# O ENSINO DE CIÊNCIAS AUXILIADO PELAS FERRAMENTAS DE REALIDADE AUMENTADA

**Jonathan Felipe da Silva[1], Sandro César Silveira Jucá[2], Solonildo Almeida da Silva[3]**

*[1]Intituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Cará (IFCE) , Fortaleza, Ceará, Brasil (jonathan.silva@ifce.edu.br)*
*[2] Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Cará (IFCE) , Fortaleza, Ceará, Brasil (sandrojuca@ifce.edu.br)*
*[3] Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Cará (IFCE) , Fortaleza, Ceará, Brasil (solonildo@ifce.edu.br)*

*Resumo:* O presente trabalho apresenta uma análise sobre a aplicação da Realidade Aumentada (RA) como uma ferramenta prática para o ensino de Ciências. A RA combina elementos virtuais com o mundo real, permitindo aos estudantes uma experiência imersiva e interativa durante o processo de aprendizagem. Ao trazer informações adicionais, simulações e visualizações tridimensionais, esta tecnologia oferece um ambiente que estimula o interesse e a compreensão dos conceitos científicos. Através da RA, os alunos podem explorar e manipular modelos tridimensionais de moléculas, organismos, sistemas planetários e fenômenos naturais, entre outros. Ainda, promove o desenvolvimento de habilidades cognitivas, como o raciocínio científico, resolução de problemas e pensamento crítico, possibilitando novas alternativas para o aprendizado de Ciências. Serão indicadas, neste trabalho, diversas possibilidades de aplicação desta ferramenta no ensino de disciplinas científicas, afirmando a viabilidade desta prática de ensino.

*Palavras-chave*: Ciências; Ensino; Realidade Aumentada; Tecnologia.

## INTRODUÇÃO

O ensino das disciplinas voltadas para as Ciências, nas últimas décadas, avançou de forma considerável. Novas estratégias foram desenvolvidas a fim de proporcionar ao professor e ao aluno uma melhoria no processo de ensino e aprendizagem. Os métodos tradicionais de ensino baseados na acentuada memorização do conteúdo e na escassez da utilização de ferramentas tecnológicas estão cada vez mais sendo substituídos por estratégias didáticas baseadas nas metodologias ativas, em que a tecnologia esteja cada vez mais presente como um importante instrumento voltado para o aprendizado.

Em relação ao ensino de Ciências na atualidade, percebe-se que o professor teve que buscar uma constante atualização, devido ao grande número de avanços científicos em um curto espaço de tempo. Além disso, a indisponibilidade de um espaço de trabalho e materiais adequados para a maioria destes professores representa um desafio para atingir os objetivos pretendidos para a aula (Martins, 2005).

Para que o aluno seja estimulado a experimentar, pesquisar e compreender as Ciências, é necessário que as aulas sejam dinâmicas e capazes de estimular o discente a também produzir conhecimento. Tanto no nível básico quanto no nível superior, encontra-se o semelhante desafio: como tornar a aula interessante, a fim de que o aluno possa questionar, experimentar e gerar conhecimento?

O maior desafio encontrado pelo docente são aulas com características tradicionais, sendo o professor o detentor do conhecimento em sala, e o aluno assumindo um predominantemente papel passivo. Desta forma, o conteúdo abordado no espaço escolar não seria aprendido de modo satisfatório.

Não somente dentro do ambiente escolar, mas também diante de uma sociedade em constante evolução, representada pela geração Z (Moore *et al*., 2017) a qual está inserida desde a infância no universo digital, é necessário que as estratégias pedagógicas considerem a utilização de recursos tecnológicos de uma forma mais intensa.

Uma alternativa viável para mitigar este desafio de tornar as aulas mais interessantes para os alunos de Ciências, fazendo com que o aluno compreenda e interaja com o conteúdo é a utilização da ferramenta de Realidade Aumentada (RA) neste processo.

