

Aplicação da Realidade Estendida como Ferramenta Educacional

Application of Extended Reality as an Educational Tool

Danielle Aparecida Silva¹, Rodrigo Luis de Souza da Silva²

Resumo: O cenário educacional tem passado por uma transformação significativa, estimulada pelo avanço tecnológico e pela necessidade crescente de modificar as estratégias de ensino às demandas de uma sociedade cada vez mais conectada. Neste contexto, este artigo aborda a utilização da Realidade Estendida (XR) nas escolas, que inclui Realidade Virtual (RV), Realidade Aumentada (RA) e Computação Gráfica (CG). A pesquisa surgiu da observação da falta de interesse dos alunos em aprender os conteúdos de forma tradicional em sala de aula, levando à análise do impacto da XR na aprendizagem. O objetivo é compreender como as tecnologias de XR e CG podem tornar o ensino mais dinâmico, interativo e motivador, facilitando a assimilação de conceitos. O estudo foi realizado com uma turma de 15 alunos da 2ª série do ensino médio de uma escola particular localizada na cidade de Sabará, utilizando a plataforma VR Tools em um modelo de “ilhas de aprendizado”. Os resultados indicaram um alto nível de aceitação e engajamento dos alunos com essa tecnologia.

Palavras-chave: Realidade Estendida. Realidade Virtual. Realidade Aumentada. Ferramentas educacionais.

Abstract: The educational landscape has undergone a significant transformation, driven by technological advancements and the growing need to adapt teaching strategies to the demands of an increasingly connected society. In this context, this paper explores the use of Extended Reality (XR) in schools, which encompasses Virtual Reality (VR), Augmented Reality (AR), and Computer Graphics (CG). The research was motivated by the observation of students' lack of interest in learning through traditional classroom methods, prompting an analysis of XR's impact on learning. The objective is to understand how XR and CG can make education more dynamic, interactive, and engaging, thereby facilitating the assimilation of concepts. The study was conducted with a class of 15 second-year high school students from a private school located in the city of Sabará, using the VR Tools platform in a "learning islands" model. The results indicated a high level of student acceptance and engagement with this technology.

Keywords: Extended Reality. Virtual Reality. Augmented Reality. Educational Tools.2. Evasão escolar no Brasil e no Mundo

¹ Graduada em Licenciatura em Computação - Universidade Federal de Juiz de Fora. E-mail: silva.danielle@estudante.ufjf.br

² Docente e Pesquisador do Departamento de Ciência da Computação (Universidade Federal de Juiz de Fora), E-mail: rodrigoluis@ufjf.br.

1. Introdução

Nos últimos anos o cenário educacional tem passado por uma significativa transformação estimulada pelo avanço tecnológico e pela necessidade crescente de adaptar as estratégias de ensino às demandas de uma sociedade cada vez mais conectada. A utilização de novos métodos de ensino tem sido uma resposta urgente a essas demandas, impulsionando a utilização e criação de ferramentas que enriqueçam a experiência educacional e facilitem a compreensão dos conteúdos.

Nesse contexto, destaca-se a utilização de dispositivos preparados para criar um ambiente virtual por meios computacionais, conceito conhecido como Realidade Estendida (ou XR, acrônimo de Extended Reality). A utilização da XR nas escolas tem a capacidade de motivar os alunos e enriquecer o conteúdo trabalhado em sala de aula, visto que a geração de jovens e crianças atuais passam a maioria do tempo utilizando o celular.

Guerra et al (2023) destacam que as tecnologias de realidade alterada por computador favorecem a interação entre educadores e alunos, possibilitando uma colaboração mais próxima, mesmo em cursos e treinamentos a distância.

Este trabalho tem como objetivo compreender como as tecnologias de XR e CG podem tornar o ensino mais dinâmico, interativo e motivador, facilitando a assimilação de conceitos. Para tal, a ferramenta educacional foi aplicada a uma turma de ensino médio, investigando seu potencial para aprimorar o processo de ensino e aprendizagem em diversas áreas.

1.1 Problema de pesquisa e hipóteses

A implementação da tecnologia da XR em escolas é um grande desafio, visto que é necessário que a escola tenha conectividade adequada, profissionais capacitados e equipamentos capazes de visualizar as imagens.

