

ITREAL: UM RECURSO PARA EXPERIÊNCIAS IMERSIVAS COM REALIDADE AUMENTADA

Lana Priscila Souza ¹
Cristiana Maria dos Santos Silva ²
Michele Maria Paulino Carneiro ³
Auzuir Ripardo de Alexandria ⁴
Sandro César Silveira Jucá ⁵

INTRODUÇÃO

Ao longo do tempo, o cenário tecnológico passou por transformações significativas e relevantes. Entre as tecnologias emergentes que têm se destacado, a Realidade Aumentada (RA) é uma das que mais promete revolucionar a forma como aprendemos e interagimos com o conhecimento. De acordo com Azuma (1997, p. 356), a RA “permite ao usuário ver o mundo real, com objetos virtuais sobrepostos ou compostos com o mundo real”. Em outras palavras, o autor afirma que a RA “complementa a realidade, em vez de substituí-la completamente” (p. 356).

A sobreposição de objetos digitais ao ambiente físico proporciona experiências interativas e imersivas aos usuários. Nas palavras de Billinghurst (2002, p. 1), “as interfaces RA melhoram a experiência do mundo real, ao contrário de outras interfaces de computador que afastam os usuários do mundo real e os levam para a tela”. É válido destacar que tais experiências não estão restritas a um contexto específico, podendo ser aplicadas em diversas áreas como Informática, Ciências, Artes, entre outras, o que torna inevitável a incorporação de um recurso desse tipo também no ambiente escolar.

A esse respeito, Billinghurst (2002, p. 2) declara que “a tecnologia de RA amadureceu a ponto de poder ser aplicada a uma gama muito maior de domínios de aplicação, e a Educação é uma área onde essa tecnologia pode ser especialmente valiosa”.

¹Doutoranda em Ensino (RENOEN) pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), lanaprisilasouza@yahoo.com.br;

² Doutoranda em Ensino (RENOEN) pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), cristiana.maria.santos68@aluno.ifce.edu.br;

³ Doutoranda em Ensino (RENOEN) pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), michelepaulino12@gmail.com;

⁴ Doutor, docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), auzuir@ifce.edu.br;

⁵ Professor orientador: doutor, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), sandrojuca@ifce.edu.br.

Conforme o autor, a experiência educacional proporcionada pela RA é única, e isso se deve a fatores como a integração fluida entre os ambientes real e virtual, o uso de interfaces tangíveis para manipular objetos e a capacidade de alternar de forma suave entre o mundo real e o virtual. Em uma interface RA, exemplifica Billingham (2002, p. 3), “os alunos podem estar sentados ao redor de uma mesa e ver uns aos outros ao mesmo tempo, como um coração virtual flutuando no meio deles”. Tal experiência seria dificultada em uma educação baseada em computador, onde geralmente, os alunos encontram-se lado a lado, com sua atenção voltada para o desktop.

Assim, a inserção dessas inovações no contexto educacional – dependendo da realidade do usuário, ainda hoje pode-se chamar de inovação – tem o potencial de tornar o aprendizado mais dinâmico e envolvente, favorecendo o desenvolvimento cognitivo e a criatividade dos alunos. Entretanto, a implementação da RA em ambientes escolares ainda apresenta dificuldades, como a falta de infraestrutura adequada, a necessidade de capacitação docente e os custos associados ao seu uso. Tori (2022, p. 374) assinala que “[...] a RA apresenta muito potencial de aplicação e, ao mesmo tempo, muitos desafios a superar e aprimoramentos a receber. Novos paradigmas de interação e de design de interface são necessários, assim como novas soluções tecnológicas são demandadas”.

Diante dessa problemática, torna-se necessário desenvolver soluções acessíveis que permitam a inclusão dessa tecnologia nas escolas, sem exigir dos professores e alunos habilidades técnicas avançadas. Nesse sentido, o *Itreal (Immersive Technologies for Augmented and Virtual Reality)* pode representar uma alternativa. O ambiente destaca-se como uma ferramenta acessível, que não exige a instalação de aplicativos ou programas adicionais e que pode ser operado diretamente por meio de navegadores *web*, o que facilita sua utilização por crianças, jovens e adultos (Souza; Jucá, 2024). Além disso, pode ser acessado via *smartphone*, recurso que, embora não figure como material escolar tradicional, está presente nas mochilas de grande parte dos alunos.