## MATERIAL E MÉTODOS

A presente pesquisa adota a metodologia de pesquisa bibliográfica exploratória, por meio de revisão de literatura sobre a Realidade Aumentada (RA) sua aplicação direta no processo de ensino de disciplinas integradas às Ciências.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### A Realidade Aumentada (RA)

Visando incorporar recursos tecnológicos na sala de aula, a Realidade Aumentada (RA) surge como um conjunto de ferramentas altamente eficazes para aprimorar o processo de ensino-aprendizagem em diversas disciplinas dentro do âmbito das Ciências.

A realidade aumentada (RA) é uma tecnologia inovadora que combina elementos do mundo real com elementos virtuais, proporcionando uma experiência de visualização enriquecida e interativa aos usuários. Ao contrário da realidade virtual (RV), que cria ambientes totalmente imersivos, a RA acrescenta camadas de informações digitais ao ambiente real que está sendo observado através de dispositivos como smartphones, tablets, óculos inteligentes ou outros dispositivos de visualização.

Essa sobreposição de elementos virtuais é alcançada por meio da câmera do dispositivo, que captura a cena real e, em seguida, insere objetos digitais, como imagens, vídeos, modelos 3D, texto ou interações em tempo real. A RA oferece um nível de integração mais profundo entre o mundo digital e o mundo real, possibilitando que as pessoas interajam com essas informações digitais em seu contexto físico imediato.

A aplicação da RA abrange uma ampla variedade de setores e campos de atuação. No entretenimento, jogos como o Pokémon GO popularizaram a RA, permitindo que os jogadores capturassem personagens virtuais em ambientes do mundo real. Além disso, a RA encontra uso em aplicações de navegação, fornecendo direções e informações contextuais diretamente na visão do usuário.

Em termos educacionais, a RA tem o potencial de revolucionar a forma como as pessoas aprendem, tornando o processo mais envolvente e imersivo. Livros didáticos e aplicativos educacionais podem incorporar modelos 3D interativos, permitindo aos alunos explorar conceitos de maneira prática.

No mundo do design e arquitetura, a RA possibilita que os profissionais visualizem e modifiquem projetos em escala real, facilitando a tomada de decisões informadas e aprimorando o processo de criação.

Setores industriais também se beneficiam da RA, utilizando-a para treinamento e orientação de funcionários em ambientes complexos e perigosos. Além disso, na medicina, a RA tem sido aplicada para fins de simulação cirúrgica e visualização de órgãos internos, auxiliando profissionais de saúde em diagnósticos e procedimentos.

Embora a RA já tenha alcançado diversos avanços significativos, a tecnologia continua a evoluir rapidamente, abrindo novas possibilidades e desafios. Os avanços em hardware e software, como sensores mais avançados, maior poder de processamento e algoritmos de rastreamento mais precisos, prometem impulsionar ainda mais a adoção e a eficácia da RA em diversos campos, transformando a maneira como interagimos com o mundo digital e físico. Com a constante evolução tecnológica, a realidade aumentada provavelmente desempenhará um papel ainda mais significativo na sociedade, melhorando nossa percepção e interação com o ambiente ao nosso redor.

Azuma et al. (2001), considerados uma das principais fontes de informação sobre esse tópico, afirmam que a Realidade Aumentada (RA) é uma tecnologia que tem a capacidade de enriquecer o mundo real ao incorporar objetos virtuais criados por computador. Em outras palavras, ela utiliza o mundo real como base para sobrepor dados gerados digitalmente, proporcionando uma experiência mais interativa e facilitando a compreensão das informações pelo usuário.

Outra referência de grande relevância é o trabalho de Tori e Hounsell (2018), onde eles detalham as características da RA em relação a softwares, hardwares e suas aplicações em diversas áreas do conhecimento. Os autores discutem a evolução das Tecnologias de Informação e Computação (TICs), destacando a presença da RA tanto em computadores quanto em dispositivos móveis, como smartphones e tablets. Dessa forma, por meio da interação com objetos virtuais, é possível obter uma compreensão mais aprofundada da própria realidade.