Segundo Meirinhos e Meirinhos (2021), essa tecnologia possibilita que os alunos tenham um papel mais ativo na própria aprendizagem, ao mesmo tempo em que fornece aos professores novos recursos para inovar e estimular o interesse dos estudantes.

Diante desse cenário, surge a seguinte questão: A Realidade Estendida (XR) pode ser aproveitada para criar experiências educacionais envolventes e atrativas, capazes de despertar o interesse e aumentar a motivação dos alunos do ensino médio? Esta é a pergunta central que este trabalho se propõe a responder.

A escolha deste tema foi impulsionada pela experiência pessoal da autora, que vivenciou o impacto positivo do uso de ferramentas tecnológicas em suas aulas de Cultura Digital. A observação do aumento do engajamento dos alunos do ensino médio ao utilizarem a Realidade Aumentada como ferramenta de aprendizado motivou a autora a explorar mais profundamente o potencial de uso da XR no contexto educacional.

1.2 Objetivos

Este trabalho tem como objetivo compreender como as tecnologias de XR e CG podem tornar o ensino mais dinâmico, interativo e motivador, facilitando a assimilação de conceitos em diversas áreas.

O estudo visa compreender como a XR pode facilitar a compreensão do conteúdo estudado e motivar os alunos a aprender. Para alcançar esse propósito, serão realizadas análises, incluindo observações em sala de aula, entrevistas com professores e alunos, além de um formulário com 10 (dez) questões relacionadas ao uso da XR em sala de aula.

Este trabalho possui os seguintes objetivos específicos:

- Analisar o efeito da XR no engajamento e na motivação dos alunos durante o processo de aprendizagem;
- Apontar as dificuldades que as escolas enfrentam na implementação da XR;
- Investigar a viabilidade da implementação da XR em diferentes disciplinas;
- Identificar as percepções dos alunos sobre o uso da XR no ensino;

Os resultados esperados deste estudo fornecerão dados valiosos para educadores, desenvolvedores de tecnologia e criadores de políticas educacionais interessados em promover a inovação no ensino através da integração da XR.

1.3 Metodologia

A fim de compreender o uso da XR nas escolas, bem como responder questões acerca das dificuldades de sua implementação, realizou-se um projeto de pesquisa de natureza aplicada, com objetivo de gerar conhecimentos para uma possível aplicação da ferramenta nas escolas, envolvendo interesses locais.

A abordagem do problema é considerada qualitativa, pois busca analisar resultados e compreender o comportamentos dos estudantes relacionados à utilização da XR em ambientes escolares. Trata-se de uma pesquisa descritiva, pois visa descrever e fazer um levantamento das principais características da sua utilização como ferramenta de aprendizagem, utilizando como base artigos e estudos aplicados para compreender a real necessidade da XR como recurso tecnológico capaz de motivar e estimular os alunos.

A análise foi realizada através da leitura de artigos relacionados ao tema e comparações que estabelecem associação à pesquisas sobre a eficácia da utilização de tais ferramentas. Ademais, a capacitação dos professores quanto à utilização da realidade estendida em sala de aula e colaboração dos educadores na criação dos softwares de ambientes tridimensionais também foram levadas em consideração.

Como estratégias de desenvolvimento foram utilizados relatórios, resumos e citações acerca da melhoria no aprendizado utilizando a realidade virtual e/ou realidade aumentada nas escolas públicas e as barreiras que impedem tal implementação.

2. Trabalhos Relacionados

Serão apresentados a seguir os trabalhos relacionados a esta monografia, versando sobre a utilização de realidade virtual, aumentada, mista e metaverso na educação.

Cleto, Ferreira e Carvalho (2020) apresentam um estudo sobre a utilização da XR por professores do ensino básico e secundário em Portugal. O objetivo foi compreender se os professores conhecem e utilizam essas tecnologias em suas práticas de ensino, como as utilizam e se têm interesse em integrá-las como ferramenta pedagógica. Os resultados indicam que a maioria dos professores conhece as tecnologias XR, mas poucos as utilizam devido a dificuldades técnicas e falta de formação. Há um interesse crescente em integrar essas tecnologias no ensino. O estudo destaca a importância da formação dos professores e do investimento em ações para promover a integração das tecnologias XR na educação.

