

O USO DA REALIDADE AUMENTADA COMO ESTRATÉGIA DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

Jorge Eduardo Mansur Serzedello, Observatório Nacional, mansur@on.br

ORCID: [0000-0002-8469-3398](https://orcid.org/0000-0002-8469-3398)

Alex Sandro de Souza de Oliveira, alexsandro@on.br,

ORCID: 0009-0001-4050-9659

Luiz Felipe Gomes Carneiro, Observatório Nacional, luizfg@on.br

ORCID: 0009-0000-9308-2348

Resumo: Este artigo propõe o uso da Realidade Aumentada (RA) como uma estratégia inovadora para a divulgação científica, com foco na área da Astronomia. A pesquisa parte do problema de que a sociedade possui dificuldade em compreender conceitos científicos transmitidos por meio de uma linguagem técnica. O objetivo central é aproximar o público dos conteúdos científicos por meio de um artefato educacional interativo, um livro físico com objetos virtuais integrados a Realidade Aumentada. Para isso foi utilizada a metodologia Design Science Research (DSR), aplicada em três ciclos: rigor, design e relevância. Após o desenvolvimento do artefato e validação, foram realizados testes em eventos científicos. A análise qualitativa dos resultados apresentou aumento do interesse do público pela ciência e da aprendizagem de conteúdos científicos.

Palavras-chave: Realidade Aumentada, Divulgação Científica, Astronomia.

THE USE OF AUGMENTED REALITY AS A STRATEGY FOR SCIENCE COMMUNICATION

Abstract: This article proposes the use of Augmented Reality (AR) as an innovative strategy for scientific dissemination, with a focus on the field of Astronomy. The research addresses the problem that society often struggles to understand scientific concepts conveyed through technical language. The main objective is to bring the public closer to scientific content through an interactive educational artifact—a physical book with virtual objects integrated into Augmented Reality. For this purpose, the Design Science Research (DSR) methodology was used, applied in three cycles: rigor, design, and relevance. After the development and validation of the artifact, tests were conducted during scientific events. The qualitative analysis of the results showed an increase in public interest in science and in the learning of scientific content.

Keywords: Augmented Reality, Scientific Dissemination, Astronomy.

1. Introdução

A ciência é uma área importante que exerce grande influência em nosso cotidiano a ponto de ser difícil imaginar como seria o mundo atual sem a sua contribuição ao longo do tempo. Mais do que os conhecimentos sobre os fenômenos que acontecem ao nosso redor, a ciência busca descrevê-los e propor teorias que explicam de modo racional como os fatos ocorrem (Oliveira; Silveira, 2013).

Entretanto, mesmo sendo uma área de grande relevância, ainda enfrentamos dificuldades com o acesso à informação por parte da sociedade. Esses desafios estão por muitas vezes associados à forma como o conhecimento científico é transmitido,

frequentemente por meio de linguagens técnicas de determinada área de estudo que não são entendidas pela sociedade. Diante desta dinâmica, uma das preocupações acadêmicas é fazer com que a sociedade tenha condições necessárias para absorver o conhecimento científico produzido. Surge desta forma, o campo da Divulgação Científica que tem por objetivo a democratização dos saberes científicos ao público em geral, ao assumir um caráter não só informativo, mas também educativo (Cunha, 2019).

No campo da educação não-formal, foco desta pesquisa, a conexão entre ciência e público é fundamental no planejamento das exposições, pois viabiliza a dinâmica desses eventos e transmite conhecimento para a sociedade de forma significativa. Com base nesta concepção, instituições educacionais e centros de pesquisa têm desenvolvido experiências interativas que possam aumentar o interesse do público e promover o letramento científico da sociedade ao interagir com diversas áreas da ciência. (Massarani *et al.*, 2019).

Alguns dos grandes eventos científicos que contribuem para a divulgação da ciência para a sociedade, estão a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT) e as reuniões da Sociedade Brasileira de Progresso da Ciência (SBPC). Esses eventos se apresentam como uma estratégia enriquecedora para divulgar e popularizar a ciência e potencializar o interesse e o acesso à informação sobre diversos conteúdos científicos. Durante esses encontros, são expostas diversas pesquisas científicas em uma linguagem acessível para o público, proporcionando à sociedade o direito ao acesso à informação, criando um ambiente propício à inclusão e à acessibilidade, para que pessoas de diferentes faixas etárias, níveis de escolaridade e contextos socioeconômicos tenham a oportunidade de conectar-se com a ciência (Ferreira *et al.*, 2025).

