



CONSTRUÇÃO DO LIVRETO INTERATIVO DO SHOW DE QUÍMICA DA USINA CIÊNCIA/UFAL COM REALIDADE AUMENTADA E REALIDADE VIRTUAL

MARTINS, Maria Julia Rodrigues Amaro¹
SILVA, Monique Gabriella Angelo da²

Grupo de Trabalho 7 (GT7): Educação e Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC)

RESUMO

Este trabalho apresenta a construção de um livreto interativo para o Show de Química da Usina Ciência/UFAL, integrando tecnologias como Realidade Aumentada (RA) e Realidade Virtual (RV). O objetivo principal foi atualizar o material educativo com recursos digitais, oferecendo aos estudantes uma experiência de aprendizagem mais envolvente. A pesquisa qualitativa e quantitativa, do tipo estudo de caso, analisou o impacto dessas tecnologias na compreensão dos conceitos químicos, a partir da percepção de estudantes e professores. Entre os recursos implementados estão QR Codes com instruções e visualizações 3D de experimentos como a formação da molécula de água e reações de combustão. Os resultados apontam que a adoção de RA e RV torna os conteúdos mais acessíveis, favorecendo o protagonismo estudantil e a replicação das atividades em contextos diversos. A proposta evidencia a necessidade de formação docente continuada e reforça a importância da inovação na educação em ciências.

Palavras-chave: Realidade Aumentada. Realidade Virtual. Educação Química. Tecnologias Digitais. Divulgação Científica.

INTRODUÇÃO

Ao longo da história, a Química tem se consolidado como uma ciência central no desenvolvimento social e tecnológico, contribuindo para avanços significativos em diversas áreas. No entanto, apesar da sua importância, ela ainda é frequentemente percebida como uma disciplina difícil, abstrata e desmotivadora, sobretudo entre estudantes da Educação Básica (SILVA; PEREIRA, 2020). Essa percepção é potencializada por práticas pedagógicas tradicionais centradas na memorização e em metodologias pouco contextualizadas, o que reforça a necessidade de explorar abordagens mais interativas e acessíveis ao público discente.

A Educação Química (EQ), quando aliada a práticas não formais e ao uso de Tecnologias Digitais (TD), pode favorecer a aprendizagem significativa ao promover experiências interativas e contextualizadas. Nesse sentido, ambientes como museus de ciência e centros de divulgação científica têm se destacado como espaços potentes para complementar o ensino formal. A Usina Ciência da Universidade Federal de Alagoas (Ufal), por meio de ações como o Show de Química, constitui um exemplo de espaço não formal que busca despertar a curiosidade científica e aproximar o conhecimento químico do público em geral.

Dentro dessa proposta, tecnologias como a RA e a RV surgem como recursos inovadores que possibilitam o contato dos estudantes com simulações tridimensionais e ambientes

¹ Universidade Federal de Alagoas. E-mail. maria.amaro@nees.ufal.br

² Universidade Federal de Alagoas. E-mail. monique.silva@iqb.ufal.br



imersivos. Tori e Kirner (2006) reforçam que a RA e a RV ampliam a compreensão de fenômenos complexos, tornando-os mais tangíveis e favorecendo o protagonismo estudantil. Além disso, autores como Leite (2021) e Akçayır e Akçayır (2017) apontam que essas tecnologias promovem maior engajamento, inclusão e aprendizado ativo, especialmente em contextos onde o acesso a laboratórios e recursos físicos é limitado.

O presente trabalho contem as seguintes seções: Introdução, Objetivos, Fundamentação Teórica, Procedimentos Éticos e Metodológicos, Resultados Finais, Considerações Finais e Referências.

OBJETIVOS

Este trabalho propõe investigar de que maneira o Show de Química da Usina Ciência pode favorecer uma compreensão mais profunda e envolvente dos conceitos químicos por meio da incorporação de TD, com foco na produção de um livreto interativo como produto final. Nesse percurso, são delineados como objetivos específicos: o levantamento do estado da arte em bases de dados e periódicos entre 2014 e 2024; a seleção de métodos e modelos baseados em RA e RV que possam ser aplicados aos experimentos do Show de Química; a análise da percepção do público em relação à introdução dessas tecnologias, por meio de coleta de dados; a investigação da viabilidade e dos desafios de sua implementação na Educação Química; a identificação de limitações e proposição de soluções para sua adoção em diferentes contextos educacionais; e, por fim, a atualização didática do livreto da Usina Ciência com base nos experimentos realizados.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A presente pesquisa ancora-se em uma base teórica que articula três eixos principais: a Educação Não Formal, o uso de TD na EQ e a incorporação de tecnologias imersivas — como a RA e a RV — na EQ. Essa articulação funciona para compreender como espaços alternativos de ensino-aprendizagem, como a Usina Ciência da Universidade Federal de Alagoas (Ufal), podem ser potencializados pedagogicamente a partir da mediação tecnológica.

