

Jailson Antonio Ribeiro Viana<sup>1</sup>

Mariana Libero Abdalla<sup>2</sup>

Amilson Carlos Zanetti<sup>3</sup>

Stela Maria Fernandes Marques<sup>4</sup>

### RESUMO

A busca de alternativas para tornar as aulas mais criativas e motivantes para o aluno tornou-se um desafio aos professores. A tecnologia educacional, com sua variedade de ferramentas, surge como um caminho viável e eficaz a uma nova concepção de ensino e aprendizagem no século XXI. Os alunos já nascem e possuem intimidade com as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação — TDICs, ou seja, possuem bastante naturalidade com os instrumentos tecnológicos. Nesse sentido, as escolas estão cada vez mais apostando nesse novo cenário tecnológico, unindo o pedagógico às ferramentas digitais. A realidade mista é a junção da realidade virtual com a realidade aumentada e, com isso, traz novas formas e caminhos de mediar o ensino escolar, aparecendo como alternativas inovadoras e estimulantes à aprendizagem em sala de aula. O objetivo do estudo é discutir e refletir como uma ferramenta tecnológica pode possibilitar uma aprendizagem mais significativa para os alunos e professores. A metodologia baseia-se em pesquisa bibliográfica, com abordagem qualitativa dos dados, baseados em estudos evidentes e reflexões dos autores. Concluiu-se que a RM na educação pode possibilitar inovações pedagógicas e favorecer uma comunicação entre professores e alunos, por apresentar dinâmicas e evidenciar a realidades dos alunos, permitindo aos participantes se sentirem incentivados a buscarem o conhecimento, sendo recompensados por sua dedicação.

**Palavras-chave:** Realidade mista; Inovação digital; Aprendizagem significativa.

<sup>1</sup>Doutorando em Educação pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Email: jailson.rviana@gmail.com

<sup>2</sup>Mestranda em Educação pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Email: mariannaliberoa@gmail.com

<sup>3</sup>Doutorando em Educação pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Email: amilsonczanetti@gmail.com

<sup>4</sup>PhD em Educação pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Email: sm.pucminas@gmail.com

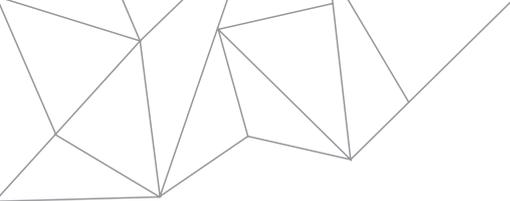
### ABSTRACT

The search for alternatives to make classes more creative and motivating for the student has become a challenge to teachers. Educational technology, with its variety of tools, emerges as a viable and effective path to a new conception of teaching and learning in the 21st century. Students are born and are familiar with ICTs, being very comfortable with technological tools. As a result, schools are increasingly betting on this new technological scenario, joining the pedagogical and digital tools. Mixed reality is a blend of virtual reality and augmented reality, bringing new ways to mediate school teaching, and being innovative and stimulating alternatives to classroom learning. The objective of the study is to discuss and reflect on how a technological tool can enable more significant learning for students and teachers. The methodology is based on bibliographic research, with a qualitative data approach, based on studies and reflections of the authors. It was concluded that MR in education enables pedagogical innovations and favors communication between teachers and students, by presenting dynamics and highlighting students' realities, allowing participants to feel encouraged to seek knowledge, being rewarded by your dedication.

**Keywords:** Mixed reality; Digital innovation; Significant learning.

### RESUMEN

La búsqueda de alternativas para hacer las clases más creativas y motivadoras para el alumno se ha convertido en un reto para los profesores. La tecnología educacional, con su variedad de herramientas, surge como un camino viable y eficaz para una nueva concepción de la enseñanza y el aprendizaje en el siglo XXI. Los alumnos nacen y se familiarizan íntimamente con las Tecnologías Digitales de la Información y la Comunicación - TIC, es decir, se manejan con total naturalidad con las herramientas tecnológicas. En este sentido, las escuelas apuestan cada vez más por este nuevo escenario tecnológico, uniendo lo pedagógico a las herramientas digitales. La realidad mixta es la junción de la realidad virtual con la realidad aumentada y, por lo tanto, trae nuevas formas y rutas para



mediar la educación escolar, apareciendo como alternativas innovadoras y estimulantes para el aprendizaje en el aula. El objetivo del estudio es discutir y reflexionar sobre cómo una herramienta tecnológica que puede permitir un aprendizaje más significativo para los estudiantes y profesores. La metodología se basa en la investigación bibliográfica, con un enfoque cualitativo de los datos, a partir de estudios probatorios y reflexiones de los autores. Se concluyó que la resonancia magnética en la educación puede posibilitar innovaciones pedagógicas y favorecer una comunicación entre profesores y alumnos, al presentar dinámicas y evidenciar las realidades de los estudiantes, permitiendo que los participantes se sientan estimulados a buscar el conocimiento, siendo recompensados por su dedicación.