Souza e Lima (2020) destacam a importância crescente da Realidade Virtual (VR) na transmissão de conhecimento e apresentam sua evolução histórica, desde os primeiros simuladores de voo na década de 50 até o auge da tecnologia em 2016. As tecnologias de realidade estendida são apontadas como excelentes ferramentas de aprendizado devido à imersão sensorial que proporcionam. Além disso, os autores discutem a aplicação da VR no contexto da pandemia, ressaltando seu potencial como ferramenta de comunicação e colaboração.

No artigo de Guerra et al (2023) foram apresentadas vantagens e limitações do uso da RA na educação. As vantagens incluem a motivação dos alunos, ilustração de características, visualização de detalhes, experimentos virtuais, interação e criatividade. Por outro lado, as limitações incluem o tempo necessário para produzir conteúdos temáticos, a falta de familiaridade dos docentes com os dispositivos, custos elevados de implementação e restrições de acesso a determinadas tecnologias. O artigo também discute teorias de aprendizagem aplicadas ao uso de tecnologias imersivas, como o construtivismo, behaviorismo, aprendizagem experiencial e generativa.

Dentro do contexto do metaverso, também estão em curso investigações relacionadas à educação. Felice e Schlemmer (2022) discutem o papel da tecnologia de Metaverso na educação, destacando duas abordagens principais: a criação de mundos digitais em 2D/3D e a integração do mundo real com a realidade aumentada. A tecnologia do Metaverso desafia as práticas comunicativas e interativas na educação, visando aprimorar a educação online.

Meirinhos e Meirinhos (2021), no artigo “A realidade aumentada no contexto educativo da Educação Básica” abordam a utilização da RA na Educação Básica, destacando suas potencialidades e benefícios para o processo de ensino-aprendizagem. Além disso, são apresentadas diversas aplicações de RA com finalidade educativa, como ARLoopa, BBC Civilizations AR, ChromeVille, entre outras, que oferecem conteúdos interativos e atraentes para os alunos. Neste artigo são sugeridas atividades práticas e interativas que podem ser implementadas em diversas disciplinas, como matemática e português, utilizando a RA para promover a aprendizagem de forma mais envolvente e motivadora.

Na pesquisa de Ricce et al (2021) foi apresentada a ferramenta PortuGamesVR, uma aplicação em Realidade Virtual para auxiliar o ensino de língua portuguesa. A ferramenta foi testada com avaliadores que deram uma média de 4,93 (em uma escala de 0 a 5) em usabilidade. Pontos de atenção foram a possibilidade de se perder no ambiente e a clareza nas formas de entrada e saída. A maioria dos itens avaliados obteve nota máxima, indicando que os jogos foram acessíveis e divertidos. Para o futuro, planeja-se expandir a ferramenta com novos ambientes virtuais e funcionalidades. Os avaliadores se mostraram satisfeitos com a ferramenta, destacando seu potencial para ser utilizada em salas de aula.

Neiva (2023) propôs a utilização da RV na educação, especialmente com o uso do Google Cardboard como ferramenta pedagógica. A pesquisa, realizada com alunos do 6º ano do ensino fundamental, buscou aprimorar o ensino dos biomas brasileiros por meio da RV. A metodologia incluiu a construção dos óculos, uma dinâmica experimental e uma entrevista. Os resultados mostraram que a utilização dos óculos facilitou a identificação dos biomas pelos alunos, com destaque para Pantanal, Cerrado, Amazônia e Caatinga. A tecnologia despertou o interesse e a curiosidade dos alunos, tornando a aula mais atrativa. No entanto, houve dificuldades na diferenciação entre Mata Atlântica e Amazônia, apontando fragilidades no aplicativo Bioma360.

3. Descrição da aplicação

A ferramenta escolhida para fazermos o experimento prático foi a plataforma VR Tools, desenvolvida por alunos da UFJF. A aplicação foi realizada com a turma da 2ª série do ensino médio do Colégio Augustus, uma escola particular localizada na cidade de Sabará.

