AVALIAÇÃO DO USO DE ÓCULOS DE REALIDADE AUMENTADA COMO FERRAMENTA DE ENSINO DO PROTOCOLO FAST NA GRADUAÇÃO EM MEDICINA

Ailton Fernandes Junior (PIBIC/CNPq/FA/UEM) E-mail: ra127521@uem.br, Carlos Edmundo Rodrigues Fontes

Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências da Saúde, Maringá, PR.
Medicina/ Cirurgia.

Palavras-chave: Ultrassonografia; Educação médica; Tecnologia educacional.

RESUMO

O protocolo Focused Assessment with Sonography for Trauma (FAST) é relevante na avaliação inicial do paciente traumatizado, porém sua aprendizagem na graduação médica exige integração entre conhecimento anatômico, posicionamento do transdutor e interpretação ultrassonográfica. Este estudo avaliou o desempenho de acadêmicos de Medicina após uma intervenção educacional multimodal com suporte de Realidade Aumentada (RA). Trata-se de estudo quantitativo com avaliações antes (T0) e imediatamente após a intervenção (T1). O treinamento integrou aula teórica, vídeos demonstrativos, prática simulada e uso de smart glasses com representação anatômica tridimensional. O desempenho foi avaliado por instrumento composto por 30 exames distribuídos entre as quatro janelas do FAST, considerando classificação positivo/negativo, identificação anatômica e acerto completo de ambas as dimensões. A percepção da RA foi mensurada por escala Likert de cinco pontos em cinco domínios. O acerto completo aumentou de 31,1% no T0 para 48,4% no T1, com incremento de 17,3 pontos percentuais, destacando-se a janela pélvica, cujo acerto completo aumentou 26,2 pontos percentuais. A especificidade diagnóstica passou de 50,0% para 69,4%. A avaliação da RA foi favorável, com 95,8% das respostas concentradas nas categorias de concordância e médias superiores a 4,0 em todas as dimensões. Os achados indicam melhora descritiva do desempenho após a intervenção e elevada aceitabilidade da RA como componente de uma estratégia educacional multimodal para o ensino do FAST.

INTRODUÇÃO

O trauma constitui importante causa de morbimortalidade e exige diagnóstico rápido e tomada de decisão adequada durante a avaliação inicial do paciente. Nesse contexto, a ultrassonografia à beira do leito (Point-of-Care Ultrasonography – POCUS), particularmente por meio do protocolo Focused Assessment with Sonography for Trauma (FAST), permite a investigação rápida e não invasiva de líquido livre nas cavidades abdominal, pélvica e pericárdica. Entretanto, sua execução é operador-dependente e requer integração entre conhecimento anatômico, manipulação do transdutor e interpretação das imagens ultrassonográficas (Sallam *et al.*, 2022).

Na graduação médica, essa aprendizagem pode ser dificultada pela necessidade de relacionar imagens bidimensionais do ultrassom às estruturas anatômicas tridimensionais. Tecnologias imersivas, como a Realidade Aumentada (RA), surgem como ferramentas complementares ao ensino ao permitir a sobreposição de informações virtuais ao ambiente real e oferecer referências visuais para orientação espacial e posicionamento do transdutor. O uso de smart glasses em atividades de simulação tem demonstrado potencial para aumentar a interatividade, facilitar a compreensão de tarefas práticas e favorecer o engajamento dos estudantes (Frederick; Van Gelderen, 2021; Sumner *et al.*, 2024).

Apesar do crescente emprego dessas tecnologias na educação em saúde, ainda são limitadas as evidências sobre sua aplicação especificamente no ensino do protocolo FAST para estudantes de Medicina. Assim, o presente estudo teve como objetivo avaliar o desempenho diagnóstico e a identificação das janelas anatômicas antes e após uma intervenção educacional multimodal contendo Realidade Aumentada, além de analisar a percepção dos acadêmicos quanto à orientação espacial, carga cognitiva, usabilidade, ergonomia e engajamento proporcionados pela tecnologia.

MATERIAIS E MÉTODOS

Estudo de abordagem quantitativa, com delineamento pré e pós-teste, realizado com 30 acadêmicos de Medicina com o objetivo de avaliar a efetividade de uma intervenção educacional multimodal no aprendizado e na interpretação do protocolo *Focused Assessment with Sonography for Trauma* (FAST). A estratégia pedagógica integrou aula teórica expositiva, vídeos instrucionais, treinamento prático em simulador ultrassonográfico e suporte imersivo via óculos de Realidade Aumentada (*smart glasses*), os quais projetavam sobreposições anatômicas tridimensionais em tempo real para orientação espacial durante o rastreamento das janelas do exame.