**Palabras clave:** Realidad mixta; Innovación digital; Aprendizaje significativo.

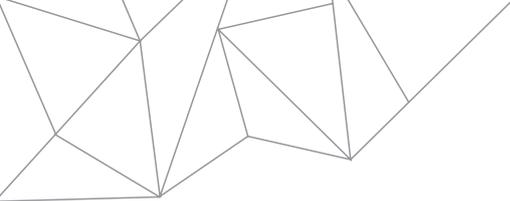
## 1 INTRODUÇÃO

Com a globalização, vieram inúmeras melhorias sociais, dentre elas as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs), que vislumbram mudanças e progressos nas salas de aulas. O uso das tecnologias digitais tem apontado aprendizados significativos, mudando o formato das salas de aulas e compartilhando melhorias pedagógicas entre professores e alunos. Grandes estudiosos da área de educação e tecnologias, como Mattar (2010), Kenski (2012), Carvalho e Ivanoff (2010), abordam que as ferramentas digitais podem trazer novas facilidades e novas metodologias para o ensino e aprendizagem.

Já é sabido que as salas de aula da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE), por muito tempo, eram apenas expositivas, onde professores e alunos não tinham vínculos e muito menos diálogos. Mas, a chegada de novos recursos, especialmente as TDICs, pode ajudar nessa parceria entre professor e aluno, criando um ambiente mais interativo em que todos possam estar envolvidos.

É válido ressaltar que as TDICs em si não trarão muitos benefícios à sala de aula, mas sim a maneira como será conduzida e criada a dinâmica para a partilha dos conteúdos. Para isso, é necessário que a escola adote em seu currículo as tecnologias digitais para poderem acompanhar essas identidades que estão em evidência na sociedade.

Para Prensky (2012), os alunos do século XXI são muito diferentes dos alunos dos séculos passados, por usarem ferramentas digitais, dando significado e importância a



elas. Com isso, as escolas abrem um novo olhar sobre essas ferramentas, pois sabem que podem trazer as realidades desses alunos para a sala de aula.

Pensando nessas possibilidades, tem-se a realidade mista, a junção da realidade virtual com a realidade aumentada, sendo que a virtual é a imersão de objetos, que podem ser em 3D e acessível por meio de óculos de realidade virtual ou de *smartphones*. É uma tecnologia inovadora, por utilizar a percepção da realidade, enquanto a realidade aumentada permite sobrepor elementos digitais no mundo real.

Com isso, o presente artigo tem o objetivo de discutir e refletir sobre o uso da realidade mista (RM) na educação, sabendo que ela é a conjugação das realidades virtual e aumentada, tendo como metodologia uma pesquisa bibliográfica, com abordagem qualitativa dos dados, baseados em estudos evidentes e reflexões dos autores.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Tecnologia Educacional e Aprendizagem Significativa

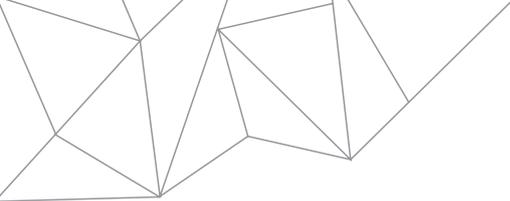
Desde a institucionalização da escola, as tecnologias são meios facilitadores do processo educativo. Mundialmente, observamos o surgimento e veloz profusão das TDICs, que, desde o fim do século passado, particularmente no Brasil, inserem-se em diversas esferas pessoais, institucionais e profissionais.

Segundo Belloni (2005), as TDICs abrangem o conjunto de recursos tecnológicos que favorecem o processo de comunicação, pela sua agilidade na transmissão e distribuição de informações, sendo resultante de três vertentes técnicas: a informática, as telecomunicações e as mídias eletrônicas.

Sites da *web*, equipamentos de informática (*hardware* e *software*) e celulares são exemplos de TDICs comumente utilizadas no nosso cotidiano. Bento e Marinho (2010) afirmam que estamos em uma era onde a infância e a juventude se desenvolvem rodeadas de tecnologias e, com efeito, o computador tornou-se uma ferramenta indispensável, em todos os ambientes e espaços, podendo ser utilizada para diversas finalidades e objetivos.

Essa ferramenta chega às escolas, sendo absorvida no processo de ensino e aprendizagem, gerando uma explosão de informações educativas pelos meios virtuais e oportunizando o acesso a diferentes informações e ao conhecimento (LIMA, 2001).

O uso de dispositivos móveis, como celulares *Android*, *IOS*, e *tablets* também são as TDICs, que podem ajudar no desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem,



auxiliando o professor a desenvolver metodologias mais estimulantes à aprendizagem do aluno. Dessa forma, os saberes são construídos de maneira mais significativa, ou seja, interligando velhos e novos conceitos, de maneira substantiva, ultrapassando, assim, uma aprendizagem mecânica e sem grandes significados.

A aprendizagem significativa caracteriza-se pela atribuição de significado, pelo aprendiz, a uma nova informação, ancorando-se à estrutura cognitiva preexistente, ou seja, os conhecimentos prévios que possui, conceitos, ideias, proposições, determinado grau de clareza, sendo modificados pela nova informação por meio da “interação entre o conhecimento novo e o antigo, ambos serão modificados de uma maneira específica por cada aprendente, como consequência de uma estrutura cognitiva peculiar a cada pessoa.” (TAVARES, 2004, p. 56).

Conhecidos como *apps*, os aplicativos possuem interfaces gráficas e digitais, que permitem, no contexto educacional, a mediação dos alunos com o mundo digital, podendo ser explorados pelos dispositivos móveis.

Eles favorecem a modificação das funções cognitivas ao subsidiar novas formas de ensinar e aprender (BAIRRAL, 2013), fornecem suporte à aprendizagem colaborativa, com ênfase em uma ação mediada, com membros de um grupo reunidos para a realização de tarefas, ou de maneira individual, justificando o uso pedagógico da tecnologia (NASCIMENTO; CASTRO FILHO, 2012).

