

Panorama educacional sobre a integração da realidade aumentada, através do aplicativo metaverse studio

Educational overview on the integration of augmented reality, via the metaverse studio application

Gabriela dos Santos Leite Boechat

Universidade Federal Fluminense
gabrielaboechat@id.uff.br

Juliana Mendes da Silva

Universidade Federal Fluminense
mendes_juliana@id.uff.br

Gerlinde Agate Platais Brasil Teixeira

Universidade Federal Fluminense
gerlinde_teixeira@id.uff.br

Resumo

A educação é a base para formar cidadãos críticos e com a integração das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) às práticas pedagógicas é possível promover aprendizagens com sentido, contextualizadas, que contribuam para o engajamento dos alunos. Dentre as novas tecnologias, a realidade aumentada (RA) tem se destacado como uma das mais promissoras. O presente estudo objetiva analisar o uso do aplicativo de realidade aumentada “Metaverse Studio” no âmbito da educação básica e identificar as contribuições para o Ensino de Química. Para isso foram consultadas três bases de dados, encontrando-se 52 estudos, dos quais 47 foram excluídos, restando apenas 05 selecionados. Foi possível identificar as contribuições do aplicativo no ensino, ainda que tenham sido poucos os resultados encontrados. Isso demonstra a importância de exploração do campo, especialmente na área de Química, a fim de ter experiências mais contextualizadas, imersivas, interdisciplinares e que contribuam para promover a autonomia dos estudantes.

Palavras chave: realidade aumentada, metaverse studio, educação básica, TDIC, ensino de química.

Abstract

Education is the basis to form critical citizens and with the integration of digital information and communication technologies (ICT) to pedagogical practices it is possible to promote meaningful, contextualized learning that contributes to the engagement of students. Among the

new technologies, augmented reality (AR) has stood out as one of the most promising. This study aims to analyze the use of the augmented reality application "Metaverse Studio" in the context of basic education and identify its contributions to the teaching of chemistry. To this end, three databases were consulted, finding 52 studies, 47 of which were excluded, leaving only 05 selected. It was possible to identify the application's contributions to teaching, even though few results were found. This demonstrates the importance of exploring the field, especially in the area of chemistry, in order to have more contextualized, immersive, interdisciplinary experiences that contribute to promoting student autonomy.

Key words: augmented reality, metaverse studio, high school, DICT, chemistry teaching.

Introdução

A educação é a base para formar cidadãos críticos, reflexivos, capazes de viver em comunidade, de compreender e interpretar o mundo, capazes de agir sobre ele, respeitando as diferenças e resolvendo as questões do dia a dia. A sociedade contemporânea está organizada com base nos desenvolvimentos da ciência e da tecnologia, que vão sendo ampliados em conjunto com os diferentes modos de vida. Contudo, na busca por soluções novas ou melhores, pode gerar desequilíbrios de diferentes ordens, havendo uma dualidade entre esses progressos. Mesmo que participemos ativamente, como usuários ou consumidores, dos avanços tecnológicos na sociedade, estes não ocorrem com a mesma velocidade nas instituições de ensino. Valente (2018, p. 17) salienta que é preciso ser consciente de “como as tecnologias digitais estão mudando e como elas estão alterando os processos de ensino e de aprendizagem”.

Desde os anos 2000, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) sinalizavam a busca por um ensino contextualizado, interdisciplinar, com incentivo ao raciocínio e a capacidade de aprender. Sua finalidade era de propagar os princípios da reforma curricular e, também, orientar o docente na busca por novas abordagens metodológicas (BRASIL, 2000). Corroborando aos PCN, temos o documento de caráter normativo da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que

define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento [...] está orientado pelos princípios éticos, políticos e estéticos que visam à formação humana integral e à construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva (BRASIL, 2018, p. 7).

Ao final do processo de educação básica espera-se que o aluno possa ter desenvolvido as dez competências gerais apresentadas no documento. Ressalta-se que a definição de competência adotada na BNCC é “a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho” (BRASIL, 2018, p. 8). Assim, as tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) têm sido integradas às práticas pedagógicas da comunidade escolar para que haja a promoção de aprendizagens com sentido, contextualizadas, que promovam o engajamento dos(as) estudantes em todas as fases



da Educação Básica. A BNCC considera o uso crítico e responsável das tecnologias digitais, de maneira transversal e direcionada, enfatizando que os(as) alunos(as) devem utilizá-las a fim de construir conhecimentos. Vale ressaltar que, tanto nos documentos legais quanto no uso das TDIC na educação, há a necessidade de reformular o papel docente, daquele que transmite para o que media os conhecimentos, facilitando a aprendizagem (SANTOS; FERREIRA, 2018). É preciso ultrapassar algumas barreiras ainda presentes no ensino, as quais contam com conteúdos disciplinares apresentados de maneira fragmentada, sem contexto, que não consideram os conhecimentos prévios do alunado e que não dialogam com a cultura digital.