Reflete-se, ainda, que a utilização de formas contemporâneas de comunicação, utilizando-se linguagens lúdicas e interativas, podem proporcionar maior interesse e promover o conhecimento sobre os diversos conhecimentos científicos. Neste sentido, as tecnologias digitais permeadas por estratégias pedagógicas podem se apresentar como ferramentas inovadoras que potencializam a comunicação com o público, em sua maioria estão imersos na era digital (Serzedello *et al.*, 2023).

Dentre as áreas da ciência, este estudo concentrou-se em quatro campos fundamentais da Astronomia: Universo, Galáxias, Planetas e Estrelas. Esta escolha se justifica por ser uma das áreas relevantes da ciência e de amplo interesse da sociedade. Os pesquisadores deste estudo buscam por meio do uso de tecnologias digitais, de forma lúdica e interativa, difundir conceitos científicos em uma linguagem acessível e atrativa para facilitar e aguçar a curiosidade pelo tema.

Desta forma, com base na metodologia Design Science Research (DSC) este estudo propõe o desenvolvimento de um livro aumentado em RA voltado ao conhecimento das quatro áreas básicas da Astronomia. O objetivo não é apenas uma abordagem a conceitos técnicos, mas a vivência de uma experiência imersiva por meio de uma linguagem lúdica, que aproxime o conhecimento teórico aos objetos virtuais, ampliando o interesse do público pela ciência, especialmente à área da astronomia.

A RA utilizada de forma pedagógica traz a possibilidade de integrar elementos virtuais ao mundo físico, oferecendo uma experiência imersiva que se destaca da forma tradicional de absorver conhecimento, permitindo que o público se envolva de forma prática e significativa aos conteúdos transmitidos. Como destacam Figueredo, Pozzebon e Borges (2024), essa interação facilita a compreensão de conceitos complexos, além de promover uma aprendizagem mais efetiva.

2 Materiais e Métodos

A metodologia desta pesquisa baseou-se em métodos da DSR para o desenvolvimento da tecnologia digital e experimentação em campo. Além disso, por meio da pesquisa exploratória, em uma abordagem qualitativa foram elaborados e aplicados questionários para o levantamento de conjecturas teóricas.

A metodologia foi elaborada em três ciclos distintos: O Ciclo de rigor, Ciclo de Design e o Ciclo de Relevância.

Desta forma, definiu-se a correlação entre esses ciclos: (I) Ciclo de Rigor, para corroborar o embasamento teórico e todo o rigor das conjecturas teóricas que subsidiam o contexto (II) Ciclo de Design, para projetar o artefato para solucionar um problema real de um determinado contexto; (Pimentel *et al.*, 2019).

Após isso, o Ciclo de Relevância foi utilizado para identificar critérios de aceitação dos resultados a serem alcançados pelo artefato desenvolvido. Dessa forma foi possível avaliar se o artefato atendeu ao que foi projetado ou se necessitará de mais iteração para evoluir (Alturki; Gable; Bandara, 2011).

Ciclo de Rigor

Durante o ciclo de rigor realizou-se um levantamento bibliográfico sistemático sobre temas norteadores para este estudo. Mesmo que a revisão da literatura não seja o foco principal deste estudo, o levantamento contribuiu para cumprir com o rigor exigido pela metodologia proposta. Para isso, foram investigados artigos científicos publicados entre 2013 e 2023, com ênfase nos seguintes temas: divulgação científica, RA na educação, Astronomia e espaços não formais de ensino.

Desta forma foi possível validar as conjecturas teóricas propostas pelo método DSR, além de gerar requisitos para o desenvolvimento de um artefato digital que atenda os objetivos deste estudo.