A facilidade de uso da tecnologia de RA é notável, pois apenas um dispositivo móvel com acesso à internet e um software específico são necessários para inserir os elementos virtuais no ambiente do usuário, exigindo o mínimo de instruções. A Figura 1 exemplifica o uso da RA para a compreensão de um elemento de forma mais clara:

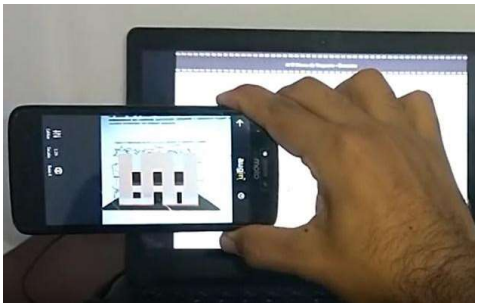

Figura 1: exemplo de utilização da RA

As primeiras menções à Realidade Aumentada (RA) datam de 1962, quando o cineasta Morton Heilig desenvolveu o "Sensorama", um equipamento inovador que proporcionava uma experiência imersiva e multissensorial (Tori; Hounsell, 2018). Através desse dispositivo, os usuários podiam vivenciar diversas sensações, movimentos e até mesmo odores.

Apesar dos estudos sobre RA continuarem progredindo ao longo das décadas, somente em 1992 o termo "realidade aumentada" foi utilizado pela primeira vez no artigo de Tom Caudell e Tom Mizell (Ling, 2017). Antes disso, os conceitos relacionados à RA se confundiam com os da realidade virtual (RV), que proporciona uma imersão total do usuário em um ambiente virtual.

A principal vantagem da RA em relação à RV é que ela apresenta menos limitações e pode ser utilizada tanto em ambientes abertos quanto fechados (Leite, 2020). Além disso, a RA requer apenas um marcador previamente configurado, e quando a câmera do dispositivo é apontada para esse marcador, o software processa o objeto e o projeta de forma tridimensional, tornando a experiência mais interativa e integrada ao ambiente real.

**A RA aplicada ao ensino de Ciências**

No âmbito do ensino de Ciências, a Realidade Aumentada (RA) apresenta um potencial significativo para aprimorar o processo de aprendizagem. Sua aplicação diversificada em sala de aula permite que os alunos interajam mais profundamente com o conteúdo, proporcionando visualizações tridimensionais em tempo real. Isso torna a compreensão dos temas mais ativa, oferecendo aos professores de Ciências um leque maior de estratégias pedagógicas.

Para os educadores, é crucial dominar o conhecimento e as ferramentas disponíveis, a fim de incentivar os alunos a também se apropriarem do conhecimento e se sentirem motivados a aprofundá-lo. Especialmente para professores que enfrentam limitações em infraestrutura, como a falta ou insuficiência de espaços de laboratório, a adoção da RA pode ser uma alternativa viável, de baixo custo e com alta possibilidade de sucesso como estratégia educacional. Tudo o que os alunos precisam é possuir um celular com acesso à internet.

Uma pesquisa da TIC Educação (2017) mostrou que o percentual de docentes que utilizam o celular para atividades em sala de aula aumentou de 39% em 2015 para 56% em 2017. A tecnologia se tornou essencial durante o ensino remoto emergencial, especialmente durante a pandemia da COVID-19. Professores precisaram se capacitar para ministrar aulas virtuais, e isso exigiu que os alunos também tivessem recursos para acompanhar o curso. A internet e o celular se tornaram as principais ferramentas para o sucesso do processo de ensino e aprendizagem.

Além disso, a RA faz parte do grupo de tecnologias imersivas, que simulam o mundo físico por meio de ambientes virtuais, proporcionando ao usuário uma experiência de imersão (Resende e Santos, 2019).

No ensino de Ciências, a RA desempenha um papel importante ao motivar os alunos a experimentar e investigar. Os professores têm à sua disposição um vasto conjunto de possibilidades para alcançar os objetivos pedagógicos. Por exemplo, eles podem usar aplicativos interativos para ensinar a tabela periódica, permitindo que os alunos visualizem os elementos e suas características de forma tridimensional. Outra oportunidade é no aprendizado sobre as diferentes espécies animais, proporcionando aos alunos uma experiência interativa.