A Química compõe a tríade das Ciências da Natureza e, em específico, possui um elevado grau de abstração, o que acarreta uma certa dificuldade no processo de apreensão dos seus conceitos químicos (GRANDO; CLEOPHAS, 2021). Esse entendimento é favorecido quando são consideradas as concepções fenomenológicas, representacional e teórica (SANTOS; FERREIRA, 2018). Essas concepções aliadas as TDIC possibilitam artifícios para que a prática docente seja exitosa, nesse sentido, as pesquisas desenvolvidas por Silva; Barbosa, 2016; Mata; Silva; Mesquita, 2021; e Oliveira; Neves, 2021; apresentam estratégias didáticas que envolvem o uso de tecnologias digitais no Ensino de Química. Os planejamentos que objetivem diminuir esse distanciamento entre o aprendiz e os saberes científicos se tornam mais atrativos e frutíferos. Entretanto, para que haja benefícios no ensino, as metodologias que o(a) docente adotar devem assegurar que o(a) aluno(a) participe ativamente, refletindo criticamente, estimule a criatividade e construa seu próprio conhecimento. O(A) professor(a) assume um papel essencial, por ser o agente do processo educativo, mediando-o. Reis, Leite e Leão (2017, p. 2) reforçam que para que haja sucesso no emprego das tecnologias na educação esta deve estar “acompanhada de uma profunda discussão e análise das estratégias metodológicas, que possam ajudar na construção de uma aprendizagem significativa para o aluno”. Santos e Ferreira (2018, p. 498), reforçam que este ensino deve ser contextualizado e que “vai além de exemplificar como e onde determinado conhecimento pode ser aplicado, devendo-se considerar a cultura local e a realidade cotidiana [...] apostando em uma dimensão interdisciplinar”.

Nesse contexto, dentre as novas tecnologias, a realidade aumentada (RA) tem se destacado como uma das mais promissoras (LOPES et al, 2019). No Ensino de Química, há algumas pesquisas sendo desenvolvidas utilizando a tecnologia de RA, a qual tem se apresentado eficaz no processo de ensino e de aprendizagem dos(as) estudantes (IRWANSYAH et al, 2017; MACARIU; IFTENE; GÎFU, 2020; LEITE, 2020; GRADO; CLEOPHAS, 2021; PANZINI, 2022; BARRETO; FERREIRA; SANTOS, 2022). Essa tecnologia permite um conjunto de experiências de aprendizagem e investigações associadas à informação do mundo real, em que é possível criar um espaço orientado e acessível de qualquer lugar, por ter a possibilidade de ser móvel (com o uso dos *smartphones*, por exemplo). Além disso, vale ressaltar que, com o ensino remoto durante a pandemia da Covid-19, houve uma ampliação nas estratégias de ensino que envolvessem tais recursos tecnológicos, isso oportunizou quebras de paradigmas que estavam enraizados há anos na educação (LIMA; SOUZA, 2022).

Isto posto, o presente estudo objetiva analisar o uso do aplicativo de realidade aumentada “Metaverse Studio” no âmbito da educação básica e identificar as contribuições para o Ensino de Química. Para isso, foram realizadas duas investigações, a primeira, nas bases de dados do Google Acadêmico, ERIC e Periódicos Capes, a fim de identificar pesquisas que tenham utilizado esse recurso digital e como foi o desenvolvimento com os estudantes. E, a segunda, no próprio aplicativo, buscando compreender o perfil das experiências disponíveis relacionadas ao ensino de Química e suas contribuições.

A tecnologia de Realidade Aumentada (RA) e o aplicativo *Metaverse Studio*

Realidade Aumentada (RA) pode ser definida como uma tecnologia que permite ao usuário sobrepor elementos virtuais à visão humana. Historicamente a primeira pessoa a cunhar este termo foi Thomas P. Caudell em 1991, que durante o desenvolvimento do avião Boeing 747, iniciou estudos para que através da realidade virtual fosse possível facilitar a compreensão do manual de montagem de feixes de fios desta aeronave.

Para Santin (2008, p. 13) a RA é uma interface avançada, capaz de promover em tempo real a exibição de elementos virtuais em cenas do mundo real, com grande potencial e possibilidade de diversas aplicações, muito devido ao seu alto grau de interatividade.