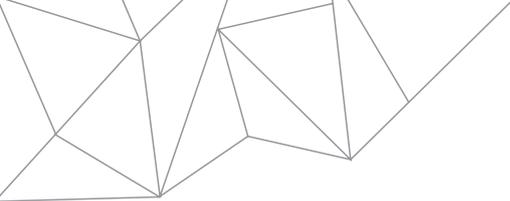
## 2.2 Realidade Aumentada

A realidade aumentada, na visão de Kirner (2011, p. 32),

[...] é uma interface baseada na sobreposição de informações virtuais geradas por computador (envolvendo imagens estáticas e dinâmicas, sons espaciais e sensações hápticas) com o ambiente físico do usuário, percebida através de dispositivos tecnológicos e usando as interações naturais do usuário, no mundo físico.

Pode-se dizer que a realidade aumentada (AR) seria uma complementação da realidade por meio de elementos virtuais, permitindo que ambos, assim, coexistam. Para tanto, é necessário combinar os elementos reais e virtuais, em um espaço real, e que haja uma interação simultânea entre eles (AZUMA, 2001).

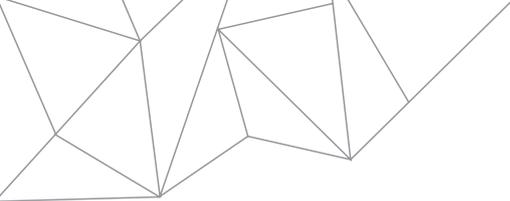
Neste sentido, percebe-se que a realidade aumentada se difere da realidade virtual porque se aproveita do ambiente em torno do sujeito para alterá-lo através da adição de componentes digitais, ao invés de substituir a realidade de maneira total.



A realidade aumentada é particularmente conhecida no ramo dos jogos, por meio de aplicativos como o *Pokémon Go*, por exemplo, que viralizou no ano de 2016 e chegou a captar 100 milhões de usuários. O jogo se utilizava da câmera do *smartphone* para então projetar na tela do usuário um personagem no ambiente mostrado. Outro exemplo também popular são os filtros de redes sociais, como o *Snapchat* e o *Instagram*, que “adicionavam” ao cenário fornecido pelo usuário através da câmera de seu telefone celular algum elemento diferenciado.

Na educação, a realidade aumentada tem sido objeto de pesquisas de muitos pesquisadores. Nesse sentido, citamos alguns desses estudos e suas conclusões:

- ✓ Pereira (2022), em sua tese de doutorado, compreendeu os modos pelos quais se dá a constituição do conhecimento matemático do aluno, que, com Realidade Aumentada, explora assuntos da disciplina de Cálculo Diferencial e Integral. Concluiu-se que, ao estar-com-RA e com tarefas envolvendo assuntos matemáticos, aberto às possibilidades de experienciá-los com a Realidade Aumentada, o conhecimento vai se constituindo e há aprendizagem significativa;
- ✓ Meira, Tori e Huanca (2022), em seu trabalho de conclusão de curso na Pós-graduação, verificaram o uso da RA como recurso pedagógico na educação em saúde com ênfase na Enfermagem, utilizando 25 artigos originais sobre realidade aumentada, publicados no período de 2015 a 2020, nos idiomas português, inglês e espanhol, disponíveis na íntegra de forma eletrônica e gratuita. Eles concluíram que o uso da RA, no âmbito da enfermagem, potencializa os processos de ensino e aprendizagem, possibilitando novos conhecimentos, possibilidades de treinamento sem erros e profissionais mais capacitados e seguros na execução de suas competências;
- ✓ Ceravolo, Cuperschmid e Fabrício (2022), se propuseram a investigar o uso de Modelagem da Informação da Construção Histórica (HBIM) associado à Realidade Expandida (XR), permitindo o acesso remoto à edificação, como primeiro passo para a implantação da educação patrimonial, tendo como foco o edifício E1 da Escola de Engenharia de São Carlos, da Universidade de São Paulo (E1 EESC USP). Como resultados, são apresentadas aplicações em Realidade Aumentada (AR) e Virtual (VR) que permitem o acesso remoto ao edifício.



Cumpramos ressaltar, por fim, o uso crescente de *softwares* educacionais de realidade aumentada. Dentre estes, com base na experiência docente dos autores, ressaltamos o *Assemblr*, uma aplicação que permite associar realidade aumentada à educação através da interação de alunos e professores, em seus próprios aparelhos, com o conteúdo ministrado. O *Assemblr* oferece uma variedade de possibilidades de interação por meio da visualização em 3D de tópicos das mais distintas disciplinas, tais como Física, Geografia, História, dentre outras.

Se o professor estiver ministrando uma disciplina de Biologia que estuda os ossos do corpo humano, isso pode tornar a aprendizagem mais eficiente ao fazer com que a imagem digital de um esqueleto interativo surja na tela dos *smartphones* dos alunos em meio ao ambiente real ao qual eles estão inseridos.

Desta forma, *softwares* como estes tornam as tecnologias de realidade aumentada mais acessíveis e “desmistificadas”, ao mesmo tempo que auxiliam professores na inclusão de tecnologias em sala de aula e alunos a absorverem conteúdo de maneira mais divertida e concreta.