A proposta do *Itreal* é atender à crescente demanda por recursos pedagógicos que incorporem tecnologias no ambiente escolar. Permitindo a visualização de imagens em RA por meio de *QR-codes*, o ambiente busca difundir, de forma livre, essa tecnologia (Souza; Jucá, 2024). Além disso, o ambiente é de código aberto, o que permite que os usuários criem, compartilhem e visualizem objetos 3D de forma colaborativa, ampliando as possibilidades de aplicação da RA em atividades educativas, como laboratórios interativos e e-books com animações em 3D e promovendo uma aprendizagem ativa e interdisciplinar (Souza; Jucá, 2024).

A visualização das imagens em RA no *Itreal* é feita por meio de dispositivos móveis. Tori (2022, p. 379) evidencia que “é cada vez mais comum o uso de dispositivos móveis, como tablets e smartphones, para obtenção de RA indireta”. Ainda segundo o autor, “a RA móvel pode ser uma boa estratégia para desenvolver atividades lúdicas e aprendizagem ativa com os alunos” (p. 379), pois, como não requer equipamentos especializados nem alta capacidade de processamento, pode ser utilizada pelos alunos em seus próprios *smartphones*. Estando o *Itreal* dentro da categoria de RA móvel, o acesso às imagens no ambiente é possível via *QR-codes* e marcador. Para acessar uma imagem, por exemplo, a da Figura 1, o usuário aponta a câmera do celular para o *QR-code*, vincula seu aparelho ao ambiente e aponta para o marcador S (Souza; Jucá, 2024).

Figura 1 – Exemplo de acesso à imagem disponível no ambiente



Fonte: Os autores (2024)

Assim, o presente estudo objetiva apresentar o *Itreal*, recurso que foi projetado, programado e disponibilizado com o propósito de difundir uma tecnologia imersiva de introdução à RA de forma livre e que pode ser acessado por meio de navegadores *web*. Especificamente, busca-se evidenciar uma plataforma online que permita a visualização de conteúdos em RA de maneira simplificada; promover o uso de *QR-codes* para facilitar o acesso a imagens e animações 3D em RA, sem *downloads* de aplicativos; e explorar o potencial do *Itreal* para aplicação em contextos educativos, proporcionando experiências imersivas que possam enriquecer o processo de ensino-aprendizagem.

O estudo, de natureza aplicada, classificado como uma pesquisa-ação e delineado qualitativamente, busca descrever o projeto que resultou na elaboração do recurso (disponível por meio do link <https://app.sanusb.org/itreal/> ou do *QR-code* da Figura 2). Além disso, exhibe os resultados do desenvolvimento do *Itreal* por meio das observações

de Souza e Jucá (colaboradora e idealizador do projeto, respectivamente, e dois dos autores desse estudo), desde sua criação (Março / 2023) até a atualidade, além de discutir as possibilidades futuras provenientes do uso do *Itreal* em um contexto educacional.

Figura 2 – QR code de acesso ao *Itreal*



Fonte: Os autores

METODOLOGIA (OU MATERIAIS E MÉTODOS)

O *Itreal* surgiu de uma demanda dos pesquisadores que, ao iniciarem seus estudos em RA, depararam-se com diversos recursos, a maioria na forma de aplicativos, alguns pagos, o que exigia dos usuários espaço em seus dispositivos móveis para realizar *downloads* e atualizações. Desse contexto resulta um “ambiente criado com base em elementos das bibliotecas de código aberto AR.js e *A-frame*, concebido por meio de PHP, *JavaScript* e HTML como sua estrutura principal” (Souza; Jucá, 2024, p. 135). A operacionalização do *Itreal* “depende exclusivamente de aparelhos com conexão à internet e acesso a navegadores *web* comuns, sem que haja a necessidade de realizar o *download* de um aplicativo e sem que o usuário precise dominar alguma linguagem de programação” (Souza; Jucá, 2024, p. 135).

O projeto é fundamentado nos princípios da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) e passou por uma fase inicial de experimentação no curso de Ciência da Computação do Instituto Federal do Ceará (IFCE), campus Maracanaú. Após essa fase, o *Itreal* foi apresentado a alguns membros da comunidade acadêmica por meio de palestras e oficinas. O material disponível no ambiente é resultado da experimentação e da divulgação do ambiente por seus idealizadores.

A pesquisa que originou este estudo é de natureza aplicada, visando à produção de conhecimento para a resolução de problemas específicos, com foco em questões e interesses locais (Prodanov; Freitas, 2013). O desenvolvimento de uma ferramenta de introdução à RA com base em navegadores *web* foi o principal motivador. Quanto aos procedimentos técnicos, trata-se de uma pesquisa-ação, na qual “os pesquisadores e os

participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo” (Prodanov; Freitas, 2013, p. 65).