A educação não formal, segundo Trilla (1993) e Gohn (1999), ocorre fora do sistema escolar tradicional, mas com intencionalidade educativa, caracterizando-se pela flexibilidade metodológica, contextualização e ausência de certificação. Espaços como centros culturais e museus de ciência promovem aprendizagens significativas e inclusivas, sobretudo quando articulados a práticas experimentais e tecnológicas. García Blanco (1999) ressalta que esses ambientes favorecem o



contato direto com o conhecimento científico, estimulando o pensamento crítico e a curiosidade por meio da experiência.

Nesse contexto, destaca-se a Usina Ciência/Ufal, espaço institucionalizado de educação não formal que realiza ações de divulgação científicas voltadas à popularização da ciência entre estudantes da educação básica. Um de seus projetos é o Show de Química, com experimentos visuais e interativos que despertam o interesse do público. A Usina Ciência exerce papel central na mediação entre o conhecimento acadêmico e a sociedade, com funções educativas, culturais e sociais alinhadas à formação cidadã ampliada (MOSTAFÁ; TERRA, 2000; GOHN, 2006).

Com o avanço da cultura digital, autores como Lévy (1999), Pimentel (2015) defendem que a cibercultura exige práticas educativas interativas, com ênfase na autonomia e no uso significativo das TD, que atuam como mediadoras de aprendizagens participativas. Para Souza et al. (2021), simuladores, aplicativos e plataformas digitais tornam a EQ mais concreta, acessível e dinâmica, mesmo fora do ambiente escolar.

Entre as TD, a RA e a RV se destacam por facilitarem a visualização de fenômenos complexos e ampliarem a experimentação científica. Tori e Kirner (2006) explicam que a RA insere elementos virtuais no mundo real, enquanto a RV cria ambientes tridimensionais simulados, promovendo imersão. Na EQ, essas tecnologias auxiliam na visualização prática de reações, estruturas moleculares e processos atômicos, facilitando a compreensão de conceitos abstratos (AKÇAYIR; AKÇAYIR, 2017; LEITE, 2021).

A aplicação dessas tecnologias em espaços não formais, como a Usina Ciência, amplia seu potencial educativo. Para Sherman e Craig (2003), experiências imersivas estimulam a percepção e o envolvimento do estudante com o conteúdo. No Show de Química, simulações tridimensionais de moléculas, reações de combustão e a formação dos elementos no sistema solar foram integradas ao livreto didático, proporcionando uma aprendizagem mais contextualizada, acessível e replicável.

Dessa forma, a fundamentação teórica desta pesquisa sustenta que a integração entre espaços não formais, tecnologias digitais e inovações metodológicas pode promover uma Educação Química mais interativa, significativa e democrática. O uso de RA e RV no contexto da Usina Ciência, aliado à construção de um livreto interativo, configura-se como proposta concreta de inovação educativa, alinhada às demandas atuais da formação científica e do letramento científico, inclusive no âmbito da formação continuada de professores.



PROCEDIMENTOS ÉTICOS E METODOLÓGICOS

A pesquisa foi desenvolvida sob uma abordagem de métodos mistos, combinando técnicas qualitativas e quantitativas, conforme propõem Creswell e Plano Clark (2013). O delineamento adotado foi o de estudo de caso, que permite uma análise detalhada do fenômeno em seu contexto real, favorecendo a compreensão das relações entre as TD e a aprendizagem científica, conforme defendem Yin (2005) e Godoy (2006).

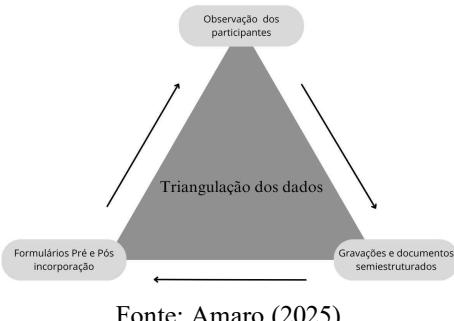
O estudo teve como lócus a Usina Ciência da Universidade Federal de Alagoas (Ufal), espaço não formal de educação e divulgação científica, com foco no Show de Química, uma ação de popularização da ciência voltada a estudantes da educação básica. A pesquisa foi realizada ao longo dos anos de 2024 e 2025, abrangendo atividades em Maceió, Arapiraca, Santana do Ipanema e Delmiro Gouveia, com a participação de estudantes, professores e monitores de Química da Ufal.