O Colégio foi escolhido por ser a instituição onde a autora atualmente ministra aulas de Cultura Digital, o que facilitou a implementação do experimento. Além disso, a turma da 2ª Série foi selecionada por ser uma turma pequena, composta por 15 estudantes com faixa etária entre 16 e 17 anos, permitindo uma análise mais detalhada e maior comodidade no laboratório de informática. A atividade foi estruturada em um sistema de “ilhas de aprendizado”, onde os alunos foram divididos em grupos e cada grupo teve a oportunidade de interagir com diferentes modalidades de XR: Realidade Virtual (VR), Realidade Aumentada (RA) e Computação Gráfica (CG). Através da plataforma escolhida os alunos conseguiram acessar as diversas modalidades da XR em cada uma das ilhas.

O experimento foi conduzido durante uma aula de Cultura Digital, dando continuidade aos estudos sobre XR já abordados anteriormente. Os alunos já haviam tido contato prévio com a Realidade Aumentada (RA) por meio do material didático da aula supracitada. Também haviam experimentado a Realidade Virtual (VR) em aulas anteriores, utilizando óculos de RV para assistir a vídeos imersivos como uma introdução ao conceito.

A duração total do experimento foi de 50 minutos, distribuídos da seguinte forma: 10 minutos em cada uma das ilhas (VR, RA e CG) e 20 minutos para o preenchimento do formulário de avaliação. Os alunos foram organizados em três grupos de cinco integrantes, conforme sua afinidade, e cada grupo começou em uma ilha diferente, alternando entre as ilhas. A distribuição dos grupos entre as ilhas de aprendizado foi feita de maneira aleatória, garantindo que, ao final, todos os participantes experimentassem todas as modalidades da XR.

Na ilha de Realidade Virtual (VR), os alunos puderam participar do projeto “Viagem Virtual”, que é um projeto contemplativo onde o aluno pode trocar o local que está visitando virtualmente (Figura 1). Essa experiência proporcionou a oportunidade de viajar por localidades de vários países, ampliando a visão de mundo dos alunos e enriquecendo seu conhecimento cultural e histórico.

Figura 1 - Experiência dos alunos com a Realidade Virtual.



Fonte: Os autores.

Na ilha de Realidade Aumentada (RA), os alunos tiveram a chance de visualizar todos os cômodos de uma casa através do projeto “Arquitetura” (Figura 2). Além disso, puderam observar os planetas do sistema solar em cima da mesa, girando e visualizando detalhes que normalmente não seriam acessíveis em uma aula tradicional. Essa interação facilitou a compreensão de conceitos complexos de forma lúdica e envolvente.

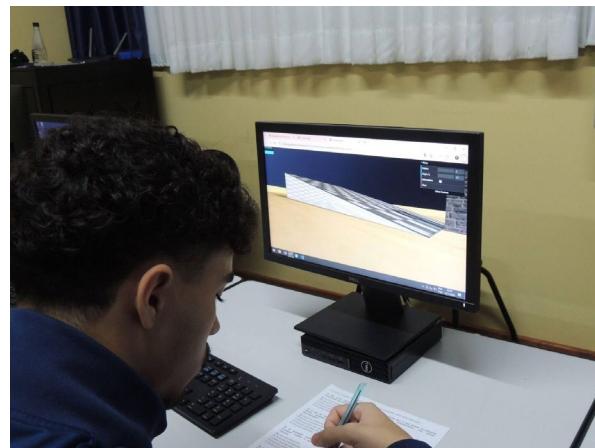
Figura 2 - Experiência dos alunos com a Realidade Aumentada.



Fonte: Os autores.

Por fim, na ilha de Computação Gráfica (CG), os alunos experimentaram o projeto “Plano Inclinado”, onde puderam modificar o atrito e o ângulo da rampa para entender conceitos de física de maneira prática (Figura 3). Além desse projeto, também foram apresentados outros temas, como “Tipos de Rocha”, permitindo que os alunos explorassem diferentes aspectos da ciência e geografia de forma interativa.

Figura 3 - Experiência dos alunos com a Computação Gráfica.



Fonte: Os autores.

Outro projeto relevante apresentado foi o “Figuras Históricas”. Ele foi desenvolvido para auxiliar os alunos no estudo da história, um campo fundamental para compreender o passado, as personalidades que marcaram épocas, as guerras, as diferentes culturas e o progresso da sociedade (Figura 4).

Figura 4 - Experiência dos alunos com o projeto “Figuras Históricas”



Fonte: Os autores.

