



REALIDADE AUMENTADA NO ENSINO DE INFORMÁTICA BÁSICA: PROTOTIPAGEM CRIATIVA COM DESIGN THINKING

GAMA, Alice Alves da¹, MELO, Luidy Baldez de¹, PEREIRA, Dauster Souza¹, SANTOS, Sylvana Karla S. L.¹, OLIVEIRA, Fábio Henrique M.¹

¹IFB - Instituto Federal de Brasília, Brasília - DF, Brasil
(alice60130@estudante.ifb.edu.br)

Resumo: Este trabalho avalia o uso da Realidade Aumentada no ensino de informática básica através da criação e validação de dois protótipos de aplicativos móveis, *HardAR* e *Peripheral Hunt*, utilizando *Design Thinking*. Apesar de limitações como falta de conectividade e barreiras institucionais, a proposta mostrou-se viável e adaptável ao ambiente escolar, aumentando o interesse e a participação dos alunos, favorecendo a aprendizagem técnica de forma interativa e acessível.

Palavras-chave: Design Thinking; Realidade Aumentada; Gamificação; Ensino de Informática; Aprendizagem Interativa.

INTRODUÇÃO

A Realidade Estendida (XR – *Extended Reality*) corresponde a um conjunto de tecnologias imersivas que englobam a Realidade Virtual (RV), a Realidade Mista (RM) e, especialmente, a Realidade Aumentada (RA). Essas tecnologias procuram expandir a experiência humana por meio da integração do mundo físico com elementos digitais gerados por sistemas computacionais (Tori; Hounsell, 2018). Dentre elas, a RA se destaca pela capacidade de sobrepor informações visuais, sonoras e interativas ao ambiente real, de forma dinâmica e em tempo real, enriquecendo a percepção e a compreensão do mundo ao redor.

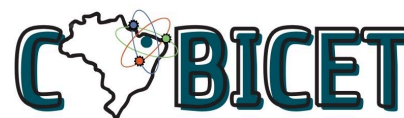
No contexto educacional, a RA tem se consolidado como uma ferramenta inovadora e promissora, capaz de transformar práticas pedagógicas tradicionais e favorecer processos de ensino-aprendizagem mais interativos, significativos e contextualizados. Ao possibilitar a visualização de conceitos abstratos por meio de objetos tridimensionais e recursos multimídia, a RA estimula a aprendizagem ativa, promove o engajamento dos estudantes e favorece a construção do conhecimento mediante a experimentação e a prática (Zulfiqar *et al.*, 2023).

Existem estudos que indicam que o uso de tecnologias imersivas, como a RA, contribui para tornar o aprendizado mais atrativo, dinâmico e efetivo, especialmente quando associadas a elementos lúdicos e gamificados. Por exemplo, a pesquisa de Silva (2023) demonstrou que a utilização da RA associada à gamificação, por meio do aplicativo *VolumAR*, favoreceu significativamente o engajamento e a compreensão de conteúdos geométricos por estudantes do ensino médio,

promovendo um ambiente de aprendizagem mais interativo e motivador. A introdução de desafios, recompensas e mecânicas inspiradas em jogos pode potencializar a motivação e a participação ativa dos alunos no processo de aprendizagem, proporcionando experiências mais envolventes e contextualizadas (Amanatidis, 2022). Nesse sentido, a gamificação integrada à RA representa uma estratégia pedagógica poderosa, alinhada às demandas de uma educação contemporânea que valoriza a autonomia, a criatividade e o protagonismo dos estudantes.

Complementando essa perspectiva, a revisão sistemática, conduzida por Lopes *et al.* (2019), identificou que a aplicação bem planejada e contextualizada da RA no contexto educacional pode aumentar o engajamento dos alunos e aprimorar a compreensão dos conteúdos. Os autores destacam que, quando integrada de forma eficaz ao currículo, a RA enriquece a experiência de aprendizagem e promove uma interação mais dinâmica entre professores e estudantes.

Particularmente no campo da Informática Básica, a aplicação de abordagens mais interativas e visuais torna-se essencial. Tradicionalmente, o ensino de Informática se baseia em explicações teóricas sobre componentes e estruturas computacionais, o que pode dificultar a compreensão por parte dos estudantes, sobretudo quando não há apoio de recursos visuais ou experimentais. A RA, ao permitir a visualização concreta de componentes e processos, oferece uma alternativa prática para ampliar o entendimento, facilitando o aprendizado e promovendo maior retenção do conteúdo (Sobrinho Junior e Mesquita, 2023).