## 2.3 Realidade Virtual

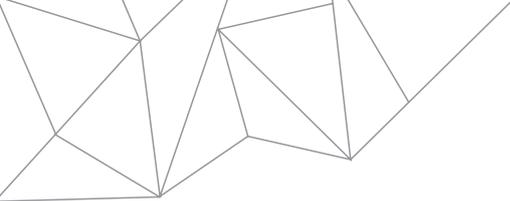
Para muitos, a realidade virtual pode parecer uma situação inovadora do mundo globalizado. Porém, a realidade virtual (RV) teve origem na década de 60, com o desenvolvimento do *SketchPad*, por Ivan Sutherland em 1963. Entretanto, só ganhou força na década de 90, quando o avanço tecnológico propiciou condições para a execução da computação gráfica interativa em tempo real (KIRNER, 2007).

Para Kirner (2011, p. 31), a Realidade Virtual (RV):

[...] é uma interface computacional que permite ao usuário interagir, em tempo real, em um espaço tridimensional gerado por computador, usando seus sentidos, através de dispositivos especiais. O usuário pode perceber o mundo virtual, através de uma janela constituída pela tela do monitor ou pela tela de projeção, ou ser inserido no mundo virtual [...] ou de salas com multiprojeção (cavernas) e dispositivos de interação.

A realidade virtual utiliza efeitos visuais e sonoros, bem como *gadgets* que simulam, virtualmente, um ambiente real. O usuário pode interagir com o que está vendo ou não, conforme as configurações do sistema. Kirner (2007) apresenta algumas ferramentas disponíveis para RV:

- ✓ Panda-3D é um *engine* para jogos desenvolvida pela *Disney* e pela Universidade Carnegie Mellon. Um *engine* é uma coleção de módulos de



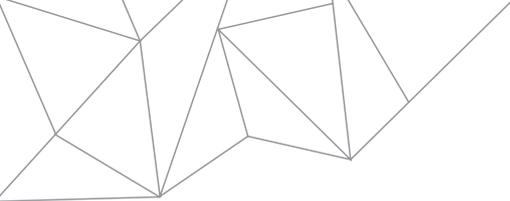
simulação que não especifica diretamente o comportamento ou ambiente do jogo. *Engine* inclui recursos, como: captura de eventos de entrada; geração de saída gráfica e de áudio; gerenciamento dinâmico do mundo de jogo; facilidades para criação de lógica da aplicação;

- ✓ *Object-oriented Graphics Rendering Engine (OGRE)*, é um *engine* gráfico que funciona em *Windows, Linux e MacOS X*, e trabalha tanto com *OpenGL* como *DirectX*;
- ✓ *OpenSceneGraph (OSG)*, é uma biblioteca de gerência de cena baseada em grafos em cena, que implementa vários algoritmos de otimização: descarte por campo de visão, plano de oclusão, descarte de pequenos objetos, suporte a níveis de detalhe discretos, ordenação por estado, suporte a diversos tipos de arquivos por meio de uma interface plugável, *shaders, vertex arrays, display lists e vertex buffers*, sendo os três últimas otimizações específicas do *OpenGL*;
- ✓ *OpenSG* é uma biblioteca que utiliza grafo de cena para a geração de imagens em tempo real. O seu principal objetivo é fornecer um ambiente de manipulação de estrutura de dados em múltiplos processos-leves seguros (*multithreaded-safe*), que não comprometa o desempenho;
- ✓ *Blender* é um *software* (editor gráfico) de modelagem e animação 3D, que está sob a licença *GNU-GPL*. Ele oferece uma gama enorme de recursos e funcionalidades para criação de objetos 3D, renderização de cenas, animação com um editor de vídeo integrado e pós-produção, tudo em um único ambiente de trabalho.

A RV vem sendo utilizada em diversas áreas do conhecimento, beneficiando assim de suas possibilidades. Ela é utilizada com sucesso em áreas como arquitetura, engenharia, aviação, *design, review*, exploração de gás e óleo, parques de entretenimento temáticos, terapia, treinamento de militares e visualização científica.

Nesses casos, o uso da Realidade Virtual contribui para identificar erros no design de produtos antes da fabricação, reduz o tempo de comercialização ao acelerar os processos iterativos, oportuniza ambientes seguros para aprendizagem de habilidades que envolvem riscos, reduz o Transtorno de Estresse Pós-Traumático (TEPT) de pacientes, expondo-os gradualmente às situações de estresse e auxilia a visualizar um extenso conjunto de dados (JERALD, 2016).

Nesse sentido, podemos citar exemplos de utilização da RV, como: a) Gastronomia: é possível viajar virtualmente para diferentes lugares e mergulhar em



determinados ambientes enquanto saboreamos os pratos dessas regiões; b) Meios de comunicação: O jornalismo imersivo permite que o usuário viaje, para o lugar dos fatos, com vídeos ao vivo em 360º transmitidos por *streaming*; c) Entretenimento: Os usuários podem entrar no cenário dos videogames e praticar esportes de risco sem sair do sofá; d) Indústria: Os *Digital Twin* são cópias digitais de objetos físicos que podem ser usados pelos trabalhadores das fábricas para praticar e testar em um mundo virtual; e) Cultura/Arte: Alguns museus e galerias oferecem visitas virtuais ou experiências imersivas para compreender a história e a cultura associada a cada obra.

