

Tendências e Aplicações do *HoloLens*: Uma Revisão da Literatura

Luiz Felipe de Almeida e Silva, Graduando, UEG/CET, luizfelipedn57@aluno.ueg.br.

Fernando Bonifácio Ferreira, Mestrando, UEG/UnU-Luziânia/PPGET, fernando.ferreira@ueg.br.

Cristiane Batista Xavier, Especialista, UEG/UnU-Posse, cristiane.xavier@ueg.br.

Anderson Cavalcante Gonçalves, Doutor, UEG/UnU-Luziânia/PPGET, anderson.goncalves@ueg.br.

Roberto Felício de Oliveira, Doutor, UEG/UnU-Luziânia/PPGET, roberto.oliveira@ueg.br.

Claudio Roberto Stacheira, Doutor, UEG/PPGET/Sistemas de Informação-CET, claudio@ueg.br.

(Coordenador do projeto).

Resumo: O *Microsoft HoloLens* é um equipamento de aplicação de Realidade Mista (RM). A RM é uma tecnologia de visualização de dados, que combina o mundo físico com o mundo digital a partir de projeção holográfica. Considerando o destaque do equipamento, o objetivo deste estudo é compreender como o *HoloLens* está sendo utilizado. Para tal, realizamos uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL), em andamento, considerando um *corpus* de 163 trabalhos publicados entre 2017 e 2025. Os resultados preliminares apontam crescimento na produção científica a partir de 2019, com destaque para 2022. As produções concentram-se na América do Norte, Europa Ocidental e Ásia Oriental, tendo Estados Unidos e China como líderes, mas também a participação de Austrália e Brasil. Predominam estudos na área de saúde, além da indústria e educação. Os desafios estão associados a limitações técnicas e restrições do hardware, dificuldades de interação com hologramas em contextos não especializados.

Palavras-chave: HoloLens; Realidade Mista; Sistemas de Informação; Gestão, Educação e Tecnologias.

INTRODUÇÃO

O Microsoft HoloLens 2 é um equipamento de aplicação multipropósito de Realidade Mista (RM). A RM é uma tecnologia de visualização de dados, de interesse da área de Sistemas de Informação e de Gestão Educação e Tecnologias, que combina o mundo físico com o mundo digital a partir de projeção holográfica. Realidade é a forma como interpretamos o ambiente físico ou mundo real ao nosso redor (DELANEY, 2023). Realidade Virtual (RV) refere-se a uma experiência imersiva e interativa baseada em imagens gráficas 3D geradas em tempo real (KIRNER e KIRNER, 2011; DELANEY, 2023). Por sua vez, a RM mescla o mundo real e virtual.

Figura 1: Óculos Microsoft HoloLens 2



Fonte: Microsoft (2025).

No ano de 2021 os investimentos em RM alcançaram aproximadamente US\$4 bilhões para *startups*, tornando-se o segundo ano de maior financiamento neste setor (DE SOUZA MOREIRA, 2024). Embora os investimentos em RM tenham diminuído em 2022, investidores mantiveram interesse contínuo na tendência com novos aportes em 2023 (CHUI et al., 2024).

Nesse contexto o óculos Microsoft *HoloLens* destaca-se como equipamento de aplicação da RM, sendo objeto de estudo no Grupo de Pesquisa em Desenvolvimento e Tecnologias Aplicadas – Gedetec e Laboratório de Tecnologia em Sistemas, Produção e Logística – Teclog, da Universidade Estadual de Goiás – UEG, mediante projeto financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq.

Assim, o objetivo deste estudo é compreender, a partir de resultados de pesquisas científicas, como o *HoloLens* está sendo utilizado. Para tal, realizamos uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) considerando a proposta de Pickering e Byrn (2014), que definem 15 etapas a serem seguidas de forma sistemática, quantitativa e abrangente, criando, condições que possibilitem a verificação de lacunas existentes na temática pretendida. A RSL está em andamento, de forma que no presente trabalho estão apresentados os resultados preliminares desta pesquisa.

METODOLOGIA

Este estudo é de caráter exploratório-descritivo, de abordagem quanti-qualitativa, tendo a RSL como método empregado. Pickering e Byrne (2014) afirmam que a RSL é um método sistemático, quantitativo e abrangente. É caracterizado pela possibilidade de replicação dos procedimentos executados em um determinado estudo por outras pesquisas. É quantitativo, permitindo a mensuração das produções sobre o tema estudado, identificando lacunas do campo de pesquisa.

Na primeira etapa definimos o tema de pesquisa focado na utilização dos óculos de RM *HoloLens*. Na segunda formulamos as perguntas que nos permitiram guiar a leitura das obras: (i) Quais são os campos de aplicação predominantes do *HoloLens*? (ii) Quais são os principais desafios relatados na avaliação do uso do *HoloLens*? e (iii) Como a tecnologia *HoloLens* tem contribuído para o desenvolvimento de novas metodologias, ferramentas ou abordagens? Na terceira etapa estabelecemos as seguintes palavras-chaves: *HoloLens* e *mixed reality*. A quarta etapa, envolveu a escolha da base de dados, em que definimos a *Scopus* por ser multidisciplinar.