A coleta de dados ocorreu no momento basal (T0) e no pós-teste imediato (T1) por meio de instrumento estruturado com 30 exames distribuídos entre as quatro janelas do FAST (pericárdica, pélvica, hepatorrenal e esplenorrenal), mensurando-se a acurácia diagnóstica (positivo/negativo), a identificação anatômica e o acerto completo (concordância simultânea). Em (T1), aplicou-se também um questionário perceptivo em escala Likert de 5 pontos contendo 15 itens distribuídos em cinco dimensões (Carga Cognitiva, Orientação Espacial, Usabilidade, Ergonomia e Engajamento). Os dados foram analisados descritivamente e inferencialmente: as proporções de acerto foram comparadas pelos testes Qui-quadrado de Pearson ou Z de proporções com Intervalo de Confiança de 95% (IC 95%), enquanto as pontuações da escala Likert foram comparadas ao valor neutro (3,0) pelo teste t de Student para uma amostra, fixando-se a significância estatística em $p < 0,05$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na avaliação basal (T0), os acadêmicos demonstraram limitações expressivas no protocolo FAST, obtendo acerto intermediário na classificação diagnóstica (57,8%; IC 95%: 52,3–63,3) e baixo desempenho no acerto completo (31,1%; IC 95%: 25,9–36,3). Após a intervenção educacional multimodal integrada à Realidade Aumentada (RA), o pós-teste (T1) indicou evolução estatisticamente consistente: a classificação

diagnóstica ascendeu para 73,7% (IC 95%: 68,8–78,6) e o acerto completo para 48,4% (IC 95%: 42,8–54,0; +17,3 p.p.) (Figura 1A). A ausência de sobreposição nos intervalos de confiança de 95% entre T0 e T1 confirma que o ganho no desempenho global não ocorreu ao acaso, validando a eficácia da intervenção na superação do déficit basal.

Sob a perspectiva da prática clínica, o avanço na acurácia foi impulsionado sobretudo pela elevação expressiva da especificidade, que aumentou de 50,0% para 69,4% (IC 95%: 62,9–75,9; +19,4 p.p.), aliada ao ganho no Valor Preditivo Negativo (VPN: de 47,4% para 66,3%; IC 95%: 59,7–72,9) e na sensibilidade (76,5%; IC 95%: 70,6–82,4) (Figura 1A). Clinicamente, o ganho simultâneo em especificidade e VPN reduz a taxa de falsos positivos, minimizando diagnósticos equivocados provocados por artefatos de imagem ou líquidos anecoicos fisiológicos (como o preenchimento vesical). Esse resultado demonstra que a orientação visual holográfica conferiu maior segurança técnica ao estudante na discriminação de achados patológicos verdadeiros.

