

EDTECH · UFC · METAVERSO EDUCACIONAL E ACESSIBILIDADE · 5 DE JULHO DE 2026

From Design to Evaluation: Inclusive Animated Avatars for Deaf–Hearing Collaboration in the DALverse Educational Metaverse

Por Adson Damasceno, Saymon Farias Holanda, José Vinícius Vieira Lima, Eduardo Caldas e Francisco Oliveira

Fonte: OpenAlex · UFC · [Publicação original](#)

INOVAÇÃO	APLICABILIDADE	POTENCIAL ECONÔMICO	MATURIDADE
7/10	8/10	7/10	Média

Avaliação do metaverso educacional DALverse focado na inclusão de surdos através de avatares animados com gestos. O estudo valida a viabilidade e a aceitação do uso de avatares para comunicação híbrida, apontando alta motivação, mas identifica latência técnica e limitações no repertório de Libras como barreiras críticas para a usabilidade total.

NÚCLEO DA ANÁLISE

Ideia de startup ou produto

Desenvolvimento de um 'Middleware de Libras para Metaverso': Uma API/SaaS que fornece bibliotecas de avatares otimizados com reconhecimento e tradução em tempo real para Libras, focando em baixa latência e expressividade facial para integração em plataformas como Unity e UNREAL.

Aplicações práticas

Implementação em salas de aula virtuais inclusivas, treinamentos corporativos acessíveis, plataformas de teleatendimento com tradução automática para Libras via avatares e ferramentas de socialização em RV para pessoas com deficiência auditiva.

Potencial de mercado

Alto. A demanda por EdTech acessível está em crescimento acelerado, impulsionada por legislações de inclusão e pela popularização do metaverso educacional. Existe uma lacuna de mercado para motores de tradução de Libras de alta fidelidade em ambientes 3D.

FUNDAMENTO CIENTÍFICO

Problema abordado

Lacunas de acessibilidade em ambientes de Educação a Distância (EaD) imersivos (metaverso), especificamente a exclusão de alunos surdos devido à falta de ferramentas de comunicação eficaz em Língua Brasileira de Sinais (Libras).

Metodologia

Estudo de desenho sequencial de três estágios: (1) Observação exploratória para refinamento de design; (2) Experimento piloto com participantes ouvintes para robustez técnica; (3) Experimento principal com participantes surdos utilizando a escala SUS e análise qualitativa para clareza comunicativa.

Principais descobertas

Alta aceitação entre ouvintes (SUS 92,5). Aceitação moderada entre surdos (SUS 62,0) devido a problemas de latência e ausência de expressões faciais/gestos específicos. Houve preferência unânime pelo uso do DALverse em comparação a métodos tradicionais, indicando autonomia e riqueza comunicativa se ajustes técnicos forem feitos.

LEITURA PARA GESTÃO PÚBLICA

Padronização e financiamento de ambientes virtuais inclusivos nas universidades públicas federais (como a própria UFC) e no sistema UAB, garantindo que plataformas de EaD cumpram normas de acessibilidade com tecnologias imersivas.

PARCERIA UNIVERSIDADE × EMPRESA

Parceria entre o grupo de pesquisa da UFC e grandes players de EdTech ou plataformas de LMS (Moodle, Canvas) para integrar o módulo de avatar inclusivo do DALverse como um plugin oficial de acessibilidade.

OPORTUNIDADES DERIVADAS

4 direções estratégicas identificadas

STARTUP · IMPACTO ALTO · EDTECH

LibrasMetaverse Engine

Startup focada em criar e licenciar bibliotecas de animação de alta precisão para Libras e expressões faciais, resolvendo o gargalo técnico de latência identificado no estudo.

POLÍTICA PÚBLICA · IMPACTO ALTO · GOVTECH

Programa EaD Acessível 3.0

Política pública estadual ou federal para incentivar a adoção de metaversos acessíveis no ensino público, utilizando a metodologia validada pela UFC como base.

Pesquisa-Aplicada em VR Corporativa

Convênio UFC-Empresa de Tecnologia para refinar a tecnologia (redução de latência) e aplicar em treinamentos corporativos de diversidade e inclusão.

Kit de Acessibilidade Virtual

Solução corporativa para empresas que desejam tornar seus eventos e treinamentos em Realidade Virtual acessíveis à comunidade surda.