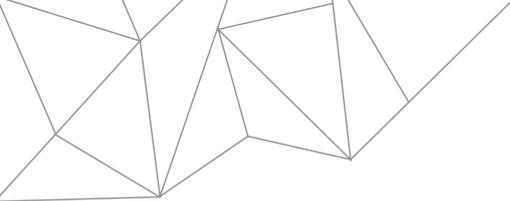
Na educação, mesmo que de forma tímida, seja por falta de recursos de infraestrutura ou mesmo de dificuldades por parte dos docentes, percebe-se que algumas TDICs estão sendo incorporadas. Nesse sentido, a RV pode ser considerada um destaque nessa inserção das TDICs no ambiente escolar, tomando espaço e criando possibilidades para novas formas de ensinar.

Segundo Martins *et al.* (2022), há várias razões para usar a RV na Educação, com destaque para: aumento da motivação dos usuários; permite que pessoas portadoras de alguma deficiência realizem tarefas que de outra forma não seriam possíveis, inclusão; permite ao aprendiz que desenvolva sua atividade no seu próprio ritmo; não restringe o prosseguimento de experiências ao período da aula regular; promove a interação, e desta forma estimula a participação ativa do estudante.

Diversos estudos estão sendo conduzidos por pesquisadores. Martins *et al.* (2022) propuseram pesquisar o desenvolvimento e aplicação da Realidade Virtual (RV) como TDICs para auxiliar no processo de ensino aprendizagem de disciplinas do Ensino Médio, concluindo que a utilização da realidade virtual como ferramenta de auxílio ao ensino aprendizagem é extremamente eficiente, e pode contribuir com a inovação da educação, despertando o potencial dos alunos.

Felkel e Dickmann (2022) analisaram a compreensão de discentes e docentes da licenciatura em Pedagogia da Universidade Comunitária da Região de Chapecó (Unochapecó) sobre a Realidade Virtual e sua aplicação na formação de professores. Concluiu-se que os estudos sobre a Realidade Virtual e a formação de professores estão em estágio inicial, no entanto, a tecnologia contribui para preparar os futuros professores para a inserção no mercado de trabalho, possibilitando a experiência de situações que não são possíveis na realidade física.

Johnsen *et al.* (2007) observaram em sua pesquisa que a utilização de ambientes baseados em RV pode contribuir para aumentar a motivação do aprendizado a partir destes ambientes.



Braga (2001) apresentou três características básicas da RV ao relacioná-la com a educação, são elas: Imersão, Interação e Envolvimento. Estas características, se bem conduzidas na educação, trazem diversas vantagens, como expõe a autora:

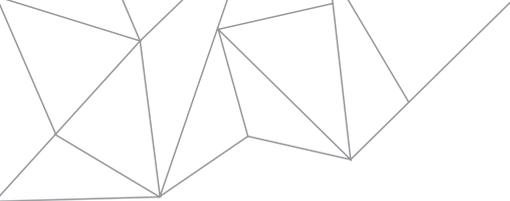
- ✓ Maior motivação dos estudantes (usuários), o poder de ilustração da Realidade Virtual para alguns processos e objetos é muito maior do que outras mídias;
- ✓ Permite uma análise de mais perto;
- ✓ Permite uma análise de muito longe;
- ✓ Permite que as pessoas deficientes realizem tarefas que de outra forma não são possíveis;
- ✓ Dá oportunidades para experiências;
- ✓ Permite que o aprendiz desenvolva o trabalho no seu próprio ritmo;
- ✓ Não restringe o prosseguimento de experiências ao período da aula regular;
- ✓ Permite que haja interação e, desta forma, estimula a participação ativa do estudante.

Assim, pode-se inferir que a RV é uma importante ferramenta em todos os setores da sociedade e, em especial, na educação, considerando que ela pode contribuir sobremaneira para melhorar a interação professor-aluno, além de contribuir para aulas mais interessantes e significativas. Não é possível estarmos no século XXI utilizando de estratégias dos séculos passados, com aulas tradicionais com poucos recursos e distante da realidade de muitos alunos e até da demanda da sociedade.

## 2.4 Realidade Mista

O termo “realidade mista” (ou RM) foi cunhado ainda no ano de 1994 por Paul Milgram, professor emérito da Universidade de Toronto, e Fumio Kishino, vinculado à Universidade de Osaka, no Japão, em uma obra intitulada “*A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays*”. No chamado continuum virtual, a realidade mista estaria localizada entre a realidade virtual (RV) e a realidade aumentada (AR). Em sua definição original, qualquer tela que mostrasse um misto de imagens reais e virtuais seria uma tela de realidade mista.

Entretanto, verifica-se que tal conceito vem se aperfeiçoando e adquirindo novas camadas ao longo das últimas décadas. Conforme Schaf e Pereira (2010), a realidade mista englobaria os ambientes virtuais, a virtualidade aumentada, a realidade aumentada



e os ambientes reais. Neste sentido, as tecnologias de realidade mista se utilizariam de elementos do ambiente real, bem como do ambiente virtual. Em suma, seria uma integração transparente ao usuário dos ambientes real e virtual na qual se faz necessária ligações ou interfaces entre aquilo que é físico e o que não é (SCHAF; PEREIRA, 2010).

Cumpramos observar que a realidade mista também é chamada de realidade híbrida ou realidade misturada — termo que se aproximaria mais da tradução literal do inglês. Ressalte-se, ainda, que a RM foi apelidada de “realidade aumentada aprimorada”, pois, assim como a AR, ocorre o aumento da realidade que está diante dos olhos do usuário, porém, a realidade mista permite uma interação com o ambiente virtual através do “toque” e da manipulação.