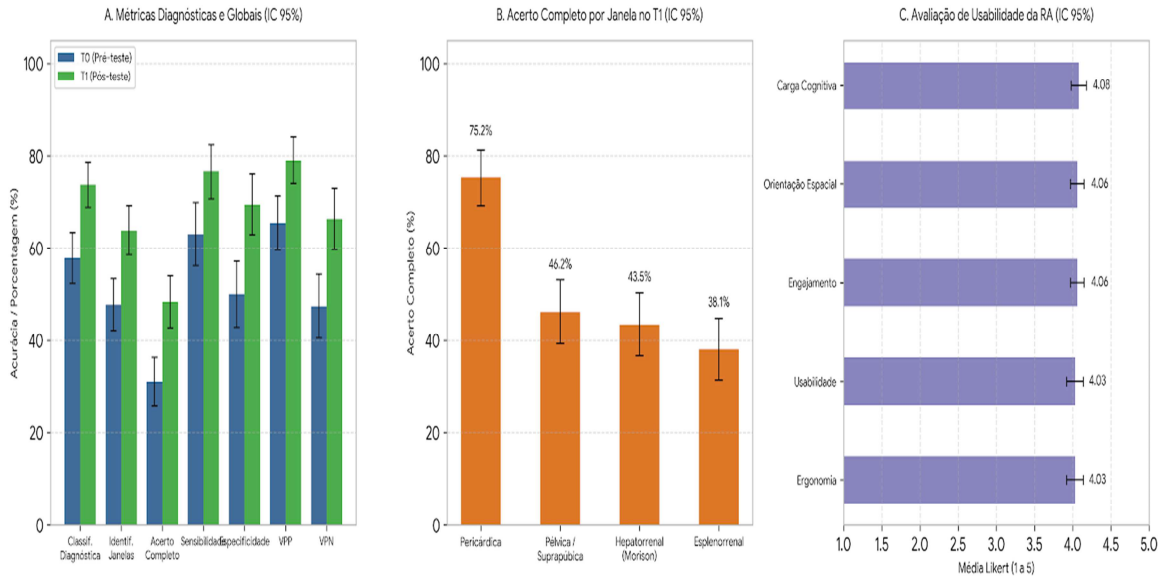


Figura 1 – Desempenho no protocolo FAST, métricas diagnósticas e percepção do uso de Realidade Aumentada (com Intervalo de Confiança de 95%)
Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

A análise estratificada por janela anatômica evidenciou a mitigação das dificuldades de percepção espacial (Figura 1B). A janela pericárdica manteve a maior taxa absoluta de acerto completo em T1 (75,2%; IC 95%: 69,1–81,3), favorecida pela sua delimitação anatômica bem definida. Em contrapartida, a janela pélvica/suprapúbica — principal gargalo no baseline (20,0% de acerto completo) — registrou o maior salto relativo (+26,2 p.p.), alcançando 46,2% (IC 95%: 39,3–53,1) de acerto completo e 74,8% de identificação anatômica. Esse avanço expressivo na região pélvica confirma que a projeção holográfica em tempo real auxilia diretamente na

transposição das relações anatômicas tridimensionais para o plano ultrassonográfico bidimensional.

Os dados de percepção (N=30; 450 respostas) fundamentam os mecanismos pedagógicos dessa evolução (Figura 1C). A aprovação global de 95,8% na escala Likert alinhou-se a médias elevadas em todas as dimensões: Carga Cognitiva (4,08; IC 95%: 3,98–4,18), Orientação Espacial (4,06; IC 95%: 3,97–4,15), Engajamento (4,06; IC 95%: 3,97–4,15), Usabilidade (4,03; IC 95%: 3,92–4,14) e Ergonomia (4,03; IC 95%: 3,92–4,14). A combinação entre baixa carga cognitiva percebida, alta precisão espacial e ausência de desconforto ergonômico ou cinetose (100% de avaliações neutras/positivas) demonstra que os smart glasses atuaram como um andaime cognitivo (scaffolding) eficiente, otimizando o aprendizado prático da ultrassonografia à beira do leito (Frederick; Van Gelderen, 2021; Sumner *et al.*, 2024).

CONCLUSÃO

A intervenção educacional multimodal com suporte de Realidade Aumentada mostrou-se associada à melhora do desempenho dos acadêmicos no protocolo FAST, com avanços na classificação diagnóstica, na identificação das janelas anatômicas e no acerto completo após o treinamento. A Realidade Aumentada apresentou elevada aceitação entre os participantes, com avaliações favoráveis quanto à orientação espacial, carga cognitiva, usabilidade, ergonomia e engajamento. Em conjunto, os achados indicam que a incorporação de smart glasses a estratégias teóricas, práticas e de simulação constitui uma abordagem promissora, bem aceita e potencialmente útil para complementar o ensino do FAST na graduação médica.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Fundação Araucária pelo financiamento do projeto PIBIC e ao Prof. Dr. Carlos Edmundo Rodrigues Fontes pelo apoio e orientação durante o desenvolvimento deste trabalho.

REFERÊNCIAS

FREDERICK, J.; VAN GELDEREN, S. Revolutionizing simulation education with smart glass technology. **Clinical Simulation in Nursing**, v. 52, p. 43-49, mar. 2021.

SALLAM, M. et al. Integration of point-of-care ultrasound in undergraduate medical education: a systematic review. **Medical Teacher**, v. 44, n. 7, p. 750-758, 2022.

SUMNER, J. et al. Through the lens: a qualitative exploration of nurses' experiences of smart glasses in urgent care. **Journal of Clinical Nursing**, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.1111/jocn.16897. Acesso em: 26 maio 2025.