Além disso, a integração da RA ao ensino de Informática Básica amplia a acessibilidade aos conteúdos, contemplando diferentes estilos de aprendizagem e proporcionando uma abordagem mais inclusiva. A utilização de protótipos interativos e aplicativos móveis baseados em RA potencializa a exploração ativa do conteúdo e possibilita que os estudantes se tornem protagonistas no processo de aprendizagem, favorecendo o desenvolvimento de competências essenciais para o século XXI, como a resolução de problemas, o pensamento crítico e a colaboração.

Diante desse cenário, este trabalho propõe-se a investigar como a implementação de recursos de Realidade Aumentada pode contribuir para tornar o ensino de Informática Básica mais atrativo, interativo e eficaz. O objetivo geral consiste em desenvolver e avaliar o uso da RA por meio de protótipos de aplicativos móveis, consolidando uma abordagem inovadora e alinhada às tendências contemporâneas da educação. A pesquisa concentra-se na aplicação da RA ao ensino de conteúdos fundamentais da informática, previamente selecionados pelos pesquisadores, desenvolvendo soluções interativas que favoreçam a visualização e a compreensão desses conteúdos e, por fim, avaliando a eficácia das soluções propostas com base na percepção e no desempenho dos estudantes.

Assim, espera-se que este trabalho contribua para o avanço das práticas pedagógicas na área de Informática Básica, bem como para a ampliação do debate sobre as potencialidades da Realidade Aumentada no contexto educacional, apontando caminhos para sua adoção mais ampla e eficaz em diferentes níveis e modalidades de ensino.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado a partir de uma abordagem qualitativa e exploratória, tendo como referência principal o *Design Thinking* (DT), que guiou o desenvolvimento dos protótipos de aplicativos móveis baseados em Realidade Aumentada (RA). O *Design Thinking* é, em sua essência, uma maneira de encarar problemas sob uma perspectiva focada nas pessoas envolvidas, buscando criar soluções criativas para questões que, muitas vezes, são consideradas complexas. O processo é cooperativo, valoriza a experimentação e a empatia, além de ser tradicionalmente organizado em quatro etapas: imersão, ideação, prototipagem e validação (Rosado e Dias, 2024).

Segundo Da Silva *et al.* (2024), a adoção do *Design Thinking* no contexto educacional favorece uma aprendizagem mais ativa e participativa, estimulando nos estudantes habilidades essenciais, como

criatividade, pensamento crítico e capacidade de resolução de problemas. Essa abordagem metodológica amplia as possibilidades de enfrentar desafios complexos de forma colaborativa e orientada para a ação, promovendo um perfil de estudante mais preparado para lidar com as demandas e transformações atuais.

Neste projeto, o *Design Thinking* foi ajustado para o contexto educacional, com foco no desenvolvimento de ferramentas que colaborassem para o ensino de conteúdos de Informática Básica. O ponto inicial foi compreender quais eram, de fato, as maiores dificuldades que os estudantes enfrentam ao lidar com temas como componentes de *hardware* e periféricos. Dessa forma, foi realizada uma análise sobre a aplicação da RA no ensino, selecionando artigos relevantes para o tema. Essa busca foi conduzida com o auxílio de descritores previamente elaborados, que facilitaram a localização de materiais pertinentes em bases de dados científicas, como o Portal de Periódicos CAPES, ResearchGate, SciELO, RIUFAL, IEEE Xplore e SBC OpenLib. Posteriormente, os textos mais importantes passaram por um processo de revisão por pares, utilizando a plataforma Rayyan para gestão, seleção, filtragem e análise dos conteúdos.

A etapa seguinte foi dedicada à ideação. Nesse momento, foram elaboradas proposições que pudessem efetivamente atender às necessidades identificadas. Foi nesse ponto que se pensou em como a Realidade Aumentada poderia tornar o aprendizado mais prático e visual, favorecendo a compreensão de conceitos que, frequentemente, são difíceis de serem assimilados somente de forma teórica.