Ciclo De Design – Livro de Realidade Aumentada Sobre Astronomia

Após a revisão da literatura e da validação de conjecturas teóricas foi possível o desenvolvimento do artefato digital. Tendo em vista que o objetivo deste estudo foi ampliar o interesse do público pela ciência, especialmente à área da astronomia, por meio de uma experiência lúdica e interativa, foi desenvolvido um livro interativo, com as dimensões de 1,20 largura (em seu formato aberto) por 0,80cm de altura, sobre quatro áreas fundamentais da Astronomia (Universo, Galáxias, Planetas e Estrelas), com integração de elementos de Realidade Aumentada.

O conteúdo do livro foi desenvolvido de forma textual e visual, utilizando textos curtos e imagens em alta resolução. Além disso, foram incluídos objetos em formato de *tags* para que uma câmera comum de 3 megapixel pudesse fazer a leitura dos marcadores fiduciários e, assim, a renderização em formato tridimensional dos objetos astronômicos.

A RA possui grande eficácia para a aprendizagem, maior engajamento e aumentando o interesse dos alunos pela aprendizagem e interação entre os sujeitos nos ambientes educacionais (Vieira; Bleicher, 2024)

Figura 1 – Capa do livro de realidade aumentada sobre astronomia



Fonte: Os próprios autores

O conteúdo interno do livro está dividido pelas 4 grandes áreas representadas por contracapas personalizadas que identificam o conhecimento a ser apresentado, conforme apresentado pela figura 2(a). Nos conceitos disponíveis por áreas, além das figuras e textos, são disponibilizadas *tags* para leitura e identificação realizada pelo aplicativo, conforme a Figura 2(b). O sistema faz a leitura e posteriormente disponibiliza o objeto em formato 3D, ou em alguns casos, um vídeo lúdico e interativo.

Figura 2(a) - Sumário do livro em realidade aumentada sobre astronomia; 2(b) - Página de conteúdo sobre planetas

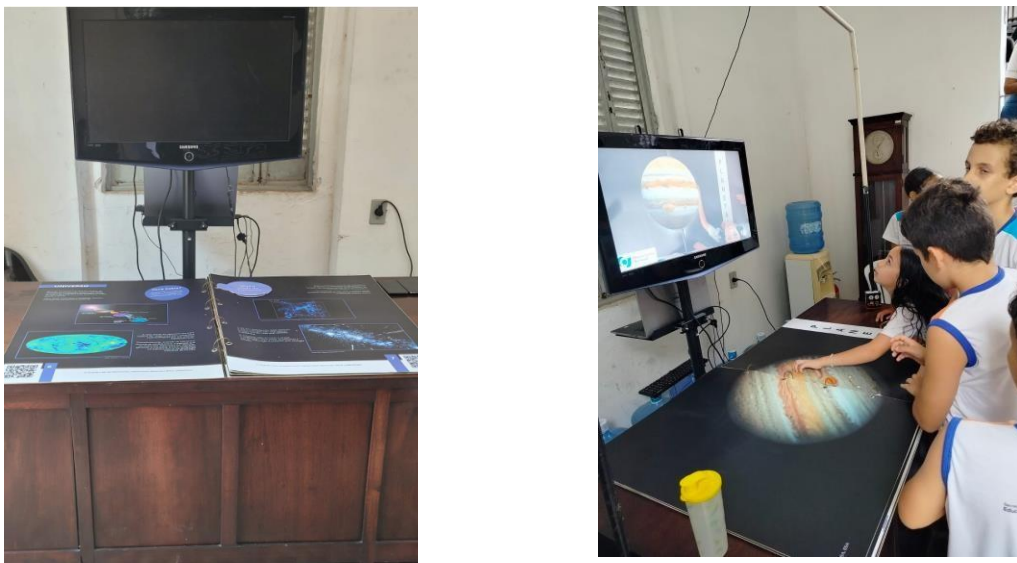


Fonte: Os próprios autores

O livro em RA disponibiliza os elementos tridimensionais, ou vídeos propostos, através da leitura da área de identificação, feita por um sistema desenvolvido em linguagem de programação *C#*, do pacote *Visual Studio Code*, e estruturado no ambiente *Unity* utilizando o *framework XR Toolkit*.