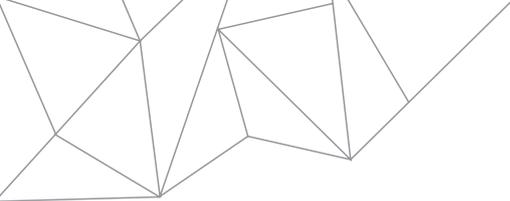
O principal exemplo de realidade mista seria o *HoloLens*, um *Head-Mounted Display* (HMD) desenvolvido pela *Microsoft* e lançado no ano de 2015.

Através deste dispositivo, cuja forma física se aproxima dos óculos, é possível ver e interagir com hologramas por meio dos ambientes virtuais criados pelo seu sistema operacional próprio, no caso, o *Windows*. Para o ambiente real poder ser mapeado, o *HoloLens* se utiliza de câmeras e sensores, dentre outras tecnologias “físicas”.

Do sítio eletrônico da própria *Microsoft*, na página específica do *HoloLens*, frisa-se o caráter *enterprise-ready* da tecnologia de realidade mista em questão, especialmente nas áreas de fabricação, engenharia e construção civil e saúde.

Quanto à primeira, cita-se um aumento de 90% (noventa por cento) em eficiência e redução de 40% (quarenta por cento) de deslocamento, sendo o *HoloLens* utilizado pela Mercedes-Benz para assistência remota. Já quanto à área da engenharia e construção civil, a *Microsoft* alega que o uso da realidade mista impactaria na redução de riscos e de 14% (quatorze por cento) dos custos. Por fim, no que tange à realidade mista na área da saúde, estima-se que haveria uma queda de 30% (trinta por cento) do tempo de visita das equipes multidisciplinares dos hospitais aos pacientes e que haveria inúmeros benefícios no treinamento dos funcionários.

Por fim, a *Microsoft* também aborda o uso do seu equipamento de realidade mista na educação, ressaltando, inclusive, que “clientes da área educacional são elegíveis para 10% (dez por cento) de desconto” no seu produto. A empresa alega que alunos de instituições parceiras, que usam a tecnologia em tela, obtiveram 50% (cinquenta por cento) de melhora em seus resultados e necessitaram de 40% (quarenta por cento) menos tempo em sala de aula. Além disso, cita o caso da *Northeastern University*, que reduziu um plano de aula de 03 (três) horas de duração para 30 (trinta) minutos, o que, no total, constitui uma redução de 83% (oitenta e três por cento) de carga horária.



A *Microsoft* relata, ainda, que a realidade mista na educação consegue melhorar a aprendizagem e até mesmo aumentar o engajamento dos alunos. Através dela, seria possível simplificar matérias, como anatomia, química molecular e, fora das ciências biológicas, tópicos de arquitetura, por exemplo, tendo em vista especialmente a visualização espacial que um livro ou uma simples tela de computador não pode oferecer.

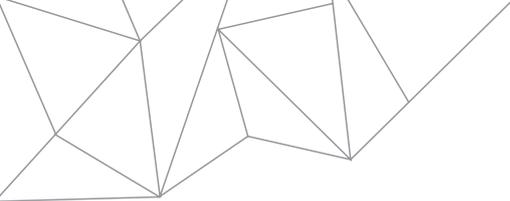
Exemplos de extrema relevância são o *HoloTour* e o *HoloHuman*. Ambos constituem aplicações desenvolvidas pela *Microsoft* para uso pelo *HoloLens* em contextos educacionais, sendo que o primeiro se promove como uma experiência de imersão em determinado local geográfico e o segundo como um facilitador do estudo e compreensão do corpo humano, ou seja, os campos na educação nos quais é possível inserir a realidade mista são inúmeros: as ciências biológicas, por meio principalmente da interação com objetos que adquirem dimensão, ciências humanas e sociais, especialmente no que tange à exploração de sítios históricos e países estrangeiros, dentre outros.

Enumera-se, ainda, como alguns benefícios da realidade mista na educação: o maior engajamento dos alunos com a disciplina sendo ministrada, mais facilidade em absorção do conteúdo a ser passado, menor “abstração” do conteúdo, o que é especialmente benéfico para aqueles que lidam com alguma dificuldade de aprendizagem, etc.

Segundo pesquisa da Statista (empresa alemã especialista em dados de mercado), estima-se que o mercado da realidade mista vá se expandir de 47 milhões de dólares no ano de 2017 para 3,5 bilhões de dólares em 2025, muito por conta da área da educação.

De fato, a aplicação da realidade mista apresenta-se como promissora no campo educacional. No entanto, a interface entre o virtual e o real, núcleo principal da realidade mista, ainda é um grande desafio, no que diz respeito à implantação da realidade mista no campo em questão. Isso ocorre porque a maioria da tecnologia acessível e participante da realidade brasileira não consegue reconhecer partes do ambiente real, limitando-se apenas ao virtual.

Além disso, há que se observar que o *HoloLens*, o equipamento de realidade mista da *Microsoft* explanado nos parágrafos anteriores, possui um custo mínimo de US\$ 3.500,00 (aproximadamente R\$ 18.375,00) por unidade, o que, desnecessário dizer, é incompatível com a realidade da maior parte das instituições brasileiras.