Durante a etapa de prototipagem, as concepções se materializaram. Dois aplicativos foram criados: o *HardAR*, projetado para permitir a visualização de componentes de *hardware* por meio de modelos tridimensionais processados por códigos QR, e o *Peripheral Hunt*, um ambiente gamificado que possibilita aos estudantes aprender sobre periféricos de computador por meio de desafios interativos. A parte técnica envolveu a utilização da plataforma *Unity*, combinada com o conjunto de ferramentas de desenvolvimento em Realidade Aumentada Vuforia SDK, o que permitiu a identificação dos marcadores físicos e a sobreposição de objetos virtuais no mundo real. O *software* Blender foi empregado para a modelagem e texturização em 3D, complementada com modelos gratuitos obtidos na plataforma CGTrader.

Por fim, foi realizada a etapa de validação, que se iniciou com a execução de testes preliminares realizados pela própria equipe de pesquisa e usuários convidados, com o intuito de identificar eventuais



falhas e promover ajustes iniciais nos protótipos. Esses testes contribuíram significativamente para o aperfeiçoamento das aplicações, assegurando maior estabilidade e usabilidade.

Na sequência, foram conduzidos testes exploratórios com 12 estudantes, considerando os dois turnos envolvidos, de uma escola pública de ensino fundamental localizada em Taguatinga, Distrito Federal, em uma turma optativa de informática básica. A atividade consistiu na aplicação de um plano de aula com duração de 50 minutos, dividido em duas partes: inicialmente, houve a apresentação de conteúdos sobre *hardware* e periféricos, seguida pela utilização prática de dois protótipos de aplicativos de Realidade Aumentada, denominados *HardAR* e *Peripheral Hunt*.

Toda a aula foi conduzida pelos pesquisadores, enquanto a professora da turma atuou como observadora, a fim de contribuir posteriormente com uma entrevista qualitativa. A finalidade principal desta etapa foi avaliar a interação dos estudantes com os protótipos em um contexto mais próximo da realidade educacional, analisando aspectos como a usabilidade, a clareza na apresentação dos conteúdos e o potencial pedagógico das soluções criadas.

Após a atividade, os alunos responderam a um formulário *on-line* de avaliação sobre a experiência vivenciada. Por meio do *feedback* recebido, foi possível identificar tanto os elementos que apresentaram desempenho satisfatório quanto aqueles que necessitavam de ajustes. Essa fase possibilitou a melhoria contínua das aplicações, garantindo uma experiência mais fluida, eficaz e alinhada às necessidades dos usuários.

Ao analisar o contexto e os resultados obtidos, percebe-se que a aplicação do *Design Thinking* foi fundamental para que os protótipos fossem desenvolvidos com base nas reais necessidades dos estudantes, promovendo soluções inovadoras, acessíveis e eficazes no apoio ao processo de ensino-aprendizagem. De acordo com Gusmão, Soares e Barreto (2022), essa abordagem potencializa a criatividade, a empatia e a colaboração, favorecendo processos formativos nos quais os participantes são levados a refletir e a transformar suas atitudes em relação ao conhecimento e às práticas educacionais. Assim, o *Design Thinking* se configura como metodologia estruturada que estimula a autoria e promove a construção de soluções criativas para problemas complexos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A etapa de imersão foi fundamental para estabelecer as diretrizes conceituais do projeto, oferecendo subsídios teóricos que orientaram as decisões quanto

à estrutura e funcionalidades dos aplicativos. A literatura consultada evidenciou o potencial da RA para tornar o aprendizado mais interativo e atrativo, com destaque para o uso de marcadores visuais como recurso técnico eficaz e para a gamificação como estratégia motivacional. Essas referências influenciaram diretamente a concepção dos protótipos *HardAR* e *Peripheral Hunt*, que foram desenvolvidos com base nesses princípios.

Projetos similares, como o *HardwAR*, de Kalyoncu e Karal (2025), também exploraram a visualização de componentes de *hardware* por meio da RA, com resultados positivos na motivação dos alunos. No entanto, o presente estudo se diferencia ao propor dois aplicativos complementares — um voltado à visualização orientada por marcador e outro à exploração gamificada de periféricos — ampliando as possibilidades de abordagem e engajamento no ensino de informática básica. Além disso, enquanto projetos como o RA nas Escolas, da UFSC (2022), focam majoritariamente no ensino de ciências, este trabalho investe em um campo ainda pouco explorado, promovendo uma aplicação direta da RA na introdução ao conteúdo técnico de *hardware* e periféricos.

A aplicação dos protótipos, como apresentada na Figura 1, demonstrou ser eficaz para estimular o interesse dos alunos nos temas abordados. A imagem ilustra um momento da etapa de testes realizada com estudantes do ensino fundamental, onde os alunos interagem com o aplicativo *HardAR*, utilizando um dispositivo móvel para visualizar um modelo tridimensional de *hardware* em realidade aumentada.