Após a experiência nas ilhas, os alunos preencheram um formulário anônimo, utilizando uma escala de Likert para avaliar sua experiência. As afirmativas do formulário foram as seguintes:

1. “Me senti confortável utilizando as ferramentas de realidade estendida.”
2. “O uso de realidade virtual aumentou minha compreensão dos conteúdos apresentados.”
3. “A realidade aumentada ajudou a visualizar melhor o que estava sendo exposto.”
4. “A experiência com computação gráfica foi envolvente e interessante.”
5. “Eu me senti mais engajado na aula ao utilizar recursos de realidade aumentada e virtual.”
6. “Acredito que o uso dessas tecnologias facilita o entendimento dos temas propostos.”
7. “Senti que a utilização da realidade estendida contribuiu para a minha aprendizagem de maneira prática e interessante.”
8. “Gostaria de utilizar a realidade estendida em outras disciplinas ou atividades no futuro.”
9. “A realidade estendida contribuiu para tornar o aprendizado mais interativo.”
10. “A experiência com a realidade virtual aumentou meu interesse nos temas.”

As respostas coletadas por meio deste formulário serão analisadas na próxima seção, onde serão discutidos os resultados e as implicações da utilização da Realidade Estendida no processo de ensino-aprendizagem.

4. Resultados

O experimento teve início na manhã de quinta-feira, dia 14 de novembro de 2024. Os alunos foram instruídos sobre o que aconteceria durante a atividade e foram orientados a se dividir em grupos. Para garantir que todos tivessem uma compreensão adequada das tecnologias que iriam utilizar, os conceitos de Realidade Virtual (VR), Realidade Aumentada (RA) e Computação Gráfica (CG) foram revisados. Essa revisão foi fundamental para que os alunos pudessem aproveitar ao máximo a experiência ao interagir com os dispositivos e visualizar os projetos disponíveis na plataforma VR Tools.

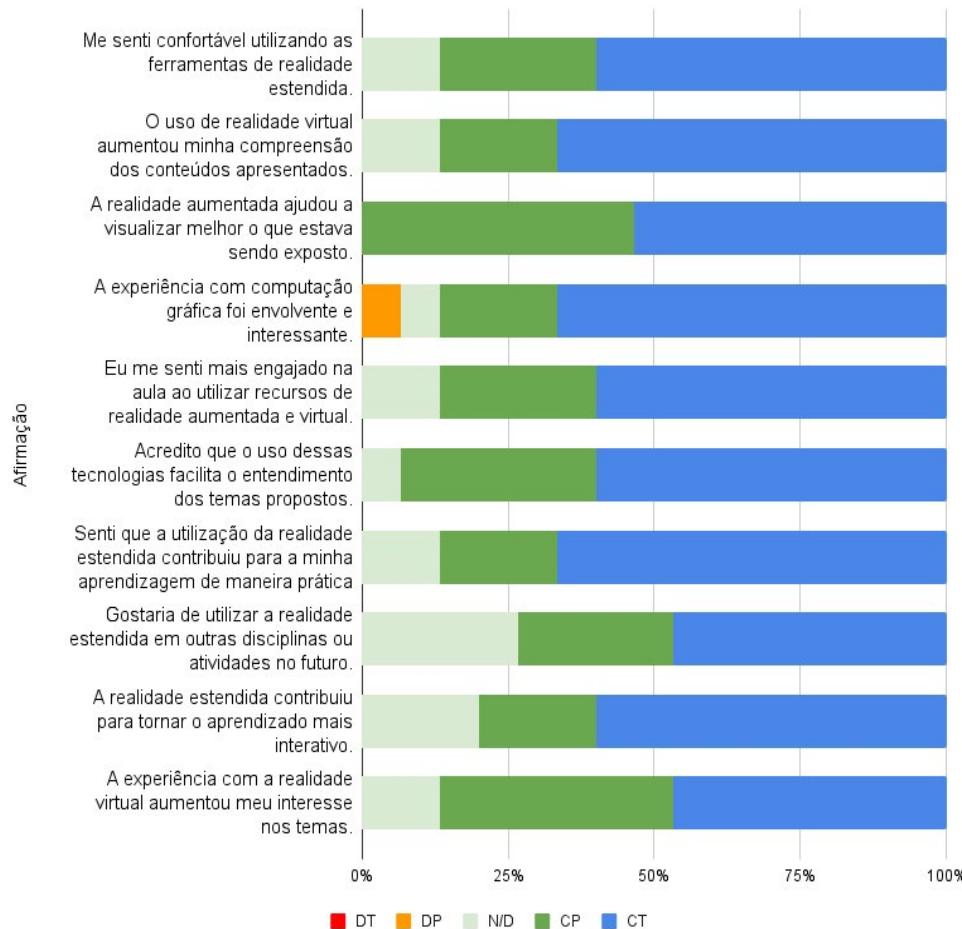
O processo de aplicação do experimento começou com uma leve euforia inicial, à medida que os alunos se mostravam animados em explorar as diferentes ilhas de aprendizado. No entanto, essa animação foi acompanhada de uma certa impaciência para visualizar todos os projetos. Com o passar do tempo, cada grupo foi se ajustando e começou a explorar os projetos com mais detalhes, aproveitando os aprendizados que cada ilha oferecia.