Na quinta etapa elencamos os seguintes critérios de inclusão: (i) o artigo deve propor a utilização do *HoloLens*; (ii) o artigo deve ser publicado de 2017 e 2025, e; (iii) o artigo deve ser escrito em inglês. Os seguintes critérios de exclusão foram adotados: (i) ser capítulos de livro, pôster ou *link* e (ii) o artigo não propõe o uso do *HoloLens*. Na sexta etapa organizamos a base de dados própria para armazenar características das produções elencadas no processo. Em seguida, na sétima, oitava e nona etapa, realizamos a busca na base de dados *Scopus* e estabelecemos do *corpus* de análise primário.

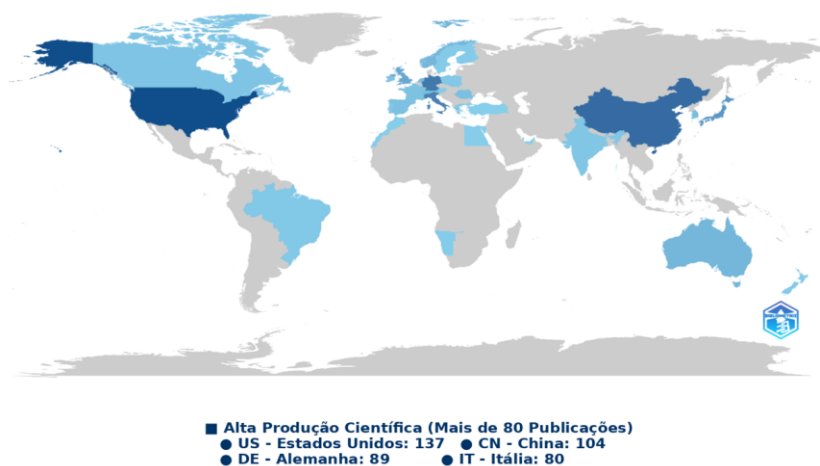
Na décima etapa, apresentamos alguns dos resultados do processo de busca através de análises bibliométricas, além de uma representação gráfica de similitude para análise qualitativa inicial do *corpus* final. Destaca-se que neste estudo os resultados são preliminares, uma vez que a décima primeira etapa, que consiste na definição dos métodos de análise e as etapas seguintes, até a décima quinta etapa, referentes à escrita minuciosa da análise e apresentação dos resultados encontrados por meio da RSL, ainda estão em processo de desenvolvimento.

RESULTADOS

Os dados extraídos da base *Scopus* foram processados no software RStudio/Bibliometrix. A partir deles foram identificadas informações sobre volume e distribuição temporal da produção acadêmica, tendências de publicação, autores e instituições mais produtivas, fontes relevantes, as palavras-chave mais recorrentes sobre tema e países com maior impacto sobre o objeto de pesquisa (Figura 2).

A Figura 2 apresenta a distribuição geográfica das publicações e demonstra uma concentração da produção científica em países da América do Norte, Europa Ocidental e Ásia Oriental. Os Estados Unidos e a China são países líderes de publicações sobre *HoloLens*, com forte presença da Alemanha, Itália, Reino Unido e Japão. O mapa ainda demonstra a participação de países como Austrália e Brasil no hemisfério sul, destacando o interesse global pelo uso das tecnologias imersivas em diferentes áreas do conhecimento.

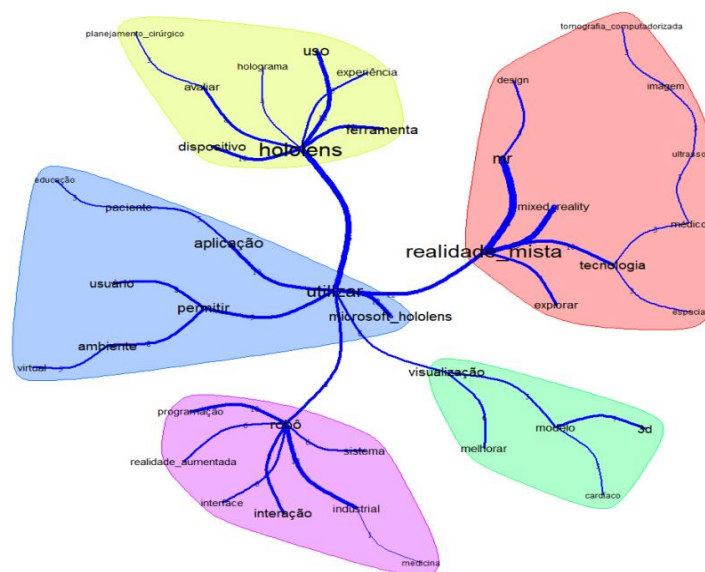
Figura 2: Distribuição global da Produção Científica.



Fonte: dados da pesquisa, R-Studio (2025).