Há inúmeras outras possibilidades de aplicação da RA no campo do ensino de Ciências, que serão abordadas em exemplos a seguir. Quando se trata do ensino de Física, a RA pode ser utilizada, conforme Oliveira e Manzano (2016), na adoção do *software* LAYAR ®. Tal programa, desenvolvido no ano de 2009 e disponível de forma gratuita, auxiliou no processo de compreensão dos conceitos sobre o empuxo, utilizando o exemplo da cena de naufrágio do filme Titanic, em que os protagonistas encontram-se sobre um fragmento de madeira, demonstrado na Figura 2 abaixo:

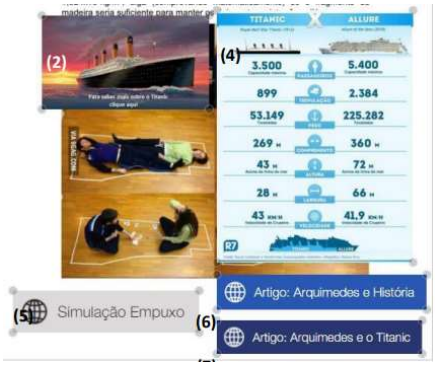


Figura 2: Dados para simulação da cena do naufrágio no filme Titanic

Assim, esta simulação realizada através da RA permite realizar os cálculos de empuxo, visando comprovar que o fragmento de madeira suportaria os dois protagonistas sobre a água do oceano. Ao observar o exemplo anterior, é possível notar que as ferramentas de RA são capazes de otimizar o ensino de Leis de Newton, Termostática, Mecânica, Fenômenos Ondulatório, entre outros assuntos relacionados à área de Física.

Em relação ao ensino de Biologia, Vieira *et al.* (2016), utilizam o software Bio3D® para o ensino de propriedades celulares de animais e vegetais (Figura 3). Constatou-se que, por meio da interação com elementos tridimensionais, os alunos jovens e adultos das disciplinas de Biologia foram capazes de compreender as propriedades das células.

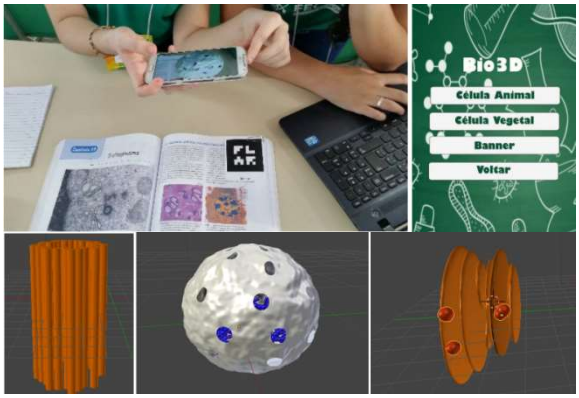


Figura 3: Utilização de RA no ensino de Biologia

Ao visualizar o conteúdo abordado em sala de aula de forma tridimensional e interativa, como indicado na figura acima, tanto o docente quanto o aluno, utilizam a RA como uma metodologia ativa de obtenção e construção do conhecimento.

Para o ensino de Geografia, a RA se apresenta como uma alternativa tecnológica viável. De acordo com Herpich *et al.* (2018), o ensino de geografia abrange definições complexas em que "os alunos são motivados a estudar ciências naturais (por exemplo, geologia, oceanografia e climatologia) e ciências sociais (por exemplo, economia e sociologia)" com conteúdo tradicionalmente abordado de forma mais expositiva atuando como receptor de informações. Portanto, a RA poderá alterar esse contexto, no qual o uso de tecnologias e dispositivos móveis auxiliam na mudança na forma de apresentação do conteúdo do ensino de geografia (HERPICH et al., 2018).

Turan, Meral e Sahin (2018) utilizaram a RA para o aprendizado dos conceitos abstratos de Geografia, ampliando a capacidade de compreensão dos alunos. Os referidos autores trabalharam conceitos sobre meio ambiente e características materiais e de relevo do planeta, auxiliados pela interação proporcionada pela RA. A Figura 4 a seguir indica a aplicação desta ferramenta.