Assim, diferente da Realidade Virtual, que transporta o usuário para o ambiente virtual, a Realidade Aumentada transporta elementos do ambiente virtual para o ambiente do usuário e permite ainda interação entre estes. O uso da RA permite a manipulação de objetos virtuais com as mãos ou algum dispositivo simples, sem a necessidade de treinamento ou adaptação do usuário.

A Realidade Aumentada permite ao usuário retratar e interagir com situações imaginárias, como em cenários de ficção previamente determinados envolvendo objetos reais e virtuais estáticos e em movimento. Há possibilidades diversas na aplicação da RA, como por exemplo na medicina, através da simulação de cirurgias, diagnóstico e treinamento (ROMANO, 2010), e também podemos destacar seu uso no desenvolvimento de jogos aplicados à educação e ao treinamento (WANDERLEY; MEDEIROS e SILVA, 2011). Segundo Queiroz et al (2015), a utilização de Realidade Aumentada no ensino pode contribuir na construção do conhecimento por meio da utilização de métodos demonstrativos e simulações interativas, permitindo visualização e contato com um material antes demonstrado apenas em figuras planas. Esta aproximação entre os conceitos abstratos e sua apresentação na forma realística favorece o desenvolvimento de habilidades investigativas, capacidade de levantar hipóteses, formularem explicações e relacioná-las com conceitos ligados à disciplina estudada (QUEIROZ et al., 2015, p.2).

Uma forma mais recente de utilização da Realidade Aumentada e que tem se tornado mais difundida é através do Metaverso. Entendido por muitos como um “mundo paralelo”, o Metaverso não se trata de um outro mundo, ele pode ser descrito como a junção da realidade aumentada com a realidade virtual e o mundo real, dando assim a possibilidade de ampliação das experiências sensoriais. Pode ser interpretado como uma internet evoluída, no qual os usuários podem se encontrar e interagir em tempo real em cyber espaços através de avatares ou interagir com modelos virtuais integrados ao mundo real através de óculos de realidade aumentada ou até mesmo pelos celulares.

O termo Metaverso teve origem no romance de ficção científica chamado “Snow Crash” (1992) do escritor americano Neal Stephenson, uma aventura ambientada em um mundo onde grande parte da vida cotidiana acontece em um mundo digital imersivo que eventualmente substitui a internet.

“Qualquer Tecnologia aliada à ciência produz uma mudança na forma de viver e compreender a realidade. Nos últimos anos houve um intenso e acelerado conhecimento do universo e também a tecnologia permitiu a transformação deste mundo e dos próprios seres humanos. (NEGROPONTE, 2000).

Hoje o Metaverso é uma realidade. Ele é um espaço que vem sendo construído de forma coletiva. Ele permite a criação de modelos e ambientes que podem ser compartilhados entre os usuários. Pensando neste sentido, a construção de espaços de aprendizagem ocorre de forma

natural e muitas vezes colaborativa. O metaverso estreita distâncias geográficas, ele dá acesso remoto a experiências imersivas com modelos, pessoas, em locais e instituições de ensino em qualquer lugar do globo sem a necessidade de deslocamento, aumentando a inclusão e diminuindo custos.

Quando pensamos na aprendizagem em metaverso, entendemos o metaverso como o meio em que os seres humanos estabelecem seu espaço de convivência e cria novas experiências. Assim, neste trabalho vamos abordar a compreensão do metaverso enquanto espaço de construção de experiências para discutir suas potencialidades no processo de aprendizagem através de modelos interativos.

Dentre os softwares disponíveis gratuitamente, selecionamos o aplicativo *Metaverse Studio* por ser gratuito, disponível para aparelhos com sistemas Android ou iOS (smartphone ou tablet), fácil navegabilidade e conexão entre as cenas, versátil (pode ser usando no ensino presencial ou *online*) e por possuir maior interatividade com o usuário. A plataforma digital permite criar conteúdo interativo em RA de forma intuitiva, sem a necessidade de conhecimentos de programação. Essa ferramenta de criação *online* de RA, interativa e com experiências de aprendizagem, permite que os professores (ou alunos) possam criar seus próprios modelos ou utilizar os que existem disponíveis na plataforma, criados por outros usuários. Além disso, integra gifs animados, textos, imagens (2D e 3D) e voz.

Metodologia da pesquisa

Para o desenvolvimento deste trabalho optou-se por apresentar um artigo de revisão da literatura (ARL). Neste tipo de artigo é possível definir e esclarecer sobre determinado problema, sintetizar pesquisas realizadas anteriormente e informar ao leitor a situação em que se encontra certa área de pesquisa (KOLLER, COUTO e HOHENDORFF, 2014). Desse modo, este ARL foi desenvolvido a partir da seguinte pergunta de pesquisa: Como o ensino vem se apropriando da tecnologia *Metaverse Studio*, na educação básica, e quais contribuições estão disponíveis para a área de Química?