A análise também demonstrou o crescimento da produção científica sobre *HoloLens* a partir de 2019, com pico em 2022. Entre as instituições mais produtivas, ressalta-se o *Oslo University Hospital*, *Case Western Reserve University* e *Imperial College London*. As principais fontes de divulgação foram a *Lecture Notes in Computer Science* e a revista *Applied Sciences* (Switzerland). A frequência das palavras-chave demonstrou os principais eixos temáticos dos estudos, destacando-se os termos *HoloLens* (155 ocorrências), *Mixed Reality* (119) e *Augmented Reality* (63), destacando a predominância de pesquisas sobre *HoloLens* nas áreas da saúde, educação e engenharia.

Os 24 artigos selecionados emergiram do *corpus* de 163, identificando características sobre a importância de utilização do *HoloLens* como ferramenta de RM. Para melhor visualizar os achados, executamos uma análise de similitude do *corpus* textual final, conforme a Figura 3.

Figura 3: Análise de similitude das publicações analisadas

Fonte: dados da pesquisa (2025).

Com isso foi possível compreender as associações entre palavras e as estruturas semânticas de grafos que agrupam termos e suas ocorrências (Camargo; Justo, 2021).

O termo *realidade mista* é nó central do grafo, conectado a termos como *utilizar*, *tecnologia* e *mixed reality*. Três eixos principais de agrupamento são: o *médico*, com foco em *imagem*, *ultrassom* e *tomografia computadorizada*; a *aplicação*, envolvendo *usuário*, *paciente* e *ambiente*; e o *industrial*, com *robô*, *interação* e *programação*. A presença recorrente de *HoloLens*, associado a *uso*, *experiência* e *ferramenta*, reforça a importância da interface tecnológica.

DISCUSSÃO

Os resultados preliminares desta RSL revelam três eixos centrais de discussão:

- (i) O crescimento de publicações a partir de 2019 coincide com o lançamento do *HoloLens 2*, cujas melhorias técnicas (campo de visão ampliado, interação gestual refinada) impulsionaram pesquisas aplicadas, especialmente em saúde e educação. Esse fenômeno alinha-se ao aumento global de investimentos em RM entre 2021 e 2023 (CHUI et al., 2024).
- (ii) A predominância da saúde como área de aplicação (Figura 3) reflete a demanda por soluções imersivas para treinamento cirúrgico e reabilitação motora, conforme destacado por Delaney (2023). A conexão entre termos como *robô* e *programação* sugere que o *HoloLens* está sendo utilizado como ferramenta de otimização industrial, integrando-se a sistemas de automação – tendência observada no estudo de De Souza Moreira (2024).
- (iii) Os desafios recorrentes na adoção do *HoloLens*, tais como limitações técnicas e restrições do hardware (ex: tempo de bateria, conforto ergonômico) em 25% dos estudos, além de dificuldades de interação com hologramas em contextos não

especializados (ex: salas de aula). Esses obstáculos ecoam as críticas de Kirner e Kirner (2011) sobre a imaturidade de tecnologias imersivas em estágios iniciais de adoção. Contudo, a diversidade geográfica das publicações (Figura 2) indica que o *HoloLens* tem sido testado em realidades distintas, o que pode favorecer estudos de implementação.

CONCLUSÕES

Os resultados desta RSL são preliminares. Nessa perspectiva, a análise realizada até o momento aponta crescimento da produção científica sobre *HoloLens*, com concentração da produção científica nos Estados Unidos e na China. Também demonstra a transversalidade da RM em contextos como saúde e indústria, com destaque para o contexto da educação. A análise de dados prossegue no momento da apresentação deste trabalho. Os autores, membros do Gedetec/Teclog/UEG, agradecem ao CNPQ pelo apoio com o financiamento da pesquisa.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq pelo financiamento ao projeto de pesquisa que originou este trabalho.

REFERÊNCIAS

- CAMARGO, B. V.; JUSTO, A. M. Tutorial para uso do software IRaMuTeQ (Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires). Laboratório de Psicologia Social da Comunicação e Cognição – UFSC. 2021.
- CHUI, Michael; ISSLER, Mena; ROBERTS, Roberts; YEE, Lareuba. Technology trends outlook 2023. Nova Iorque: McKinsey Digital, 2023.
- DE SOUZA MOREIRA, Lorena Claudia; DE MENEZES REBELLO, Carine. Explorando BIM e Realidade Mista: tendências e aplicações na indústria da construção. ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, v. 20, p. 1-12, 2024.
- DELANEY, Ruth A. Extended reality technologies and their applications in shoulder replacement. In: Seminars in Arthroplasty: JSES. WB Saunders, 2023. p. 839-845.
- KIRNER, Claudio; KIRNER, Tereza Gonçalves. Evolução e tendências da Realidade Virtual e da Realidade Aumentada. Realidade Virtual e Aumentada: Aplicações e Tendências. Cap, v. 1, p. 10-25, 2011.
- PICKERING, C.; BYRNE, J. The benefits of publishing systematic quantitative literature reviews for PhD candidates and other early-career researchers. Higher Education Research & Development, v. 33, n. 3, p. 534–548, 2014.