Figura 4: Aplicação da RA no ensino de Geografia

Analisando no contexto do ensino de Química, a RA pode ser utilizada, conforme Coelho e Júnior (2021), para os alunos do 3º ano do ensino médio, nas aulas de Química Inorgânica, por meio de um jogo digital (denominado Organica3D) e interativo (Figura 5). Ao utilizar o celular apontado para um código (*QR Code*) previamente definido, é gerada uma imagem tridimensional com representações moleculares, em que foi solicitado aos alunos indicar a correta fórmula molecular da estrutura. Esta estratégia de ensino foi notadamente positiva, uma vez que os alunos, através dos questionários utilizados no referido trabalho, favoreceu 38% do aprendizado dos conceitos básicos relativos à disciplina.

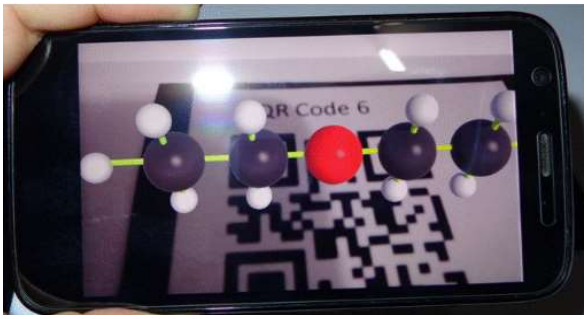


Figura 5: Aplicação da RA no ensino de Química

## CONCLUSÃO

A RA possui uma notável capacidade de auxiliar o processo de ensino de Ciências, uma vez que torna o aluno com maior autonomia e capacidade de construção de conhecimento. O professor necessita de uma maior capacitação para utilizar esta ferramenta tecnológica e mediar a atividade de ensino e aprendizagem.

O uso da realidade aumentada no ensino de ciências apresenta um imenso potencial para revolucionar a forma como os alunos aprendem e interagem com os conceitos científicos. Ao integrar elementos virtuais no ambiente real de aprendizagem, a realidade aumentada oferece uma experiência educacional mais envolvente, imersiva e contextualizada.

Ao trazer modelos 3D interativos, simulações e informações adicionais diretamente para o mundo físico dos alunos, a RA torna os conceitos abstratos mais tangíveis e acessíveis. Isso pode despertar maior interesse e curiosidade nas disciplinas científicas, incentivando os alunos a explorarem, experimentarem e compreender melhor os fenômenos naturais.

A possibilidade de realizar experimentos virtuais em ambientes seguros e controlados também oferece benefícios práticos, especialmente em situações em que o acesso a laboratórios reais é limitado ou impossível. Além disso, a RA pode ajudar a superar barreiras de linguagem e aprendizado, oferecendo suporte visual para estudantes com diferentes estilos de aprendizagem e habilidades.

No entanto, é fundamental que a implementação da realidade aumentada no ensino de ciências seja cuidadosamente planejada e alinhada aos objetivos pedagógicos. Professores e educadores desempenham um papel crucial na seleção e criação de conteúdos relevantes, garantindo que a tecnologia seja usada como uma ferramenta efetiva para melhorar a compreensão dos alunos, em vez de uma mera distração.

Além disso, questões relacionadas à acessibilidade e infraestrutura também devem ser consideradas, para que todos os alunos tenham oportunidades iguais de aproveitar os benefícios da realidade aumentada no ensino de ciências.

À medida que a tecnologia continua a evoluir, a realidade aumentada promete transformar o cenário educacional, capacitando estudantes a se tornarem mais engajados, críticos e apaixonados pela ciência. Com o uso responsável e criativo da RA, a educação em ciências pode se tornar mais dinâmica e relevante, preparando os alunos para enfrentarem os desafios do futuro e contribuírem para o progresso científico e tecnológico da sociedade.

Portanto, devido à maior facilidade de utilização da RA no ambiente escolar das Ciências (smartphone com acesso à internet), é permitida uma maior interação com o conteúdo abordado, resultando em uma maior compreensão dos alunos e uma maior potencialização do ensino das disciplinas voltadas para as Ciências.

