

## Aula 3

### Realidade Estendida (XR) e Immersive Learning

Prof. André Guerra

### Realidade Mista (MR)

#### Introdução

- Desde o surgimento dos primeiros sistemas de realidade virtual (SRV), em meados do século XX, a tecnologia tem sido utilizada para criar ambientes simulados que proporcionam uma vivência sofisticada de mediação aos usuários. Com a popularização de tecnologias como a realidade aumentada (RA) e a realidade virtual (RV), a possibilidade de criar realidades mediadas (XYR) tem se expandido

#### Introdução

- As tecnologias interativas digitais podem atuar como mediadoras de uma realidade artificial em diferentes níveis, desde a simples apresentação de informações em uma tela até a criação de ambientes virtuais complexos e interativos

#### Organização da aula

- Caracterizar detalhadamente os conceitos de realidade mista (RM)
- Apresentar as principais definições de realidade mediada (XYR) e suas tipologias (deliberada e não deliberada)
- Destacar o continuum da realidade mediada a fim de compreender os limites entre o mundo real e o virtual

- Realidade Mista (RM) e Realidade Mediada (XYR)
  - Realidade Mista (MR)
  - Realidade Mediada (XYR)
  - Realidade Mediada Deliberada e Não Deliberada
- Conclusão e próximos passos

### Realidade Mista (MR)

- A realidade mista (RM) pode ter diversos significados, sendo definida sempre com base no contexto
- Autores destacam seis diferentes definições para RM

- A primeira definição é compatível com o continuum realidade-virtualidade de Milgram *et al.* (1994), cujo conceito já foi abordado na primeira aula desta disciplina

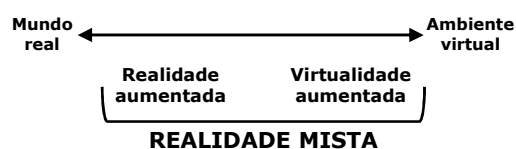
### Realidade Mista (MR)

- A RM representa uma mistura de objetos reais e virtuais dentro de uma representação, em um espectro que vai do mundo real ao mundo virtual (RV). Nesse espectro, encontramos a realidade aumentada (RA), quando ocorre predomínio do mundo real com alguns objetos virtuais, e a virtualidade aumentada (VA), quando ocorre predomínio do mundo virtual com alguns objetos reais

### Realidade Mista (MR)

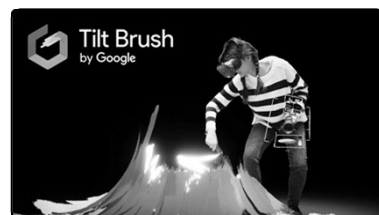
- Dentro desse conceito, alguns consideram a RV como parte da RM, enquanto outros consideram que a RV não faz parte da RM
- Um exemplo é o uso do Tilt Brush, em que o usuário, em vez de controladores virtuais, vê suas mãos reais incorporadas ao ambiente virtual

### Continuum entre o mundo real e o ambiente virtual



Fonte: Guerra, 2023, com base em Milgram *et al.*, 2014.

### Tilt Brush, um game artístico que utiliza tecnologias da realidade



Fonte: <<https://vkingdom.com.au/tilt-brush/>>.

### **Segunda e terceira definições de Realidade Mista (MR)**

- A segunda definição trata a RM e a RA como sinônimas, usando os termos de forma intercambiável

- A terceira definição descreve a RM como a interação entre um usuário de RA e outro de RV que estão fisicamente separados. Inclui o mapeamento de espaços, o ambiente do usuário de RA reconstruído em RV. Abrange a ideia de novas formas de espaços compartilhados, integrando o local ao remoto, e o físico ao sintético

### **Quarta definição de Realidade Mista (MR)**

- A quarta definição vislumbra a RM como um sistema combinando partes distintas de RA e RV, interagindo uma com a outra, mas não totalmente integradas, ou um aplicativo ou dispositivo que pode alternar entre RA e RV quando necessário
- Ex.: Pokémon GO, que utiliza RA para capturar o Pokémon e RV para visualizar o mapa geral

### **Jogo Pokémon GO**



### **Quinta definição de Realidade Mista (MR)**

- A quinta definição compreende a RM como um alinhamento de ambientes, implicando uma sincronização entre um ambiente físico e um virtual, ou o alinhamento de uma representação virtual com o mundo real. Nessa definição, os ambientes não precisam ser necessariamente RA e RV, e não precisa haver colaboração entre usuários localizados em ambientes separados