Thiollent (2022) destaca princípios da pesquisa-ação, como a interação entre pesquisadores e participantes, definição conjunta de prioridades e foco na resolução dos problemas observados. Além disso, o modelo de pesquisa exige a produção de conhecimentos, a aquisição de experiência e o avanço no debate sobre as questões abordadas. Os resultados apresentados baseiam-se nas observações de Souza e Jucá.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As observações de Souza e Jucá sugerem que o *Itreal* visa democratizar a visualização em RA, tornando-a acessível a qualquer pessoa com um dispositivo conectado à internet, o que pode facilitar seu uso em contextos educacionais e/ou lúdicos. Além disso, o *Itreal* promove a inclusão tecnológica, permitindo que mais pessoas, independentemente de sua formação técnica, possam interagir com a RA. Ele também elimina a barreira da programação ao oferecer uma solução baseada em *QR-codes*, simplificando o acesso à tecnologia sem custos adicionais ou complexidades técnicas.

Souza e Jucá apontam, ainda, que o *Itreal* está em uma fase intermediária de maturidade – já foi testado e possui uma estrutura funcional –, mas pode passar por melhorias e ajustes com base em novos testes e *feedback* dos usuários. Atualmente, conta com mais de 80 perfis criados. Considerando que o usuário pode inserir diversas imagens por perfil, o número de imagens no ambiente já é mais que o dobro da quantidade de perfis. Todas as imagens do *dynamicrepo* (repositório dinâmico do ambiente) são livres.

Os pesquisadores acreditam que o uso da RA por meio do *Itreal* pode modernizar, especialmente na educação, as abordagens pedagógicas e os planos de ensino, integrando a realidade dos alunos com o conteúdo estudado, possibilitando experiências imersivas significativas, utilizando o ambiente como suporte de forma lúdica e/ou educativa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O *Itreal* surgiu em resposta às necessidades identificadas durante as investigações sobre o uso da RA no contexto educacional. A limitação de muitos recursos a aplicativos pagos e a necessidade de espaço nos dispositivos móveis destacaram a demanda por uma solução mais acessível e livre. A pesquisa, baseada na metodologia de pesquisa-ação,

envolveu a cooperação entre idealizadores e participantes para resolver problemas específicos e expandir o conhecimento sobre a RA na educação.

Os resultados indicam que o *Itreal* facilita o acesso à RA e promove a inclusão tecnológica ao simplificar o uso da tecnologia via *QR-codes*, sem exigir conhecimentos técnicos dos usuários. Embora ainda em fase intermediária de desenvolvimento, com mais de 80 perfis e centenas de imagens no *dynamicrepo*, o projeto requer ajustes com base em novos testes e *feedbacks*. Espera-se que o *Itreal* modernize as abordagens pedagógicas e integre a RA à realidade dos alunos, impactando positivamente o ensino.

Palavras-chave: *Itreal*, Realidade Aumentada, Tecnologias Imersivas.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa de doutorado às três primeiras autoras. O quarto autor agradece ao CNPq pelo suporte aos projetos (processos 305359/2021-5 e 442182/2023-6) e à Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP) pelo apoio ao projeto concedido pela Chamada Universal UNI-0210-00699.01.00/23. O quinto autor, orientador do trabalho, agradece ao CNPq pela bolsa de Produtividade em Desenvolvimento Tecnológico e Extensão Inovadora (DT) e à FUNCAP pelo suporte ao projeto concedido pela Chamada Universal UNI-0210-00533.01.00/23.

REFERÊNCIAS

AZUMA, Ronald T. A Survey of Augmented Reality. **Presence: Teleoperators and Virtual Environments**, v. 6, n. 4, p. 355-385, 1997.

BILLINGHURST, Mark. Augmented reality in education. **New Horizons for Learning**, v. 12, n. 5, p. 1-5, 2002.

SOUZA, L. P.; JUCÁ, S. C. S. Produção de material em Realidade Aumentada com suporte do ambiente *Itreal*. In: VASCONCELOS, A. K. P.; OLIVEIRA, A. N. de; ALEXANDRIA, A. R. de (Org.). **Pesquisas em Ensino de Física e Engenharias: da Formação de Professores às práticas efetivas**. São Paulo: LF Editorial, 2024. p. 129-143.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação** [livro eletrônico]. 1. ed. São Paulo: Cortez, 2022.

TORI, R. **Educação sem Distância: Mídias e Tecnologias na Educação a Distância, no Ensino Híbrido e na Sala de Aula**. 3. ed. São Paulo: Artesanato Educacional, 2022.