De modo geral, a resposta dos estudantes foi positiva, especialmente pelo caráter lúdico e interativo dos aplicativos. Segundo relato da professora que leciona o conteúdo de informática básica para o grupo de alunos que participou do experimento e que atuou como observadora durante a realização dos testes, houve interesse em adotar as tecnologias em futuras aulas, destacando-se a facilidade de uso e a possibilidade de diversificação das metodologias. Ao ser questionada sobre o potencial do recurso, a docente afirmou: "[...] sim, com certeza. Ajudará muito o aluno a entender o que é *hardware* e seus componentes."

Além disso, em resposta anônima a um dos formulários aplicados aos estudantes, um aluno descreveu a dinâmica como "*muito divertida*", reforçando o potencial dos aplicativos para tornar o aprendizado mais envolvente e significativo. Essas impressões sugerem boa usabilidade tanto para estudantes quanto para docentes, além de evidenciar o impacto positivo da abordagem proposta.



Figura 1. Estudantes utilizando o aplicativo *HardAR* na etapa de validação.

No entanto, também foram identificadas limitações importantes que precisam ser consideradas para futuras aplicações em contextos escolares mais amplos. Dentre os principais desafios, destaca-se a falta de acesso ao Wi-Fi nas escolas, dificultando o *download* e a instalação dos aplicativos nos dispositivos dos alunos. Esse obstáculo evidencia a necessidade de disponibilização de internet móvel como alternativa viável para garantir a continuidade das atividades. Outro fator limitante é a proibição do uso de celulares em algumas instituições de ensino, o que demanda articulação com a gestão escolar para viabilizar projetos com dispositivos móveis em sala de aula. Segundo Sobrinho Junior e Mesquita (2023), o uso do *smartphone* em sala de aula deve ser regulado com bom senso, aproveitando sua presença constante entre os alunos para fins educativos em contextos específicos. Também foi necessário contornar o fato de muitos alunos não possuírem endereço de e-mail, o que impactou no acesso ao *download*, teste do aplicativo e resposta do formulário *on-line*.

Adicionalmente, a amostra reduzida, composta por poucos alunos e uma professora, é reconhecida como uma limitação do estudo, impedindo generalizações mais amplas. Ainda assim, os resultados indicam um caminho promissor para o uso da realidade aumentada como ferramenta didática no ensino de informática básica e abrir caminhos para estudos com maior escala e diversidade de contextos. As dificuldades identificadas reforçam a importância de planejamento, adaptação tecnológica e políticas de inclusão digital para que iniciativas como essa possam ser implementadas de forma sustentável e acessível nas escolas públicas.

CONCLUSÃO

Os resultados deste trabalho apontam para o grande potencial da realidade aumentada como ferramenta didática no ensino de informática básica, especialmente quando aliada a propostas interativas e centradas no aluno. A utilização dos protótipos desenvolvidos permitiu não apenas ampliar o interesse dos estudantes pelos temas abordados, mas também demonstrou que tecnologias emergentes podem ser inseridas de forma prática e significativa

no cotidiano escolar, mesmo diante de limitações técnicas e estruturais. A facilidade de uso dos aplicativos e a resposta positiva por parte da professora indicam que soluções desse tipo podem ser integradas ao trabalho pedagógico com relativa autonomia, se houver abertura institucional e suporte mínimo.

Apesar das restrições enfrentadas, como a falta de conectividade e as barreiras institucionais ao uso de dispositivos móveis, a proposta se mostrou viável e adaptável à realidade escolar. Isso evidencia a importância de pensar soluções criativas e inclusivas para o uso de tecnologias emergentes na educação. Diante da escassez de iniciativas voltadas especificamente para o ensino de informática básica com realidade aumentada, este estudo representa um passo inicial relevante, abrindo espaço para novas pesquisas e aplicações que fortaleçam esse campo ainda pouco explorado.

Assim, este trabalho apresenta uma proposta viável de aplicação da RA no ensino de informática básica, além de reforçar a importância de investir em soluções que articulem tecnologia, criatividade e inclusão, abrindo espaço para uma prática educativa mais conectada com as linguagens e os interesses dos alunos do século XXI.