O desenvolvimento deste estudo foi dividido em duas etapas. A primeira, realizada em outubro de 2022, consistiu em realizar uma busca nas bases de dados - Google Acadêmico, ERIC e Periódicos CAPES, por artigos que envolvessem a utilização do aplicativo *Metaverse Studio* na educação básica, entre 2018 e 2022 (últimos cinco anos), e analisar como foi a integração dessa tecnologia no ensino na educação básica (não restringimos a área de Química, para termos uma visão mais ampla do campo estudado). Foram identificados 52 estudos, conforme o conjunto de *stings* utilizadas, que podem ser consultadas no Quadro 1. Estudos duplicados, sem acessibilidade, não disponíveis gratuitamente, que não foram desenvolvidos na educação básica e/ou que não utilizavam o *Metaverse Studio* como recurso digital, não foram considerados. Desta forma, cinco estudos foram considerados nesta pesquisa. A segunda etapa foi realizada no dia 08 de outubro de 2022 e foram encontradas 67 experiências na área de Química. Foram desconsideradas as experiências que estavam duplicadas (2), sem acesso (6) ou incompletas (12), restando, assim, 47 para serem analisadas.

Quadro 1 – Relação do quantitativo de trabalhos encontrados



Base de dados	Stings	Número de estudos obtidos	Estudos desconsiderados	Estudos selecionados
Google Scholar	"metaverse studio" AND "teaching" AND "high school"	20	18	2
	"metaverse studio" AND "ensino"	4	2	2
ERIC	metaverse	8	8	0
Periódicos CAPES	metaverse studio	20	19	1

Fonte: dados da pesquisa (2022)

Análise e discussão dos resultados

Nos últimos cinco anos, foi possível observar que a distribuição das publicações ficou concentrada nos anos de 2021 (2) e 2022 (2), conforme apresentado na Tabela 1. Este fato vai de encontro aos estudos divulgados por Mazzuco et al (2021), o qual identificou um número crescente de pesquisas que fazem uso de realidade aumentada (RA) no processo de ensino e aprendizagem, a partir de dispositivos móveis, e de Lima e Souza (2022) que apontaram as estratégias, ferramentas e recursos tecnológicos adotados durante a pandemia da Covid-19. Além disso, foi possível agrupar as pesquisas encontradas por áreas de conhecimento. A área de Ciências da Natureza teve três publicações, seguida das áreas de Matemática e Linguagens, com um trabalho cada. Para elucidar os estudos selecionados, eles serão agrupados e apresentados por suas respectivas áreas, identificando título, autor(es), objetivo do estudo, metodologia, resultados obtidos e conclusões (a partir dos autores de cada estudo). Além disso, foi feita uma correspondência (avaliando os sistemas de ensino de cada país em que os estudos foram produzidos) aos anos de ensino no Brasil, pertencentes à educação básica. Na sequência, serão apresentadas as experiências encontradas, para o Ensino de Química, disponíveis no aplicativo Metaverse Studio.

Tabela 1. Artigos lidos na íntegra

Área de conhecimento	Autores	Título	Revista/Jornal/Biblioteca digital	Ano
Ciências da Natureza	Marini et al	<i>Mobile Augmented Reality Learning Media with Metaverse to Improve Student Learning Outcomes in Science Class</i>	International Journal of Interactive Mobile Technologies	2022
	Lopes, L. O.; Gonçalves, V.	Avaliação de uma Aplicação Educativa de Realidade Aumentada para 2.º ciclo do Ensino Básico	IEEE Xplore	2021



	Estudante, A.; Dietrich, N.	Using Augmented Reality to Stimulate Students and Diffuse Escape Game Activities to Larger Audiences	Journal of Chemical Education	2020
Matemática	Carneiro, M. P.; Campos, H.; Aires, A. P.	Augmented reality to teach geometry: a proposed task in lockdown context	EDULEARN21 Proceeding	2021
Linguagens	Çelik, F.; Ersanli, C. Y.	The use of augmented reality in a gamified CLIL lesson and students' achievements and attitudes: a quasi-experimental study	Smart Learning Environments	2022

Fonte: dados da pesquisa (2022)

