade aumentada (RA), a fim de proporcionar uma compreensão mais detalhada desses recursos tecnológicos que estão sendo cada vez mais utilizados pela sociedade, seja no estabelecimento das relações sociais seja nas práticas profissionais de diversos setores

38



39