Para trabalhos futuros, recomenda-se o aprimoramento dos protótipos desenvolvidos, a ampliação da amostra de participantes e a realização de novos testes em diferentes contextos educacionais. Além disso, será essencial investigar estratégias de superação das barreiras técnicas e institucionais identificadas, bem como explorar outras possibilidades pedagógicas da RA no ensino de informática básica.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Grupo de Pesquisa em Tecnologias Computacionais – GPTCode, vinculado ao Instituto Federal de Brasília (IFB), pelo suporte técnico e científico ao desenvolvimento deste trabalho. Agradecem, também, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo fomento à pesquisa por meio do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (PIBITI), que viabilizou a realização deste estudo.

REFERÊNCIAS

AMANATIDIS, N. Augmented reality in education and educational games – implementation and evaluation: a focused literature review. **Computers and Children**, Eastbourne, UK, 2022. DOI: <https://doi.org/jzsm>. Acesso em: 09 abr. 2025.



DA SILVA, M. C.; FREIRES, K. C. P.; MAIA, L. E. de O.; CAVALCANTE, A. A.; PERIN, T. A.; MEDA, M. P. de O.; MOREIRA, G. C. dos S.; PIELECHOWSKI, S. S.; LIMA, F. F. R. R.; GUERRA, Á. R. L.; DE SOUSA, R. N.; DE ARAÚJO, L. M.; HENSCHER, R. P. do N. S.; DOS ANJOS, S. M.; DA SILVA, A. M. Metodologias ativas e tecnologia: uma análise do impacto do design thinking na educação contemporânea. **Revista Contribuciones a Las Ciencias Sociales**, [S. l.], v. 17, n. 1, p. 4309–4322, 2024. DOI: <https://doi.org/10.55905/revconv.17n.1-254>.

Disponível em: <https://ojs.revistacontribuciones.com/ojs/index.php/cics/article/view/4440>. Acesso em: 28 mai.2025.

GUSMÃO, R.; SOARES, C. V. C. O.; BARRETO, D. A. B. Design Thinking na educação: caminhos possíveis para uma inovação tecnológica não alienada. **fólio - Revista de Letras**, v. 14, n. 2, 2022. DOI: 10.22481/folio.v14i2.12470. Acesso em: 28 mai.2025.

KALYONCU, Ayşe; KARAL, Hasan. Design and Development of an Augmented Reality Application for Basic Concepts of Computer Systems. **Education and Information Technologies**, [S. l.], v. 30, p. 2399–2425, 2025. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s10639-024-12971-x>. Acesso em: 14 jun. 2025

LABTEC. RAEscolas: disseminando a realidade aumentada no ensino público. 2022. Disponível em: <https://raescolas.ufsc.br/>. Acesso em: 9 jun. 2025.

LOPES, L. M. D.; VIDOTTO, K. N. S.; POZZEBON, E.; FERENHOF, H. A. Inovações educacionais com o uso da realidade aumentada: uma revisão sistemática. **Educação em Revista**, v. 35, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-4698197403>. Acesso em: 11 maio 2025.

ROSADO, K. M. L.; DIAS, C. da C. A metodologia Design Thinking nas pesquisas científicas e a pertinência de sua apropriação pela Ciência da Informação. **Encontros Bibli**, Florianópolis, v. 29, 2024. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/eb/a/Tfj5cvf5YBY8sYsMdhKvJsK/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 23 mai. 2025.

SILVA, P. H. F. da **Realidade aumentada na perspectiva da metodologia de gamificação para o aprendizado de volume de sólidos geométricos**. 2023. 147 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática,

Centro de Educação, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2023. Disponível em: <https://www.repositorio.ufal.br/handle/123456789/13800>. Acesso em: 28 mai.2025.

SOBRINHO JUNIOR, J. F.; MESQUITA, N. A. S. Um estudo de caso a partir do uso da realidade aumentada integrada ao livro didático. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 29, 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/shNPQOMQX5ChTFLqHhk6tLOG/?lang=pt#>. Acesso em: 09 abr. 2025.

TORI, R.; HOUNSELL, M. da S. (org.). **Introdução à Realidade Virtual e Aumentada**. Porto Alegre: Editora SBC, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.5753/sbc.6654.2>. Acesso em: 09 abr. 2025.

ZULFIQAR, F.; RAZA, R.; KHAN, M. O.; ARIF, M.; ALVI, A.; ALAM, T. Augmented reality and its applications in education: a systematic survey. **IEEE Access**, v. 11, p. 143250-143271, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3331218>. Acesso em: 11 mai. 2025.