A visualização dos objetos virtuais foi projetada em uma televisão, permitindo maior imersão e interação do público com o conteúdo do livro. A figura 3(a) apresenta a estrutura montada durante a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT) que ocorreu no Observatório Nacional. A figura 3(b) apresenta o contato de estudantes com o livro em seu formato físico, porém, com uma interação tridimensional com o planeta Júpiter.

Figura 3(a) - Estrutura do livro montada na SNCT; 3(b) - Interação virtual dos estudantes com o planeta Júpiter



Fonte: Os próprios autores

O livro aumentado é composto por um total de 20 marcadores fiduciários que permitem a modelagem tridimensional e a interação em RA com o público. A figura 4 ilustra a projeção do planeta Terra em RA.

Figura 4 – Planeta terra projetado em Realidade Aumentada



Fonte: Os próprios autores

Ciclo de Relevância e Resultados e Discussões

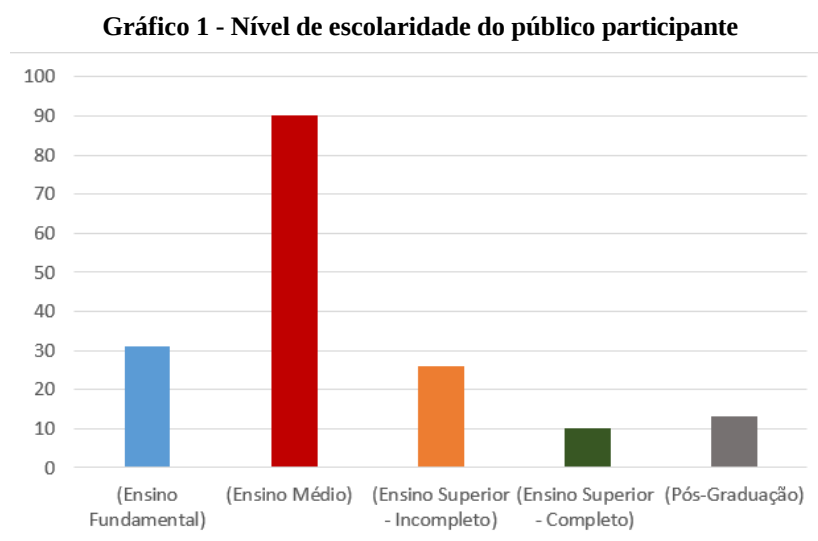
Por meio do ciclo de relevância foi possível realizar experimentações em campo com o artefato digital desenvolvido e analisar os resultados coletados.

Experimentação em Ambiente de Educação Formal com o Artefato Desenvolvido

O experimento desenvolvido por meio da RA foi aplicado na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT) e durante o encontro da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) em 2023. Devido ao amplo fluxo do público que transita por esses eventos, foi possível difundir o conhecimento e estimular o interesse pela Astronomia por meio de uma linguagem lúdica e contemporânea.

Após o público vivenciar o experimento foi aplicado um questionário, por meio da plataforma *google forms*, para a coleta e análise dos dados. Considera-se uma pesquisa de caráter exploratório de abordagem qualitativa com o intuito de identificar o quanto esta proposta estimulou o interesse e transmitiu conhecimento para o público sobre a área da Astronomia.

O questionário foi aplicado com 170 participantes os quais apresentam diferentes níveis de escolaridade, conforme apresentado no gráfico 1.