Ciências da Natureza

Título “*Mobile Augmented Reality Learning Media with Metaverse to Improve Student Learning Outcomes in Science Class*”. O estudo de caso indonésio, elaborado por Marini et al (2022), o qual tinha por objetivo avaliar se era possível melhorar o processo de aprendizagem dos estudantes, através do uso de realidade aumentada (RA) com metaverso nas aulas de Ciências. O assunto abordado através do recurso digital foi sistema digestivo. Para isso, o estudo contou com a participação de 92 estudantes, do 5º ano do ensino fundamental, matriculados em escolas locais. A pesquisa compreendeu três etapas, com um grupo único, que consistiam em: pré-teste → tratamento → pós-teste. Os dados foram analisados por métodos estatísticos descritivos, com teste t, em conformidade com os regulamentos Asymp. No aplicativo Metaverse Studio, foram criadas cenas com funções distintas (Quiz; perguntas com resposta diretas, em números ou textos; fotografia), as quais continham informações sobre pratos digestivos, funções e processos de digestão de alimentos no corpo humano. A última cena da experiência envolvia uma pergunta sobre como se sentiram ao estudar o assunto daquela forma e, imediatamente, conseguem visualizar a resposta em conjunto de todos que participaram (feedback em tempo real). Com a análise dos testes, foi possível observar que a intervenção feita através do Metaverse Studio, melhorou o resultado de aprendizagem dos alunos, corroborando com estudos realizados anteriormente, e aumentou o interesse e engajamento dos mesmos. Assim, o estudo conclui demonstrando que um recurso móvel de RA afeta positivamente os resultados de aprendizagem dos alunos em disciplinas de ciências. E, que aprender desta maneira é mais divertido e emocionante.

Título “*Avaliação de uma Aplicação Educativa de Realidade Aumentada para 2.º ciclo do Ensino Básico*”. O estudo português (Portugal) desenvolvido por Lopes e Gonçalves (2021), visou investigar potencialidades das tecnologias de RA para o processo de ensino e aprendizagem que pudessem informar aos alunos do 5º e 6º anos do Ensino Fundamental, sobre o impacto da pandemia da Covid-19. Com esse intuito, a pesquisa envolveu duas etapas. A primeira, uma revisão sistemática de literatura, a qual buscou por estudos que demonstrassem aplicabilidade nos respectivos anos de ensino. Na segunda etapa, os autores elaboraram uma experiência em RA, através do Metaverse Studio. A experiência foi compartilhada com seis especialistas da área, os quais preencheram um questionário avaliativo, com treze perguntas, sobre a experiência e a compatibilidade com o público-alvo (alunos do 5º e 6º anos do Ensino Fundamental), em que foram respondidas de acordo com o grau de concordância. Através da revisão, puderam identificar as principais tecnologias de RA existentes, o seu uso e o desenvolvimento de aplicações e no contexto do ensino fundamental. Observaram que os



estudos analisados indicam uma grande aceitação do uso de RA no processo de ensino e de aprendizagem, aumento do envolvimento dos alunos, tornando-os mais participativos e colaborativos, melhora das relações interpessoais e da autonomia. A análise do questionário demonstrou que o processo de instalação do aplicativo ocorreu sem dificuldades; a utilização por parte do usuário é clara e visível, proporcionando altos níveis de interação; a maioria concordou que as informações abordadas foram, de fácil compreensão; todos concordaram que a linguagem estava acessível ao público-alvo; e a maioria concordou que este tipo de aplicação da RA contribui decisivamente para informar e educar as crianças sobre os impactos da pandemia da Covid-19. Concluem que com esta tecnologia foi possível desenvolver um ambiente de aprendizagem interativo em potencial, ressaltando os benefícios da utilização de RA através de aplicativos gratuitos e sem a necessidade de usar outros dispositivos, o uso fica restrito ao smartphone.

Título “*Using Augmented Reality to Stimulate Students and Diffuse Escape Game Activities to Larger Audiences*”. Estudante e Dietrich (2020), desenvolveram um processo de ensino de Química, através de uma metodologia que envolve um “jogo de fuga”, elaborado no aplicativo de realidade aumentada Metaverse Studio, o qual é capaz de promover aprendizagem baseada em perguntas. O tema de fundo do jogo é o processo Solvay, processo industrial criado por Ernest Solvay para a obtenção de carbonato de sódio (Na_2CO_3). Através das soluções dos enigmas os alunos vão avançando no jogo até chegarem ao final, a atividade proposta por eles é para que os estudantes estejam em grupos e colaborem mutuamente. Os autores sinalizam que o jogo é proposto para alunos do ensino médio e universitários. A primeira versão do jogo foi elaborada em 2018, em uma versão de papel (físico), com o avanço da tecnologia e divulgação do aplicativo Metaverse Studio, fizeram a transposição para o virtual. Nesta versão, foram necessárias 106 cenas e 27 blocos no Metaverse Studio. A experiência foi testada com 50 estudantes e voluntários, incluindo professores de ensino médio e universidade na França e Portugal. A maioria dos participantes concluíram a experiência dentro do tempo previsto. Além disso, ao responderem um questionário avaliativo, indicaram que o jogo era adequado para desenvolver a formação de equipes, aumentar a motivação e melhorar a comunicação. Destacam ainda que a atividade possui grande adaptabilidade, o nível pode ser ajustado e aplicado a qualquer área de ensino. Por fim, concluem que o jogo oferece um método de ensino complementar aos existentes e que a sua abordagem não se limita ao espaço ou número de jogadores ou presença de um educador. Ressaltam ainda, como limitação apresentada, o número de estudantes trabalhando juntos por smartphone (seriam no máximo 3).