A interação com as tecnologias facilitou e despertou a curiosidade dos alunos em relação a temas que, anteriormente, poderiam parecer difíceis de entender.

4.1 Análise

A presente análise tem como objetivo discutir os resultados obtidos a partir da aplicação de um questionário anônimo, com 10 afirmações, sobre a utilização de ferramentas de realidade estendida na educação, respondido por 15 alunos. As respostas foram organizadas em uma escala de Likert com os valores: “Concordo totalmente” (CT), “Concordo parcialmente” (CP), “Não concordo nem discordo” (N/D), “Discordo parcialmente” (DP) e “Discordo totalmente” (DT). O resultado da análise é apresentado de forma consolidada na Figura 5.

Figura 5 - Resultado consolidado das avaliações



A seguir, o resultado consolidado na Figura 5 foi decomposto e as respectivas análises serão explicitadas.

Tabela 1 - Análise da afirmação 1

Afirmiação	DT	DP	N/D	CP	CT
1. Me senti confortável utilizando as ferramentas de realidade estendida.	0	0	2	4	9

Fonte: Os autores

A primeira afirmativa, “Me senti confortável utilizando as ferramentas de realidade estendida”, apresentou os seguintes resultados: 0 alunos discordaram totalmente (DT), 0 discordaram parcialmente (DP), 2 não discordaram nem concordaram (N/D), 4 concordaram parcialmente (CP) e 9 concordaram totalmente (CT).

A maioria dos alunos (60%) expressou um alto nível de conforto ao utilizar as ferramentas, o que é um indicativo positivo para a implementação dessas tecnologias em sala de aula. O fato de não haver alunos que discordaram totalmente sugere que as ferramentas foram bem recebidas, o que é fundamental para a aceitação e eficácia de novas metodologias de ensino.

Tabela 2 - Análise das afirmações 2 e 3.

Afirmiação	DT	DP	N/D	CP	CT
2. Me senti confortável utilizando as ferramentas de realidade estendida.	0	0	2	3	10
3. A realidade aumentada ajudou a visualizar melhor o que estava sendo exposto.	0	0	0	7	8

Fonte: Os autores

Com a maioria dos alunos concordando totalmente, fica evidente que a realidade virtual é percebida como uma ferramenta eficaz para melhorar a compreensão dos conteúdos. Essa alta taxa de concordância reforça a ideia de que a realidade virtual e aumentada podem facilitar a assimilação de conceitos complexos.

Tabela 3 - Análise da quarta afirmação.

Afirmiação	DT	DP	N/D	CP	CT
4. A experiência com computação gráfica foi envolvente e interessante.	0	1	1	3	10

Fonte: Os autores

Apenas dois alunos não concordaram que a experiência com CG foi envolvente, sugerindo que a utilização de computação gráfica nas aulas pode aumentar a motivação e o interesse dos alunos.

Tabela 4 - Análise da quinta afirmação.

Afirmiação	DT	DP	N/D	CP	CT
5. Eu me senti mais engajado na aula ao utilizar os recursos de realidade aumentada e virtual.	0	0	2	4	9

Fonte: Os autores

Os dados indicam que a utilização de recursos de realidade aumentada e virtual pode aumentar o engajamento dos alunos nas aulas. O engajamento é um elemento essencial para o aprendizado efetivo, e a percepção positiva dos alunos sobre essa questão é um forte indicativo da eficácia dessas tecnologias.