Para a coleta de dados, foram utilizados três principais instrumentos:

- (1) Análise documental de materiais como o livreto antigo, os Planos de Desenvolvimento Institucional (PDI) da Usina Ciência e registros em vídeo dos shows;
- (2) Observações diretas durante as apresentações, com anotações em diário de campo;
- (3) Formulários digitais estruturados, compostos por 12 perguntas aplicadas ao público do Show, visando investigar o perfil dos participantes, sua motivação, dificuldades em Ciências e a percepção quanto ao uso de RA e RV. O acesso aos formulários foi facilitado por QR Codes durante os eventos.

A análise dos dados envolveu triangulação metodológica (YIN, 2005), como ilustra a figura 1, combinando os registros documentais, as observações e os resultados dos formulários. Os dados foram organizados em categorias temáticas e interpretados à luz da análise de conteúdo (BARDIN, 2011), com apoio de recursos como gráficos, tabelas e mapas conceituais, conforme os objetivos de cada etapa.

Figura 1: Diagrama da Triangulação dos dados



Fonte: Amaro (2025)

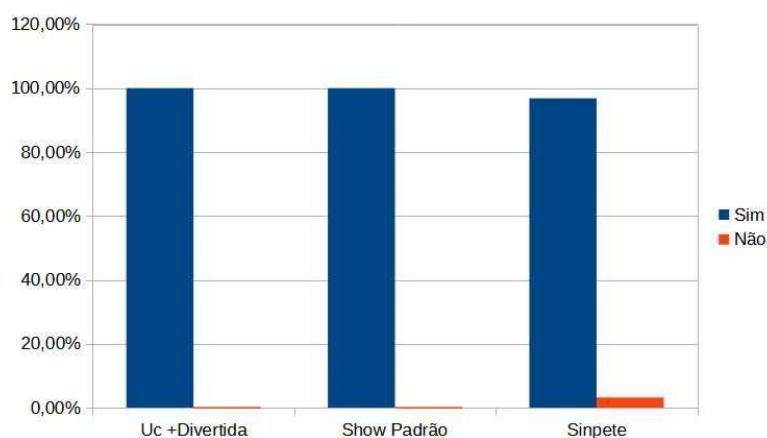


Do ponto de vista ético, a pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Ufal (parecer nº 83265324.2.0000.5013). Foram seguidos os procedimentos da Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde, incluindo os termos de consentimento e assentimento, garantindo compreensão, voluntariedade e anonimato. Tais medidas asseguraram a legitimidade científica e ética do estudo, permitindo avaliar o impacto pedagógico da incorporação de tecnologias imersivas ao Show de Química e subsidiar a construção do livreto interativo.

RESULTADOS FINAIS

Os resultados desta pesquisa evidenciam o impacto positivo no Show de Química da Usina Ciência da Ufal com a incorporação de TD. O gráfico 1 ilustra as respostas a uma das perguntas dos formulários aplicados após o show, referente à opinião dos participantes sobre o uso da RA e RV. A construção do livreto foi fundamentada na análise crítica desses formulários, nas versões anteriores do material e na observação sistemática das práticas realizadas nos eventos científicos promovidos pela Usina Ciência, como o “Usina Ciência Mais Divertida” e a participação no Sinpete 2024.

Gráfico 1 : Incorporação da RA e RV



Fonte: Amaro (2024)

O novo livreto, com 37 páginas, foi estruturado em 13 experimentos, organizados tematicamente para explorar fenômenos químicos como reações de combustão, variações de cor, formação de moléculas e transformações de energia. Destacam-se os experimentos com RA, como a formação da molécula de água e a reação de combustão, além da inserção de um tour em RV sobre o sistema solar, promovendo a conexão entre conteúdos de Química e Astronomia. A proposta pedagógica do livreto orienta não apenas a execução dos experimentos, mas também o uso de aplicativos interativos, fornecendo QR Codes que permitem o acesso rápido a simulações 3D e vídeos explicativos.