Matemática

Título “*Augmented reality to teach geometry: a proposed task in lockdown context*”. A pesquisa portuguesa elaborada por Carneiro, Campos e Aires (2021), apresenta uma proposta de sequência didática para alunos do 6º ano do Ensino Fundamental, para o ensino de matemática, em que o assunto abordado é sobre sólidos geométricos - volumes. A proposta foi elaborada considerando a dificuldade apresentada pelos alunos quanto à geometria espacial. Assim, as autoras elaboraram essa sequência no aplicativo Metaverse Studio. As cenas elaboradas na experiência proporcionam ao aluno feedback imediato e possibilidade de responder novamente, caso erre alguma pergunta. Enfatizam que a adoção da realidade aumentada, como ferramenta de aprendizagem ou suporte para o aprendizado da matemática, tem um grande potencial e não pretende substituir o papel do professor. Concluem dizendo que a utilização de recursos digitais no ensino da matemática pode ajudar a sanar essa dificuldade e desmistificar a atitude negativa que os alunos têm em relação ao assunto. E, mesmo se tratando de uma proposta de aplicação em sala de aula, reconhecem que o aplicativo pode possibilitar que os alunos desenvolvam a

autonomia, estimulem o raciocínio e enfrentem os desafios com mais naturalidade.

Linguagens

Título “*The use of augmented reality in a gamified CLIL lesson and students’ achievements and attitudes: a quasi-experimental study*”. Çelik e Ersanli (2022), buscaram determinar o impacto que o emprego da realidade aumentada teria em uma aula de CLIL (aprendizagem integrada de conteúdo e idioma) em uma escola particular turca e analisa as atitudes dos alunos da turma de inglês, como língua estrangeira, em relação ao uso do recurso digital. O estudo contou com 76 estudantes, que foram divididos em dois grupos, experimental (que fez uso da RA) e controle (recebeu instrução tradicional). Os dados foram coletados através de um teste de desempenho, que foi aplicado antes e depois da atividade. Os autores relatam que as questões foram as mesmas, modificando apenas a ordem das opções. A outra ferramenta utilizada foi a ARAAS (escala de atitude para aplicação de realidade aumentada), as respostas estavam apresentadas por grau de concordância, considerando três dimensões: o uso da satisfação, o uso da ansiedade e o uso da vontade. Para as aulas, foram elaborados dois planos, que continham os mesmos objetivos de aprendizagem, mas procedimentos distintos. O objeto de aprendizagem era sobre as ODS (objetivos de desenvolvimento sustentável). O procedimento metodológico do grupo experimental envolvia traços de gamificação, com “caça ao tesouro”. Os autores informam que entre a experiência e o pós-teste houve um espaço de tempo de 10 dias. Os resultados indicam que no pré-teste os grupos obtiveram resposta semelhante. Contudo, no pós-teste, observou-se um ganho significativo do grupo experimental em relação ao controle. Isso indica que a turma tratada com RA possui melhor taxa de retenção dos conhecimentos trabalhados. Além disso, o estudo indica que os alunos revelaram atitudes positivas em relação à RA, aumentando seu engajamento, curiosidade e demonstrando facilidade de uso. Os autores sinalizam que houve algumas limitações para este estudo, como o problemas no aplicativo, quando utiliza sistemas Android, e alunos que não possuíam smartphones ou baterias carregadas. Finalizam reconhecendo o aumento das conquistas dos alunos de inglês, como língua estrangeira, e o quão gratificante é ver o envolvimento dos alunos

Experiências para o Ensino de Química, no Metaverse Studio

Investigamos as experiências disponíveis, com acesso aberto à rede, no aplicativo Metaverse Studio. Na data de 08 de outubro de 2022, utilizando um smartphone Samsung A30s, e usando a palavra “Química” foram encontradas 47 experiências acessíveis. O termo de busca foi definido para termos uma visão geral das experiências, para entendermos quais conteúdos são abordados, como são apresentados, se há interdisciplinaridade e contextualização. Além disso, pensou-se na possibilidade de utilizar uma experiência já elaborada no planejamento das aulas. Com o termo “Química”, experiências em língua portuguesa e espanhola foram apresentadas na busca. As 47 experiências foram divididas em três grupos gerais, o de abordagem do conteúdo (I), Quizes (II) e outras (III).