Tabela 5 - Análise da sexta afirmação.

Afirmiação	DT	DP	N/D	CP	CT
6. Acredito que o uso dessas tecnologias facilita o entendimento dos temas propostos..	0	0	1	5	9

Fonte: Os autores

Para esta afirmação, o resultado sugere que os alunos percebem as tecnologias como facilitadoras do entendimento. Essa percepção é crucial, pois um entendimento mais claro dos temas abordados pode levar a um aprendizado mais profundo.

Tabela 6 - Análise da sétima afirmação.

Afirmiação	DT	DP	N/D	CP	CT
7. Senti que a utilização da realidade estendida contribuiu para a minha aprendizagem de maneira prática e interessante.	0	0	2	3	10

Fonte: Os autores

O posicionamento dos alunos para esta afirmação sugere que a aprendizagem prática é fundamental para a retenção de conhecimento, e a alta taxa de concordância sugere que os alunos valorizam a aplicação prática das tecnologias.

Tabela 7 - Análise da oitava afirmação.

Afirmiação	DT	DP	N/D	CP	CT
8. Gostaria de utilizar a realidade estendida em outras disciplinas ou atividades no futuro.	0	0	4	4	7

Fonte: Os autores

Embora a maioria dos alunos tenha mostrado interesse em aplicar a realidade estendida em outras disciplinas, a presença de 4 respostas N/D indica, de acordo com as falas dos próprios estudantes, uma certa dúvida sobre a viabilidade da XR em conteúdos específicos. Essa incerteza sugere a necessidade de uma maior exploração da tecnologia dentro das disciplinas tradicionais. No entanto, a disposição para explorar essas tecnologias em diferentes contextos é um sinal positivo para a inovação no ensino.

Tabela 8 - Análise das afirmações 9 e 10.

Afirmiação	DT	DP	N/D	CP	CT
9. A realidade estendida contribuiu para tornar o aprendizado mais interativo.	0	0	3	3	9
10. A experiência com a realidade virtual aumentou meu interesse nos temas..	0	0	2	6	7

Fonte: Os autores

A interatividade é essencial para o aprendizado das gerações atuais. O aumento do interesse dos alunos indica que a realidade virtual é uma ferramenta eficaz para despertar curiosidade e engajamento.

A análise dos resultados do questionário, em linha com os resultados apresentados em Noble et al (2022), mostra que os alunos estão realmente receptivos ao uso de ferramentas de realidade estendida na educação. Essas tecnologias têm contribuído para que se sintam mais confortáveis, engajados e capazes de compreender melhor os conteúdos, além de tornarem o aprendizado mais interativo. A alta taxa de concordância em várias afirmações

indica que essas inovações podem ser uma adição valiosa ao ambiente escolar, proporcionando uma experiência de aprendizado mais rica e envolvente. Os dados revelam que a realidade estendida não só ajuda os alunos a entender melhor os temas abordados, mas também torna as aulas mais interessantes e práticas.

indica que essas inovações podem ser uma adição valiosa ao ambiente escolar, proporcionando uma experiência de aprendizado mais rica e envolvente. Os dados revelam que a realidade estendida não só ajuda os alunos a entender melhor os temas abordados, mas também torna as aulas mais interessantes e práticas.

5. Considerações Finais

Esta pesquisa teve como objetivo explorar a aplicação da Realidade Estendida (XR) como uma ferramenta educacional, capaz de transformar a experiência de ensino e aprendizagem nas escolas. Ao longo do desenvolvimento deste trabalho foi possível observar que a utilização da XR no ambiente escolar não apenas enriquece o conteúdo abordado, mas também motiva os alunos, despertando seu interesse e engajamento em disciplinas que, muitas vezes, são percebidas como desafiadoras e até mesmo entediantes.

O projeto realizado com os alunos da 2ª série do ensino médio do Colégio Augustus demonstrou que a utilização de tecnologias como a Realidade Virtual (VR), a Realidade Aumentada (RA) e a Computação Gráfica (CG) proporcionam um aprendizado mais interativo. Os alunos relataram um aumento na compreensão dos conteúdos, além de se sentirem confortáveis e engajados durante as atividades. Essas respostas positivas são um indicativo de que a XR pode ser uma ferramenta poderosa na educação, contribuindo para a formação de estudantes mais críticos, criativos e preparados para os desafios da vida.