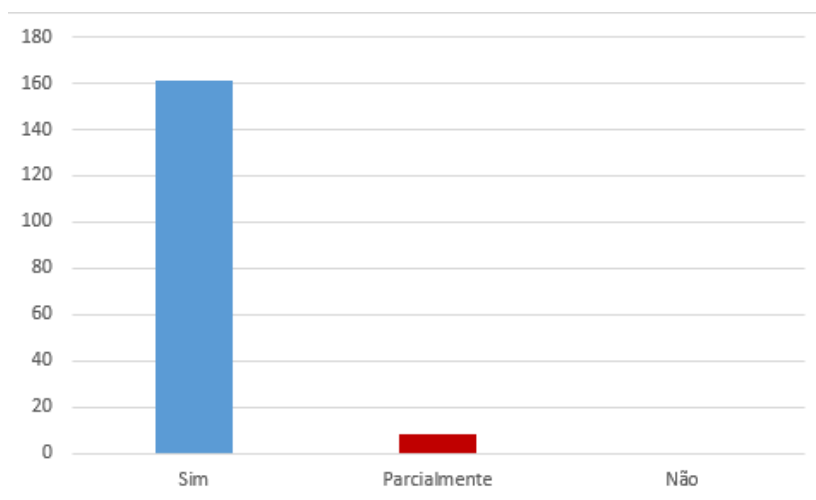


Fonte: Os próprios autores

A diversidade do nível de escolaridade entre os participantes que vivenciaram o experimento apresentado, nos permitiu uma ampla variedade de respostas que podem ser exploradas de diferentes maneiras para transmitir o conhecimento ao público.

Desta coleta, destacamos o quantitativo apresentado como o público sendo: 31 estudantes (18,2%) no ensino fundamental, 90 estudantes (52,9%) no ensino médio, 26 estudantes (15,3%) com o superior incompleto, 10 estudantes (5,9%) com o ensino superior completo e 13 estudantes (7,7%) em nível de pós-graduação.

O gráfico 2 identificou a concordância do público sobre a importância da Astronomia para outros campos de conhecimento, por meio da questão: “*Você considera a Astronomia importante em relação a outras áreas do conhecimento?*”

Gráfico 2 - A importância da Astronomia para outros campos de conhecimento

Fonte: Os próprios autores

Esta coleta obteve 169 respostas e foi constatado que 161 participantes (95,3%) concordaram que a Astronomia é importante em relação aos outros campos de conhecimento. Outros 8 participantes (4,7%) concordaram parcialmente com esta afirmação.

Esta primeira coleta foi importante para identificarmos a opinião do público sobre a importância da Astronomia com área de conhecimento e a sua possível aplicação de forma interdisciplinar, trazendo significados para exemplos práticos para conceitos abstratos, como a aplicação das fórmulas físicas e matemáticas.

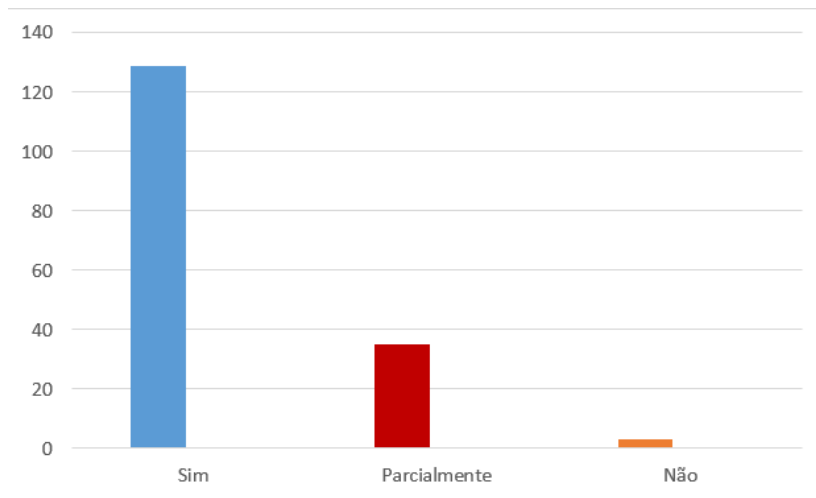
De acordo com Marques e Freitas (2015), a Astronomia é reconhecida como uma área de conhecimentos interdisciplinares, pois envolve o interesse de uma grande quantidade de sujeitos e áreas diversas. Ela abrange desde pesquisadores acadêmicos, grupos em escolas e universidades, crianças, até astrônomos amadores, o que evidencia a curiosidade e o interesse em aprender conteúdos astronômicos.

Segundo o autor Langhi (2009), existe a necessidade do relacionamento entre saberes contidos no estudo de Astronomia com outras áreas do conhecimento. A Astronomia é vista por outras áreas, tais como a Matemática, como conteúdo mais abstrato para estas disciplinas. Além disso, o ensino de Astronomia pode apresentar exemplos práticos capazes de tornar o aprendizado mais significativo e próximo da realidade do estudante.

Ao abordarmos os ambientes educacionais não-formais, podemos destacar os museus de astronomia, planetários, observatórios astronômicos, eventos públicos e clubes de astrônomos amadores que são capazes de transmitir conhecimento e também se relacionar com outras áreas científicas.