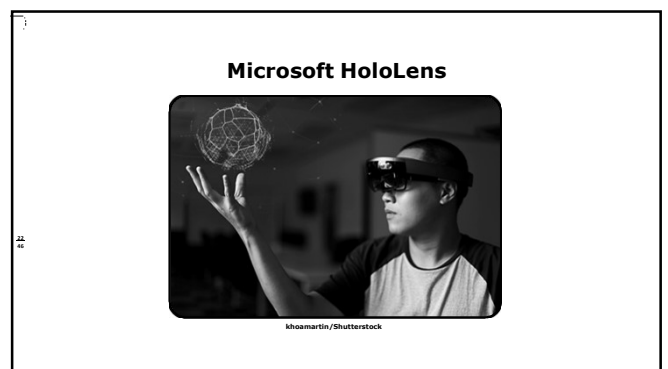
- Um exemplo é o uso de um sistema que traduz os movimentos do mundo real em uma RV totalmente imersiva (via Leap Motion, um pequeno dispositivo com um sensor capaz de captar movimentos dos dez dedos das mãos do usuário), ou em que o Kinect observa torres feitas de blocos de construção em uma mesa de terremoto e sincroniza seu estado com torres digitais em uma projeção



**Sexta definição de Realidade Mista (MR)**

- A sexta definição considera RM como uma versão mais “forte” da RA. A RM seria caracterizada como tendo uma compreensão ambiental e interacional avançada, tanto do usuário com os objetos virtuais quanto dos objetos virtuais com o ambiente, presumindo que a RA por definição não seja capaz de entregar essas funcionalidades, de modo que a RM seria uma evolução da RA

- Um exemplo é pelo uso das HoloLens, um dispositivo de realidade virtual da Microsoft que trabalha com hologramas cujo hardware é inteiramente voltado para interpretar gestos e vozes (Garcia et al., 2021)



- A definição adotada nesta aula para RM é a primeira, conforme Milgram et al. (1994), em que a RV não é considerada parte da RM, por ser mais intuitiva e de fácil compreensão. Além desses aspectos de realidade, é provável que, no futuro, outros poderão ser bastante explorados, como a audição, geolocalização, sensações táteis, haptics (permitindo literalmente sentir objetos virtuais com as mãos), gustação e olfato (Garcia et al., 2021)

**Realidade Mediada (XYR)**

### Realidade Mediada (XYR)

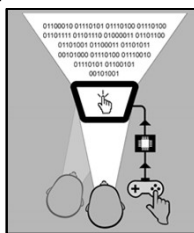
- Tecnologias intermediam a capacidade natural de enxergar o que verdadeiramente existe (Ex.: sonares, os microscópios e os telescópios), portanto, alteraram a forma como percebemos o universo
- Ex.: óculos de sol, os antolhos de cavalos (para visão periférica), os óculos que invertem o campo visual de cabeça para baixo (1896, George Stratton) para estudar os efeitos da visão opticamente mediada no cérebro etc.

- Devido a uma ampla gama de dispositivos que modificam a percepção humana, Mann (2002) propôs o termo “realidade mediada” (XYR), representando um quadro mais geral que inclui o continuum realidade-virtualidade (eixo X), assim como outro continuum derivado das sensações captadas por meio de dispositivos usados para modificar e misturar vários aspectos da realidade (eixo Y)

- O uso das realidades mediadas por tecnologias interativas digitais tem o potencial de transformar a maneira como interagimos com o mundo, proporcionando vivências inalcançáveis. Essas realidades possibilitam a vivência de objetos, situações ou paisagens que não existem, não são possíveis ou não são seguros de serem efetivados no mundo não mediado, mas que podem ser percebidos como reais por meio dos sentidos e da cognição incorporada

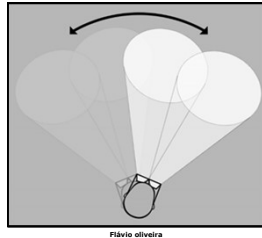
- A interação convencional (telas indiferentes às ações físicas dos usuários, como os videogames ligados em televisores) remete a um controle remoto, que atua a distância em uma janela eletrônica, transduzindo gestos aprendidos por convenção (como toques em botões virtuais ou físicos) em representações visuais, na forma da movimentação de cursores, animação de avatares, movimentação de “câmeras” virtuais etc.