ABSTRACT ORIGINAL

Context: Educational metaverses are emerging as a promising avenue to make Distance Education (DE) more immersive; however, accessibility gaps persist—particularly for learners with disabilities. A preliminary study involving 30 students and four tutors (N = 34) confirmed that the DALverse increases motivation and participation, yet revealed barriers for students with disabilities, highlighting the need for inclusive refinements. Goal. This study aimed to (i) evaluate the usability of the DALverse as a collaborative environment and (ii) assess whether animated avatars with gestures enhance communication between hearing and deaf participants in DE contexts. Method. A three-stage sequential design was adopted: (1) An exploratory observational study to inform the refinement of the DALverse design; (2) Pilot Experiment with three hearing participants, focused on gesture usability and technical robustness; and (3) Main Experiment with five deaf participants, centered on communicative clarity of animated gestures. The sessions included collaborative tasks on a digital whiteboard and application of the System Usability Scale (SUS), along with qualitative analysis of participant feedback. Results. Pilot Experiment reached an average SUS score of 92.5, rated as “Excellent”, indicating high participant acceptance. Main Experiment achieved a SUS score of 62.0 (“Acceptable”), reflecting the impact of latency and the absence of some gesture features. Nonetheless, deaf participants reported autonomy in navigation, communicative richness, and unanimous preference for DALverse as a means of interaction. Conclusion. Within the scope of this small case study, the combination of chat, voice, and gestural avatars in DALverse was perceived by participants as supporting engagement and collaboration in DE, including among deaf participants. These findings should be interpreted cautiously given the limited sample sizes and the primarily qualitative nature of the evidence. However, the moderate usability observed in the group with disabilities underscores the need to expand the gesture repertoire aligned with Brazilian Sign Language (Libras), incorporate facial expressions, and optimize graphical performance. These enhancements are essential to transform the metaverse into an inclusive and scalable educational tool.

MATÉRIA PARA LEIGOS

Para leigos: Avatares animados ajudam a incluir surdos no metaverso educacional

O cenário atual

Metaversos educacionais estão surgindo como uma promessa para tornar o Ensino a Distância (EaD) mais imersivo. Contudo, ainda existem lacunas de acessibilidade, especialmente para estudantes com deficiência. Um estudo preliminar com 30 estudantes e quatro tutores confirmou que o DALverse aumenta a motivação e a participação, mas também revelou barreiras para estudantes com deficiência, destacando a necessidade de ajustes inclusivos.

O que os pesquisadores fizeram

O objetivo do estudo foi avaliar a usabilidade do DALverse como ambiente colaborativo e verificar se avatares animados com gestos melhoram a comunicação entre participantes ouvintes e surdos no contexto do EaD. A pesquisa adotou um desenho sequencial de três etapas: um estudo observacional exploratório para refinar o

design, um experimento piloto com três participantes ouvintes e um experimento principal com cinco participantes surdos.

Como funciona na prática

As sessões incluíram tarefas colaborativas em um quadro branco digital dentro do ambiente virtual. Os pesquisadores aplicaram a Escala de Usabilidade do Sistema (SUS) e realizaram a análise qualitativa do feedback dos participantes. O foco foi testar a usabilidade dos gestos, a robustez técnica e a clareza comunicativa proporcionada pelos avatares animados.

Resultados e evidência

O experimento piloto atingiu uma pontuação média de 92,5 na escala SUS, classificada como "Excelente", indicando alta aceitação. O experimento principal alcançou uma pontuação de 62,0 ("Aceitável"). A redução na pontuação reflete o impacto da latência e a ausência de algumas funcionalidades de gestos. No entanto, os participantes surdos relataram autonomia na navegação e riqueza comunicativa, com preferência unânime pelo DALverse como meio de interação.

Implicações práticas

A combinação de chat, voz e avatares gestuais no DALverse foi percebida pelos participantes como um suporte ao engajamento e à colaboração no ensino à distância, incluindo pessoas surdas. Isso sugere que o metaverso tem potencial para funcionar como uma ferramenta educacional inclusiva, desde que receba aprimoramentos técnicos.

Limitações e próximos passos

Os pesquisadores indicam que as descobertas devem ser interpretadas com cautela devido ao tamanho limitado das amostras e à natureza qualitativa das evidências. A usabilidade moderada observada no grupo com deficiência underscore a necessidade de expandir o repertório de gestos alinhado à Língua Brasileira de Sinais (Libras), incorporar expressões faciais e otimizar o desempenho gráfico do sistema.

QUEM SÃO OS PESQUISADORES

Quem são os pesquisadores

O estudo foi conduzido por Adson Damasceno, Saymon Farias Holanda, José Vinícius Vieira Lima, Eduardo Caldas e Francisco Oliveira, todos vinculados à Universidade Federal do Ceará (UFC). O paper não detalha a formação acadêmica específica, títulos ou trajetória profissional anterior dos autores, nem atribui papéis distintos a cada membro da equipe além da autoria coletiva da pesquisa.

PALAVRAS-CHAVE

Usability · Gesture · CLARITY · Augmentative and alternative communication · Exploratory research · Avatar · Whiteboard · Scale (ratio) · Qualitative research · Participant observation