O gráfico 3 identificou a concordância do público sobre a capacidade que as tecnologias digitais, especificamente a realidade aumentada, contribuiu para aumentar o interesse pela área da Astronomia, conforme a seguinte questão: “Após a vivência do experimento com o livro em Realidade Aumentada, seu interesse pela astronomia aumentou?”.

Gráfico 3 - A ampliação do interesse por Astronomia, após o experimento com a Realidade Aumentada



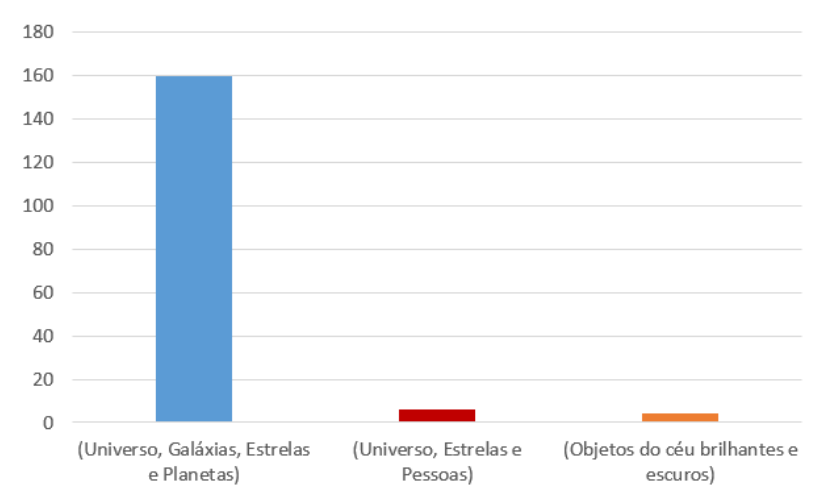
Fonte: Os próprios autores

Esta coleta obteve 167 respostas e ficou constatado que 129 participantes (77,2%), concordaram que o experimento vivenciado por meio da RA, fez com que aumentasse o interesse pela área da Astronomia. Outros 35 participantes (21%), concordaram parcialmente com essa afirmação e, apenas 3 participantes (1,8%) não concordaram que a experiência vivenciada aumentou o interesse.

A RA proporcionou imersão através da apresentação de objetos em formatos lúdicos conforme os modelos disponibilizados em imagens estáticas pelos livros didáticos. O experimento permitiu ao público, absorver o conteúdo por uma linguagem digital com acesso dinâmico e interativo, potencializando a criatividade e a retenção de conhecimento por meio

Em um estudo de Diegmann *et al.*, (2015), foi realizada a análise de 25 artigos científicos sobre os benefícios do uso da RA no ambiente educacional. Ficou concluído que o uso desta tecnologia embasada de forma pedagógica é capaz de contribuir para o ensino, ampliar o interesse e a motivação, além de reter a concentração do público durante a vivência das experiências e transmissão de conteúdo.

O gráfico 4 apresenta o conhecimento obtido pelo público após vivenciarem a experiência com o livro em RA sobre Astronomia por meio a questão “*De modo geral, como podem ser classificados os principais objetos estudados pela Astronomia?*”

Gráfico 4 - Conhecimento dos participantes sobre as quatro áreas básicas da Astronomia