## REFERÊNCIAS

AZUMA, Ronald; BAILLOT, Yohan; BEHRINGER, Reinhold. **Recent Advances in Augmented Reality.** IEEE Computer Graphics and Applications, v. 21, n. 6, p. 34-47, 2001. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/3208983_Recent_advances_in_augmented_reality_IEEE_Comput_Graphics_Appl>. Acesso em março 2023.

COELHO, Dalva da Silva; JÚNIOR, Irapuan Glória. **Realidade Aumentada no ensino de Química: um estudo de caso de um jogo educacional.** Journal of Technology & Information. V.1, nº2, p. 1-19. 2021. Disponível em: < http://www.jtni.com.br/index.php/JTnI/article/view/22/18> . Acesso em abril 2023.

HERPICH, Fabricio; NUNES, Felipe Becker; LIMA, José Valdeni; TAROUCO, Liane Margarida Rockenbach. **Augmented Reality Game in Geography: An Orientation Activity to Elementary Education. International Conference on Computational Science and Computational Intelligence (CSCI).** IEE Explore. V.1. P. 601-606. 2018. Disponível em: https://ieeexplore.ieee.org/document/8947842 . Acesso em março 2023.

LEITE, Bruno Silva. **Aplicativos de Realidade Virtual e Realidade Aumentada para o ensino de Química**. Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico (EDUCITEC), v. 6, e097220, 2020. Disponível em:

< https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/972>. Acesso em maio 2023.

LING, Haibin. **Augmented Reality in Reality**. IEEE MultiMedia, v. 24, n. 3, p. 10-15, 2017. Disponível em: < https://ieeexplore.ieee.org/document/7999155>. Acesso em março 2023.

MARTINS, André Ferrer Pinto. **Ensino de ciências: desafios à formação de professores**. Revista Educação em Questão. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. V. 23, n. 9, p. 53-65. 2005. Disponível em: < https://periodicos.ufrn.br/educacaoemquestao/article/view/8342>. Acesso em abril 2023.

MOORE, Kevin; JONES, Carol; FRAZIER, Robert Scott. **Engineering Education For Generation Z.** American Journal of Engineering Education, v. 8, n. 2, p. 111-126. 2017. Disponível em: < https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1162924.pdf>. Acesso em: março 2023.

OLIVEIRA, Luciano Denardin; MANZANO, Ramón Cid. **Aplicações de Realidade Aumentada no ensino de Física a partir do *software* LAYAR**. Revista Novas Tecnologias na Educação. CINTED-UFGRS. V. 14, nº 1. 2016. P. 1-10. Disponível em: <https://repositorio.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/11960/2/Aplicacoes_de_realidade_aumentada_no_ensino_de_Fisica_a_partir_do_software_LAYAR.pdf> . Acesso em maio 2023.

RESENDE, Bruno; SANTOS, Márcio Gabriel dos. **Virtualização e educação: desafios além da realidade.** 24º Seminário Internacional de Educação, Tecnologia e Sociedade: Ensino Híbrido. Núcleo de Educação Online. FACCAT. 12p. 2019. Disponível em: < https://seer.faccat.br/index.php/redin/article/view/1420>. Acesso em março 2023.

TORI, Romero; HOUNSELL, Marcelo da Silva (org.). **Introdução à Realidade Virtual e Aumentada**. Porto Alegre: Editora SBC, 2018.

TURAN, Zeynep; MERAL, Elif; SAHIN, Ibrahim Fevzi. **The impact of mobile augmented reality in geography education: achievements, cognitive loads and views of university students.** Journal of Geography in Higher Education, 42(3), P. 427-441. 2018. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/03098265.2018.1455174> . Acesso em maio 2023.

VIEIRA, Ana Carolina Guedes de Oliveira; PINHEIRO, Marcela Gomes; BONIN, Carla Rezende Barbosa; NOVAES, Gustavo Montes. **Desenvolvimento de um aplicativo de Realidade Aumentada para o auxílio do ensino de Biologia no ensino fundamental e médio**. Revista Meta. Belo Horizonte, v.1, nº 1, p.260 – 265. 2016. Disponível em: <https://periodicos.cefetmg.br/index.php/revistadametа/article/view/860/738> . Acesso em junho 2023.