### 3 METODOLOGIA

Este artigo é uma pesquisa qualitativa desenvolvida por meio de uma revisão bibliográfica e de discussões dos autores, objetivando compreender a inserção da realidade mista no ambiente escolar. Para isso, foram selecionados artigos científicos, teses, que tratavam do tema. Após essa seleção, houve uma discussão entre os autores deste artigo, chegando a diversas conclusões, que estão listadas abaixo.

A natureza da pesquisa foi qualitativa, envolvendo a preocupação com o significado e o processo de análise indutivo (BOGDAN; BIKLEN, 2003) dos dados coletados a partir de pesquisa bibliográfica em revistas, artigos, publicados ou não pela internet, e legislações da educação que tratam sobre a formação de professores(as), destacando o uso das TIC no seu processo formativo.

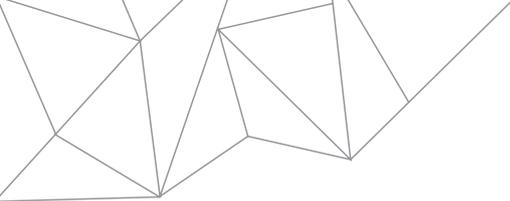
### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Não se pode negar que a contemporaneidade os coloca frente à urgência da continuidade dos processos educacionais utilizando recursos digitais. Contudo, não se trata de inserir as realidades mistas, virtual, aumentada, no ensino-aprendizagem como um suporte para reter atenção dos alunos, mas para construir conhecimento com e sobre o uso delas, intermediando questões relativas à utilização ativa e responsável, associando reflexões sobre segurança de rede, *cyberbullying*, criação e compartilhamento de conteúdo, colaboração.

Evidencia-se a necessidade da inserção e a integração das mídias ao currículo no âmbito escolar. Neste sentido, é importante destacarmos a formação de novos espaços de interação e as novas formas de ensino e aprendizagem associadas às diversas possibilidades de trabalharmos com as TDICs e as mídias na sala de aula, pois oportunizam estratégias diversificadas para a incorporação à prática pedagógica.

Constatou-se, considerando os diversos estudos realizados e a experiência docente dos autores deste artigo, que a tecnologia de realidade virtual pode contribuir significativamente, ao cativar e motivar os alunos a aprenderem disciplinas que, no modo tradicional, talvez não sejam tão motivantes.

Dentre as possibilidades citadas, tem a experiência prática com o aplicativo *Assemblr*, que se mostra dinâmico e consegue trazer interações e despertar mais



atenção dos alunos e professores, pois ele traz a realidade aumentada e proporciona a interdisciplinaridade do conteúdo e das tecnologias digitais para sala de aula.

Outra constatação é a de que a tecnologia combinada com as atividades de ensino proporciona maior vontade em estudar por parte dos alunos.

A aplicação da realidade virtual no ensino é bastante pertinente e pode trazer resultados significativos, no processo ensino-aprendizagem, uma vez que a maior interação entre homem e máquina pode despertar o interesse do aluno.

Entretanto, é preciso ter em mente, durante o estudo, que a maioria das instituições não possui capital para arcar com os custos de implementação e treinamento de capacitação de funcionários das tecnologias de realidade mista.

## REFERÊNCIAS

AFONSO, G. B.; MARTINS, C. C.; KATERBERG, L. P.; BECKER, T. M.; SANTOS, V. C. DOS; AFONSO, Y. B. Potencialidades e fragilidades da realidade virtual imersiva na educação. **Revista Intersaberes**, [S. l.], v. 15, n. 34, abr., 2020. DOI: 10.22169/revint.v15i34.1800. Disponível em: <https://www.revistasuninter.com/intersaberes/index.php/revista/article/view/1800>. Acesso em: 5 jun. 2023.

AZUMA, R.; BAILLOT, Y.; BEHRINGER, R.; FEINER, S.; JULIER, S.; MACLNTYRE, B. Recent advances in augmented reality. **IEEE - Computer Graphics and Applications**, v. 21, n. 6, nov./dez., 2001. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/963459>. Acesso em: 5 jun. 2023.

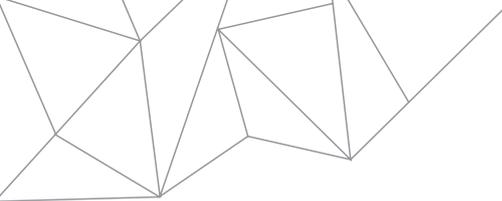
BAIRRAL, M. A. Do clique ao touchscreen: novas formas de interação e de aprendizado matemático. In: ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 36., 2013, Goiânia. **Anais [...]**, Goiânia: UFG, 2013.

BELLONI, Maria Luiza. **O que é Mídia Educação?** 2. ed. São Paulo: Autores Associados, 2005.

BENTO, Raquel Matos de Lima; MARINHO, Simão P. **O uso das tecnologias educacionais no cotidiano da sala de aula**. Porto Alegre: Penso, 2010.

BOGDAN, R. S.; BIKEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. 12. ed. Porto: Ed. Porto, 2003.

BRAGA, M. Realidade virtual e educação. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 1, n. 1. p. 18, 2001.



CARVALHO, Fábio Câmara Araújo de; IVANOFF, Gregorio Bittar. **Tecnologias que educam: ensinar e aprender com as tecnologias de informação e comunicação.** São Paulo: Pearson, 2010. 165 p.