Figura 2: Livreto Interativo



Fonte: Amaro (2025)

Os dados analisados confirmam que os objetivos da pesquisa foram alcançados. O livreto atualizado cumpre o papel de produto educacional replicável, adaptável a diferentes contextos escolares e eventos de divulgação científica. A adoção de RA e RV revelou-se eficaz para promover uma Educação Química mais interativa, acessível e engajador, contribuindo para a democratização do conhecimento científico e o fortalecimento da educação em espaços não formais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A reformulação do Show de Química da Usina Ciência da Universidade Federal de Alagoas, com a construção de um livreto interativo baseado em TD, mostrou-se uma estratégia eficaz para promover a popularização da ciência e inovar na Educação Química. Os resultados da pesquisa demonstraram que a aplicação de recursos de Realidade Aumentada e Realidade Virtual contribuiu significativamente para o engajamento dos estudantes, a compreensão dos conteúdos e a autonomia na aprendizagem.

O livreto desenvolvido oferece uma abordagem didática acessível, lúdica e replicável, permitindo que os experimentos apresentados no Show possam ser realizados em outros contextos educacionais. A estrutura do material, composta por instruções passo a passo, QR Codes interativos e atividades integradas, viabiliza seu uso tanto por professores quanto por estudantes em sala de aula ou em espaços de educação não formal.

A análise dos dados obtidos evidenciou que a maioria dos participantes se sentiu motivada a aprender mais sobre Química após a experiência com os recursos tecnológicos, apontando a pertinência da proposta e sua contribuição para uma educação mais dinâmica e significativa. Além disso, o reconhecimento do trabalho em eventos científicos reforça sua relevância acadêmica e social.



Como desdobramento da pesquisa, espera-se que o livreto sirva de modelo para outras iniciativas que integrem tecnologia e educação científica em diferentes níveis e áreas do conhecimento. A experiência desenvolvida reafirma o potencial dos espaços não formais de aprendizagem na promoção da ciência e da inovação pedagógica, sendo fundamental continuar investindo em ações que democratizem o acesso ao conhecimento e aproximem a universidade da comunidade.

REFERÊNCIAS

- AMARO, M. J. R. **Incorporação da Realidade Aumentada e Realidade Virtual no Show de Química da Usina Ciência da Ufal.** Dissertação (Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional – PROFQUI) – Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2025.
- AKÇAYIR, M.; AKÇAYIR, G. *Advantages and challenges associated with augmented reality for education: A systematic review.* *Educational Research Review*, v. 20, p. 1-11, 2017.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** Lisboa: Edições 70, 2011.
- CRESWELL, J. W.; PLANO CLARK, V. L. **Pesquisa de métodos mistos.** 2. ed. Porto Alegre: Penso, 2013.
- GARCÍA BLANCO, A. Museus de ciências: novos espaços educativos para a divulgação científica. **Ciência & Educação**, v. 5, n. 2, p. 219-228, 1999.
- GODOY, A. S. Estudo de caso qualitativo. In: Godoy, A. S. (Org.). **Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais.** São Paulo: Loyola, 2006. p. 41-63.
- GOHN, M. G. **Educação não formal e a questão da participação social.** 5. ed. São Paulo: Cortez, 2006.
- LEITE, A. L. G. **Realidade aumentada e ensino de ciências:** contribuições para a aprendizagem significativa. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, v. 12, n. 4, p. 1-17, 2021.
- LÉVY, P. **Cibercultura.** São Paulo: Editora 34, 1999.
- MOSTAFÁ, M. L.; TERRA, A. A. Educação não-formal: reflexões sobre possibilidades e limites. **Educação & Sociedade**, v. 21, n. 71, p. 97-118, 2000.
- PIMENTEL, Fernando Silvio Cavalcante. **A aprendizagem das crianças na cultura digital.** 2015. 201 f. Tese (Doutorado em Educação) – Centro de Educação, Programa de Pós Graduação em Educação, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2015.
- SHERMAN, W. R.; CRAIG, A. B. *Understanding virtual reality: interface, application, and design.* San Francisco: Morgan Kaufmann, 2003.
- SILVA, L. C.; PEREIRA, A. F. Dificuldades no ensino de Química: uma revisão da literatura. **Revista Educação, Ciências e Matemática**, v. 10, n. 2, p. 1-15, 2020.
- TORI, R.; KIRNER, C. **Realidade Virtual na educação: explorando o conceito de imersão.** In: Anais do XIII Simpósio Brasileiro de Informática Educativa. Florianópolis: SBC, 2006.
- TRILLA, J. **A educação fora da escola: educação não-formal e social.** São Paulo: Artes Médicas, 1993.
- YIN, R. K. **Estudo de caso:** planejamento e métodos. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.