### Controle e monitoramento com um dispositivo convencional

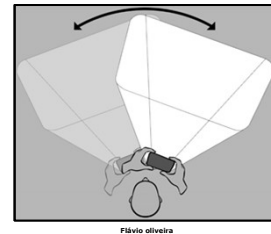


- As vivências em realidades mediadas acoplam os monitores e controle ao corpo do usuário, proporcionando um emparelhamento da “janela” às suas ações
- Ao acoplar o monitor à cabeça por meio de headsets ou à manipulação de dispositivos móveis, o aparato funciona ao mesmo tempo como controle e como instrumento de visualização

### Controle e monitoramento com um dispositivo headset



### Controle e monitoramento com um dispositivo mobile



### Realidade Mediada (XYR)

- Refere-se a uma estrutura geral para modificação artificial da percepção humana com dispositivos para aumentar, diminuir e alterar a forma da entrada sensorial. Mudam (mediam) a realidade de duas formas:
  - como resultado de um design deliberado da tecnologia para mediar a realidade
  - como um acidente ou efeito colateral não intencional

### Realidade Mediada Deliberada e Não Deliberada

### Realidade Mediada Deliberada e Não Deliberada

- A RM é utilizada na computação vestível, prótese, vigilância, meta-vigilância e vigilância de dados. Alguns exemplos são as lentes que alteram a percepção da realidade por meio da visão fotográfica negativa, em que áreas iluminadas da imagem são feitas escuras e áreas escuras tornam-se claras, e óculos que filtram anúncios ajudando as pessoas a enxergar de forma mais clara nas cidades

- O simples fato de haver uma tecnologia entre o usuário e o mundo exterior significa que os objetos virtuais sobrepostos à realidade estão, na verdade, sendo sobrepostos a uma realidade modificada não intencionalmente (um exemplo disso ocorre quando ambos os objetos, virtuais e reais, são apresentados por um dispositivo de exibição de vídeo)

### Realidade Mediada Deliberada e Não Deliberada

- A RV imersiva pode causar dano cerebral semipermanente ou duradouro, ao mesmo tempo em que pode ser útil no tratamento de transtornos, como a desordem de estresse pós-traumático, fobias e no tratamento de certos danos cerebrais. No primeiro caso, em que o HMD causa danos cerebrais, ele atua alterando a percepção da realidade de forma não intencional

### O Continuum da Realidade Mediada

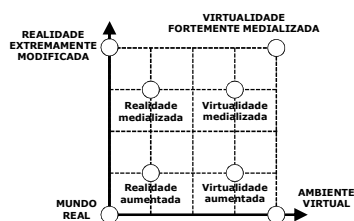
### O Continuum da Realidade Mediada

- A maioria das tecnologias que modificam a realidade não se ajusta em nenhum ponto do eixo X proposto por Milgram *et al.* (1994). Todos os exemplos de realidade mediada comentados, além de inúmeros outros, clamam por pelo menos outro eixo que vai da realidade em direção à medialidade (Y), além do eixo que vai da realidade em direção à virtualidade (X)

- Existem tecnologias capazes de manipular a realidade que pertence aos dois eixos ao mesmo tempo, uma forma gráfica de compreender as interações entre esses dois eixos. Na Figura a seguir, são exibidos quatro extremos:

- Realidade Medializada
- Realidade Aumentada
- Virtualidade Medializada
- Virtualidade Aumentada

### Continuum da realidade mediada



### Conclusão e Próximos Passos

- Após décadas de esforços em projetar sistemas 3D vestíveis, os avanços nas tecnologias de realidade começaram a sair do contexto de pesquisa e passaram a existir em aplicações cotidianas
- A RM e a XYR permitem que sistemas modifiquem a percepção sensorial (visual, auditiva etc.) do usuário em relação ao ambiente ao seu redor

- Esses sistemas estão nos mais variados campos, tais como: Engenharia, Arquitetura, Medicina, Fabricação e treinamento
- Apesar de mediar a realidade para todas as entradas sensoriais, o desenvolvimento dessa tecnologia é observado principalmente em sistemas visuais, e esforços estão relacionados a aplicações em operações como manutenção, treinamento e reparo, tanto academicamente quanto na indústria

- Muitas atividades são executadas em ambiente industrial, e surgem diversas questões sobre a saúde e a integridade dos operadores quanto ao uso de plataformas de RM e XYR. Essas plataformas adicionam ou retiram elementos e informações da cena real (2D e 3D), sendo crucial que a modificação da informação seja propriamente planejada, para evitar confusão aos usuários ou impossibilitar que realizem alguma atividade

- A próxima aula abordará mais profundamente os dispositivos de entrada e saída utilizados em sistemas de RV, perpassando pela caracterização dos requisitos básicos e fundamentais utilizados para o desenvolvimento de ambientes virtuais distribuídos e compartilhados