Entretanto, é importante ressaltar que a implementação da XR nas escolas enfrenta desafios significativos, como a necessidade de infraestrutura adequada, a capacitação dos educadores e a disponibilidade de recursos tecnológicos dentro das escolas. Outro ponto a ser analisado é que a experiência com a XR não deve ser vista como uma solução isolada, mas sim como parte de um conjunto mais amplo de estratégias pedagógicas que visam promover uma educação mais inclusiva e acessível.

Concluindo, esta pesquisa não apenas contribui para a discussão sobre a utilização da Realidade Estendida na educação, mas também abre espaço para futuras pesquisas e inovações nesse campo.

Acreditamos que, ao continuar explorando e implementando essas tecnologias, estaremos não apenas transformando a forma como ensinamos, mas também moldando o futuro da educação, preparando nossos alunos para um mundo em constante evolução.

A jornada em direção a uma educação mais interativa e envolvente está apenas começando, e é nosso dever como educadores continuar a trilhar esse caminho, sempre em busca de novas formas de inspirar e motivar nossos alunos.

Referências

CLETO, Bárbara; FERREIRA, Maria; CARVALHO, Ricardo. Utilização das tecnologias XR pelos professores do ensino básico e secundário em Portugal. *Journal of Digital Media & Interaction*, v. 4, n. 10, p. 97-112, 2021. Disponível em <https://ria.ua.pt/handle/10773/38223>. Acessado em 09/05/2025.

FELICE, Massimo DI; SCHLEMMER, Eliane. As Ecologias dos Metaversos e Formas Comunicativas do Habitar, uma Oportunidade para Repensar a Educação. *Revista e-Curriculum*, v. 20, n. 4, p. 1799-1825, 2022. Disponível em <https://doi.org/10.23925/1809-3876.2022v20i4p1799-1825>. Acessado em 09/05/2025.

GUERRA, André Roberto; AFONSO, Germano Bruno; De MEDEIROS, Luciano Frontino. A filosofia da tecnologia de realidade alterada na educação. *CONTRIBUCIONES A LAS CIÉNCIAS SOCIALES*, v. 16, n. 11, p. 25214-25233, 2023. Disponível em <https://doi.org/10.55905/revconv.16n.11-027>. Acessado em 09/05/2025.

MEIRINHOS, Manuel; MEIRINHOS, Cláudia. A realidade aumentada no contexto educativo da Educação Básica. *EduSer*, v. 13, n. 2, 2021. Disponível em <https://doi.org/10.34620/eduser.v13i2.167>. Acessado em 09/05/2025.

NEIVA, Tatiana Teixeira Silveira. Realidade Virtual e Geografia: o uso do CardBoard Glasses. *Revista Educação Geográfica em Foco*, v. 7, n. 13, 2023. Disponível em <https://periodicos.puc-rio.br/revistaeducacaogeograficaemfoco/article/view/1927>. Acessado em 09/05/2025.

NOBLE, Sean M.; SAVILLE, Jason D.; FOSTER, Lori L. VR as a choice: what drives learners' technology acceptance?. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, v. 19, n. 1, p. 6, 2022. Acessado em 12/11/2025.

RICCE, Bruno Macie; RICCE, Cristiani Aparecida Maciel; SISCOUTTO, Robson Augusto. PORTUGAMESVR: O ENSINO DE PORTUGUÊS NAS ESCOLAS DE ENSINO FUNDAMENTAL ESTADUAL BRASILEIRO AUXILIADO POR REALIDADE VIRTUAL. In: *Colloquium Exactarum*. ISSN: 2178-8332. 2021. p. 99-112. Disponível em <https://journal.unoeste.br/index.php/ce/article/view/4305>. Acessado em 09/05/2025.

SOUZA, Andrey Felipe R. de; LIMA, Carlos Magno de. Realidade Virtual como ferramenta inserida à Educação. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Disponível em https://oasisbr.ibict.br/yufind/Record/UFRN_7471de176fdc323d47242cbc4fdb0f6. Acessado em 09/05/2025.