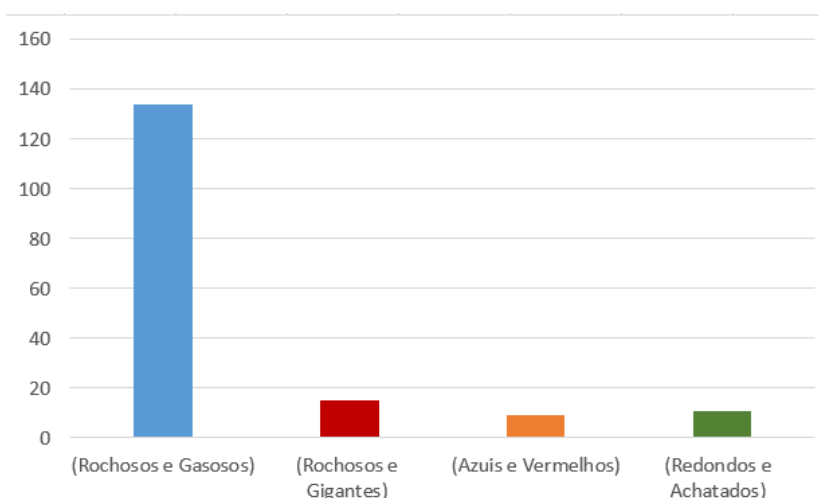
Fonte: Os próprios autores

Esta coleta obteve 170 respostas e foi constatado que 160 participantes (94,1%) absorveram o conhecimento sobre quais eram as quatro áreas básicas da Astronomia ao responderem: “Universo, Galáxias, Estrelas e Planetas”. Outros 6 participantes (3,5%) responderam a opção “Universo, Estrelas e Pessoas” de forma equivocada. Por fim, 4 participantes (2,4%), responderam “Objetos do céu brilhantes e escuros” o que demonstra que o conhecimento não foi absorvido.

O desenvolvimento de um livro que envolve o conhecimento das quatro áreas básicas da Astronomia, por meio de uma metodologia inovadora por meio da Realidade Aumentada, contribuiu para aprendizagem desta temática. Crespo e Marin (2020) destacam os desafios educativos que a tecnologia RA tem no processo de ensino e aprendizagem, traz uma significativa melhora e motivação dos estudantes, ao qual se constitui como uma oportunidade de desenvolver novas estratégias de aprendizagem.

Ainda, apresenta-se como impacto positivo da RA no processo de ensino-aprendizagem, a maior proximidade entre o conhecimento teórico e dimensões não visíveis na realidade, facilitando o entendimento do público pelo entendimento de conceitos complexos e abstratos por meio experiências lúdicas, interativas e visuais (López-Cortés *et al.*, 2021).

O gráfico 5 identificou o conhecimento dos participantes ao vivenciarem a experiência com o livro em RA sobre Astronomia por meio a questão “*Com base na estrutura interna, como os planetas podem ser classificados?*”

Gráfico 5 - Conhecimento dos participantes sobre como os planetas podem ser divididos

Fonte: Os próprios autores

Esta coleta obteve 169 respostas e foi constatado que 134 participantes (79,3%) obtiveram conhecimento ao responderem que os planetas podem ser divididos em Rochosos e Gasosos. Outros praticantes demonstraram não terem absorvido o conhecimento após vivenciarem a experiência: 15 participantes (8,9%) responderam, rochosos e Gigantes, 9 participantes (5,3%) responderam Azuis e Vermelhos e 11 participantes (6,5%) responderam Redondos e Achatados.

3 Conclusões

A experiência de um livro físico com objetos tridimensionais apresentados em uma tela por meio da RA se apresentou como uma estratégia eficaz para a divulgação científica na área da Astronomia.

O artefato digital utilizado de forma pedagógica apresentou-se como uma abordagem lúdica, interativa e contribuiu para a transmissão de conhecimento para o público.

Compreende-se neste estudo que a área da ciência, principalmente as ciências exatas, apresentam-se por muitas vezes, uma falta da compreensão do público por conceitos teóricos transmitidos apenas de forma explanatória. Desta forma, ao proporcionarmos a visualização e interação com objetos virtuais tridimensionais sobre conteúdos da área da Astronomia, o artefato digital proporcionou o aprendizado, além da superação das barreiras abstratas e conceituais que frequentemente dificultam o entendimento dessa área do conhecimento.

Foi possível considerar também, que o experimento vivenciado aumentou o interesse do público pela ciência, especificamente a área da Astronomia, transmitiu conhecimentos sobre o universo, galáxia, planetas e estrelas, estimulando a curiosidade de um público que está imerso na era digital.

Concluiu-se então que o uso de tecnologias digitais, neste caso a Realidade Aumentada, permeada por metodologias pedagógicas pode se apresentar com uma ferramenta que contribui para a divulgação e popularização da ciência e na transmissão de conhecimento para o público.

Como limitações deste estudo, apresenta-se a aplicação desta experiência em outros espaços da educação formal, como escolas, e na disponibilização deste material para a avaliação de outro público-alvo.