O grupo I, com 27 experiências, apresentou Química Orgânica como um dos conteúdos mais experienciados (10), seguido de modelos atômicos (4). Soluções, Cinética Química e Tabela Periódica tiveram duas experiências cada. Assuntos como: mistura, conceitos iniciais, Química Verde, atomística, cálcio, flúor e cádmio tiveram apenas uma experiência cada. Observou-se que 70,4% (19) das experiências desse grupo apresentaram seu conteúdo diretamente, sem interação, contextualização ou investigação. Tais experiências são pobres por não favorecerem o letramento científico ou o raciocínio. É um ensino depositivo com uma película de “modernidade”, por estar associado a uma tecnologia de realidade aumentada. As demais (8



experiências), embora não tenham a preocupação em contextualizar o assunto abordado, são mais interativas, com feedback instantâneo, perguntas e respostas ou registro por self. Essas ações contribuem para o engajamento dos usuários, tornando-os mais participativos e curiosos. O grupo II, contém 18 experiências que envolvem Quizes. Essas experiências se tornam interessantes, estimulando a participação e a curiosidade, por terem associadas a elas, a questão do jogo, para além da realidade aumentada. Os conteúdos abordados foram diversos, sendo eles: Química Geral (10), Tabela Periódica (2), Modelo Atômico (2), Sistema Planetário (1), Enxofre (1), Boro (1) e Titânio (1). O terceiro grupo (III) contempla duas experiências que fugiram às questões relativas aos conteúdos - que são objetos de aprendizagem, e aos jogos, através dos Quizes. A primeira é a experiência de @Regalo, em que há a apresentação de um laboratório de ciências e que pode ser feita em língua portuguesa ou inglesa, o usuário escolhe no início da experiência. A segunda é a experiência produzida por @laila2201. O professor usou o aplicativo para fazer uma apresentação do seu próprio trabalho (como um cartão de visitas), com horários, contato e perfil.

Considerações finais

Em relação aos estudos selecionados, foi possível observar que o aplicativo de realidade aumentada Metaverse Studio é pouco integrado às metodologias de ensino, na educação básica. Ainda que os estudos, em que houve adoção por essa tecnologia ao ensino, demonstrem ganhos aos estudantes, como: aumento do engajamento, desenvolvimento do raciocínio, promoção da autonomia, melhora na retenção das informações e estímulo à curiosidade e a colaboração (MARINI et al, 2022; ÇELIK; ERSANLI, 2022; ESTUDANTE; DIETRICH, 2020).

Na área do Ensino de Química é crescente o número de trabalhos que incorporam a RA às práticas docentes, como demonstra a revisão de Mazzuco et al (2021). No período analisado, 2011 a 2020, o público-alvo principal eram estudantes da educação básica (51,16%) e os tópicos da Química mais abordados na RA eram Análises de estruturas moleculares (21,25%), Reações Químicas (12,5%) e Ligações Químicas (11,25%). Tais assuntos são considerados mais abstratos e a utilização de RA no processo favorece a compreensão dos alunos. Os estudos apresentados por Leite (2020) e Grandó e Cleophas (2021), os aplicativos de RA disponíveis no Google Play para smartphones. Os aplicativos são específicos para serem adotados e incorporados ao planejamento da aula sobre determinado conteúdo. Não há a mesma flexibilidade de criação que o Metaverse Studio possui. Na nossa pesquisa apenas um trabalho foi encontrado que utilizasse esse aplicativo.

Assim, diante do exposto, podemos concluir que a tecnologia que envolve RA promove os benefícios, quando bem planejada e devidamente mediada pelo docente, e favorece o ensino de diversos conhecimentos, não só na área das ciências exatas. Vale ressaltar que o emprego de ferramentas tecnológicas impactam o processo de ensino e de aprendizagem dos alunos, em especial, daqueles nascidos no século XXI - os nativos digitais. Assim sendo, salientamos a importância e necessidade de exploração do campo, em especial na área de Química, a fim de ter experiências mais contextualizadas, imersivas, interdisciplinares e que contribuam para promover a autonomia dos estudantes.