CERÁVOLO, A. L.; CUPERSCHMID, A. R. M.; FABRICIO, M. M. Realidade Expandida para educação patrimonial: arquitetura moderna brasileira. *In: PATRIMÔNIO 4.0: conectando dimensões da realidade*, 1., 2022, Goiânia. **Anais [...]** Goiânia: LaSUS FAU, 2022. p. 418-431.

FELKEL, Ingrid; DICKMANN, Ivo. Realidade virtual e formação de professores: Contribuições, desafios e limites. **ETD: Educação Temática Digital**, v. 24, n. 2, p. 296-315, 2022. DOI: <https://doi.org/10.20396/etd.v24i2.8659798>. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/etd/article/view/8659798>. Acesso em: 4 jun. 2023.

JERALD, J. **The VR Book: human-centered design for virtual reality.** Nova York: Association for Computing Machinery; Morgan & Claypool Publishers, 2016.

JOHNSEN, Kyle; RAIJ, Andrew; STEVENS, Amy; LIND, D. Scott; LOK, Benjamin Lok. The validity of a virtual human experience for interpersonal skills education. **Proc. SIGCHI Conf. on Human Factors in Computing Systems**, 2007.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação.** 8. ed. Campinas, SP: Papirus, 2012. 141 p.

KIRNER, C. Prototipagem Rápida de Aplicações Interativas de Realidade Aumentada. **Tendências e Técnicas em Realidade Virtual e Aumentada.** Porto Alegre, v. 2, n. 1, p. 29-54, jan., 2011.

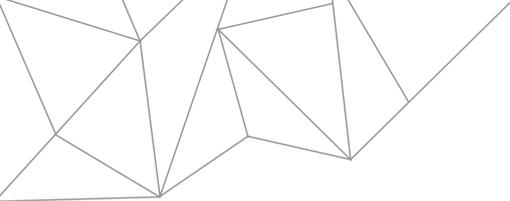
KIRNER, Claudio; SISCOOTTO, Robson. **Realidade virtual e aumentada: conceitos, projetos e aplicações.** *In: SYMPOSIUM ON VIRTUAL AND AUGMENTED REALITY*, 9., 2007, Rio de Janeiro. **Anais [...]**. Petrópolis, RJ; Porto Alegre: SBC, 2007.

LIMA, A. A. **O uso do vídeo como um instrumento didático e educativo: um estudo de caso do CEFET-RN.** 2001. Dissertação (Mestrado em Engenharia de produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

LOPES, Luana Monique Delgado *et al.* Inovações educacionais com o uso da realidade aumentada: uma revisão sistemática. **Educação em Revista**, v. 35, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/0102-4698197403>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edur/a/D8BG7VqVDPmYk3d5xmCJJyF/>. Acesso em: 30 maio 2023.

MATTAR, João. **Games em educação: como os nativos digitais aprendem.** São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010. 181 p.

MARTINS, A. S.; AZEVEDO, A. de P.; OLIVEIRA, L. S.; FIIRST, W. G.; DE SOUZA, S. S. F.; LIMA, F. P. dos A. Utilização da realidade virtual para ensino de informática



através de um museu virtual sobre a evolução dos computadores. **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], v. 8, n. 5, p. 40598-40614, 2022. DOI: 10.34117/bjdv8n5-510. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/48523>. Acesso em: 5 jun. 2023.

MEIRA, L.; TORI, R.; HUANCA, C. **O uso da Realidade Aumentada no ensino de Enfermagem**. 2020. Trabalhos de Conclusão de Curso (Pós-Graduação em Computação Aplicada à Educação) - Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação, Universidade de São Paulo, 2020.

NASCIMENTO, K. A. S., CASTRO FILHO, J. A. Desafios para utilização de Atividades Colaborativas em Sala de Aula: um exemplo com o Google Maps. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 2012, Rio de Janeiro. **Anais** [...]. Rio de Janeiro: Jornada de Atualização em Informática na Educação; Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2012. Tema: Didática e Prática de Ensino: diálogos sobre a Escola, a Formação de Professores e a Sociedade.

PANTELIDES, V. S. **Reasons to Use Virtual Reality in Education**. East Carolina University, Greenville, North Carolina, 1995.

PEREIRA, Anderson Luís. **Realidade aumentada e o ensino de cálculo**: possibilidades para a constituição do conhecimento. 2022. Tese (Doutorado em Educação da Matemática) - Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2022.

PRENSKY, Marc. **Aprendizagem baseada em jogos digitais**. São Paulo: SENAC, 2012. 575 p.

SCHAF, Frederico Menine; PEREIRA, Carlos Eduardo. Ambiente de realidade mista 3d colaborativo: Mracs-carlab3d. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE AUTOMÁTICA, 18., Bonito, MS. 2010. **Anais** [...]. Bonito, MS: CBA, 2010.

TAVARES, R. Aprendizagem significativa. **Revista Conceito**, [S. l.], n. 10, p. 55-60, jun., 2004. Disponível em: <http://www.fisica.ufpb.br/~Romero/objetosaprendizagem/Rived/Artigos/2004-RevistaConceitos.pdf>. Acesso em: 5 jun. 2023.

WOODS, John. Salas de aula de realidade mista: a nova era da educação. **XRTODAY**, [2022]. Disponível em: <https://www.xrtoday.com/mixed-reality/mixedreality-classrooms-the-new-era-of-education/>. Acesso em: 28 maio 2023.

Recebido em: 04 de abril de 2023.

Aprovado em: 02 de maio de 2023.