Referências

- ALTURKI, A; GABLE, G.G.; BANDARA, W.A. Design Science Research Roadmap. In: International Conference On Design Science Research In Information Systems. Berlin, Heidelberg: Springer, 2011. p.107-123.
- BORBA, M. de. C.; SOUTO, D. L. P.; CANEDO JUNIOR, N. da. R. Vídeos na Educação Matemática: Paulo Freire e a quinta fase das Tecnologias Digitais. Belo Horizonte: Autêntica, 2022. (Tendências em Educação Matemática).
- Crespo, V., & Marín, L. (2020). La realidad aumentada y el aprendizaje basado en problemas como estrategia que soportan los Living Lab. *RISTI - Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Información*, (E32), 572-582.
- Cunha, M. B. da. (2019). Divulgação Científica: diálogos com o ensino de Ciências. Appris.
- DIEGMANN, P.; SCHMIDT-KRAEPELIN, M.; VAN DEN EYNDEN, S.; BASTEN, D. (2015): Benefits of Augmented Reality in Educational Environments- A Systematic Literature Review. In: Thomas. O.; Teuteberg, F. (Hrsg.): Proceedings der 12. Internationalen Tagung Wirtschaftsinformatik (WI 2015), Osnabrück, S. 1542-1556.
- FERREIRA, Kalinda *et al.*, (2025). Eventos De Divulgação E Popularização Da Astronomia No Museu Dica: Reflexões Sobre A "Observação Do Eclipse Solar Anular" E O "Asteroid Day Uberlândia".
- FIGUEREDO, Letícia Pedro; POZZEBON, Eliane; BORGES, Bernardo Walmott. Uso da Realidade Aumentada no Ensino de Ciências: uma revisão sistemática. *SciELO Preprints*, 2024. Disponível em: <https://shre.ink/bm51>. Acesso em: 26 fev. 2025.
- LANGHI, R. Astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental: repensando a formação de professores. Unesp, 2009. 370 p. Tese (Doutorado). Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência, Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2009.
- LÓPEZ-CORTÉS, F., MORENO, E., PALMAS-ROJAS, C., RUBILAR, C. (2021). Niveles de representación externa de estudiantes de Educación Secundaria acerca de la división celular mitótica: una experiencia con realidad aumentada. *Pixel-Bit Revista de Medios y Educación*, 62, 7-37.
- MARQUES, Joana Brás Varanda; FREITAS, Denise de. Instituições de educação não - formal de Astronomia no Brasil e sua distribuição no território nacional. *Revista Latino Americana de Educação em Astronomia*, n. 20, p. 37-58, 2015.
- MASSARANI, L., REZNIK, G., ROCHA, J. N., Falla, S., Rowe, S., Martins, A. D., Amorim, L. H. (2019). A experiência de adolescentes ao visitar um museu de ciência: um estudo no museu da vida. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)*, 21, e10524.
- OLIVEIRA, A. G. de; SILVEIRA, D. (2013). A IMPORTÂNCIA DA CIÊNCIA PARA A SOCIEDADE. *Infarma - Ciências Farmacêuticas*, 25(4), 169.
- PIMENTEL, M.; FILIPPO, D.; SANTORO, F. M. Design Science Research: fazendo pesquisas científicas rigorosas atreladas ao desenvolvimento de artefatos computacionais projetados para a educação. *Metodologia de Pesquisa em Informática na Educação: Concepção da Pesquisa*. [S.I]: Porto Alegre: SBC, 2019.
- SERZEDELLO, J. E. M.; CARVALHO, P. V. R. de; LEGEY, A. P.; MÓL, A. C. de A. AURORA: Um Modelo de Inteligência Artificial para Mediação de Atividades Educacionais. *RENOTE*, Porto Alegre, v. 21, n. 2, 2023. DOI: 10.22456/1679-1916.137736.
- VIEIRA, J. E., & BLEICHER, S. (2024). Realidade aumentada como ferramenta de aprendizagem: um estudo com estudantes da educação profissional. *Cuadernos De Educación Y Desarrollo*, 16(11), e6262. <https://doi.org/10.55905/cuadv16n11-032>