Agradecimentos e apoios

Ao Espaço UFF de Ciências e a Pós-Graduação em Ciências, Tecnologias e Inclusão (PGCTIn),

na Universidade Federal Fluminense (UFF).

Referências

- BARRETO, Arielle da Costa; FERREIRA, Lucas da Costa; SANTOS, Alcides Loureiro. Realidade Aumentada no ensino de Química: o uso da tecnologia como metodologia educacional. *Scientia Naturalis*. v. 4, n. 1, p. 174-185, 2022.
- BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. 109p., 2000. Disponível em: [pcn e pcn + ensino médio \(mec.gov.br\)](http://pcn+mec.gov.br). Acesso em: 29 set. 2022.
- _____. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. 3. ed. dez. 2018. Disponível em: < http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site_110518.pdf >. Acesso em 29 set 2022.
- GRANDO, John Wesley; CLEOPHAS, Maria das Graças. Aprendizagem móvel no Ensino de Química: apontamentos sobre a Realidade Aumentada. **Química Nova na Escola**, v. 43, n. 2, p. 148-154, 2020.
- IRWANSYAH, Ferli Septi et al. Augmented reality (AR) technology on the android operating system in chemistry learning. In: **IOP conference series: Materials science and engineering**. IOP Publishing, 8 p., 2017.
- KOLLER, S. H.; COUTO, M. C. de P.; HOHENDORFF, J. V. **Manual de produção científica**. Porto Alegre: Penso, 2014. 191 p.
- LEITE, B. S. Aprendizagem tecnológica ativa. **Revista Internacional de Educação Superior**, v.4, n.3, p.580-609, 2018.
- LEITE, B. S. Aplicativos de realidade virtual e aumentada para o ensino de Química. **Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, v.6, e097220, 18 p., 2020.
- LIMA, Victória Maria Ribeiro; SOUZA, Katiuscia dos Santos de. Estratégias para o ensino de Química remoto: Uma revisão sistemática da literatura. *Research Society and Development*, v. 11, n. 9, e4444911932091, 2022.
- LOPES, L. M. D. et al. Inovações educacionais com o uso da realidade aumentada: uma revisão sistemática. *Educação em revista*, v. 35, e197403, 2019.
- MACARIU, Camelia; IFTENE, Adrian; GÎFU, Daniela. Learning Chemistry with Augmented Reality. **Procedia Computer Science**, p. 2133-2142, 2020.
- MATA, Jaisa Angélica Vieira da; SILVA, Vitor de Almeida; MESQUITA, Nyuara Araújo da Silva. Ensino de Química e TDIC na educação de jovens e adultos: o contexto de relações em sala de aula. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 14, n. 1, p. 94-114, 2021.
- MAZZUCO, A. E. da R. Revisão de literatura sobre o uso da realidade aumentada no ensino de Química. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 19, n. 1, p. 402-412, 2021.
- OLIVEIRA, Fabrício Thiago Moura; NEVES, Isa Beatriz da Cruz. Tecnologias digitais de informação e comunicação no ensino de ciências: uso do laboratório virtual we sapiens para a aprendizagem de histologia. *Revista Inova Ciência & Tecnologia/ Innovative Science & Technology Journal*, Uberaba, MG, v.7, 2021.



PAZINI, Júlia da Rosa. Material Didático de Realidade Aumentada sobre Biodiversidade no município de São Francisco de Paula – RS, 2022, 45 p., Universidade Federal do Rio Grande do Sul, São Francisco de Paula, 2022.

REIS, Rafaela da Silva; LEITE, Bruno Silva; LEÃO, Marcelo Brito Carneiro. Apropriação das Tecnologias da Informação e Comunicação no ensino de Ciências: uma revisão sistemática da última década (2007-2016). *Novas Tecnologias na Educação*. v.15, n.2, 10p, 2017.

SANTOS, B. C. D. dos; FERREIRA, M. Contextualização como princípio para o ensino de Química no âmbito de um curso de educação popular. *Experiências em Ensino de Ciências*, v. 13, n. 5, p. 497-511, 2018.

SILVA, Raimunda Leila da; BARBOSA, Alessandro Rodrigues. *Ensino de Ciências e Tecnologias Digitais: Desafios e Potencialidades*. Ciclo Revista, [S.l.], set. 2016.

VALENTE, J. A. Inovação nos processos de ensino e de aprendizagem: o papel das tecnologias digitais. In: VALENTE, J. A.; FREIRE, F. M. P.; ARANTES, F. L. **Tecnologia e educação [recurso eletrônico]:** passado, presente e o que está por vir. Campinas, SP: NIED/UNICAMP, 406p, 2018.