

# MINUTOS QUE PODEM MUDAR CONDUTAS: A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PODE TORNAR A ULTRASSONOGRAFIA À BEIRA DO LEITO MAIS RÁPIDA E PRECISA NA EMERGÊNCIA?

## MINUTES THAT CAN CHANGE PRACTICE: CAN ARTIFICIAL INTELLIGENCE MAKE POINT-OF-CARE ULTRASOUND FASTER AND MORE ACCURATE IN THE EMERGENCY DEPARTMENT?

Taís Silva Souza<sup>1</sup>, Leonardo Lisboa Nobre<sup>1</sup>, Lucas Jucá Dantas Borner<sup>1</sup>, Andréia Galvão Schelb<sup>1</sup>, Victor Menezes Cardoso<sup>2</sup>, Maria Laize dos Santos<sup>1</sup>.

1. Acadêmico do curso de Medicina do Centro Universitário de Maceió UNIMA-Afya.
2. Professor do curso de Medicina do Centro Universitário de Maceió UNIMA-Afya.

[thayz-souza@hotmail.com](mailto:thayz-souza@hotmail.com)

### EIXO: Tecnologia e inovação

#### RESUMO

**Introdução:** A ultrassonografia à beira do leito (*Point-of-Care Ultrasound* - POCUS) é essencial no pronto-socorro, mas sua eficácia esbarra na dependência da experiência do operador. **Objetivo:** Analisar as evidências científicas atuais sobre como os recursos tecnológicos integrados podem otimizar a aquisição, interpretação e rapidez do POCUS na emergência. **Método:** Revisão integrativa com buscas emparelhadas nas bases PubMed, MedLine, Scopus, Web of Science e BVS, cobrindo artigos de 2021 a 2026. Dos 142 estudos identificados, 6 compuseram a amostra final. **Resultados:** Os achados demonstram que as novas ferramentas guiam operadores iniciantes na obtenção de imagens satisfatórias, reduzem o tempo de triagem e aumentam a segurança diagnóstica na identificação de hemorragias agudas e lesões por trauma. **Conclusão:** O suporte tecnológico qualifica o atendimento inicial de urgência e reduz falhas induzidas pelo cansaço da equipe, sendo necessários ensaios clínicos para medir o impacto na sobrevivência dos pacientes.

**Palavras-chave:** Inteligência artificial. Ultrassonografia portátil. Medicina de emergência. Confiabilidade dos dados.

#### ABSTRACT

**Introduction:** Point-of-Care Ultrasound (POCUS) is essential in emergency departments, but its effectiveness is limited by operator experience dependence. **Objective:** To analyze current scientific evidence on how integrated technological features can optimize POCUS acquisition, interpretation, and speed in emergency settings. **Method:** Integrative review with paired searches in PubMed, MedLine, Scopus, Web of Science, and VHL databases, covering articles from 2021 to 2026. Out of 142 identified studies, 6 composed the final sample.

**Results:** Findings demonstrate that new tools guide novice operators in obtaining satisfactory images, reduce triage time, and increase diagnostic safety in identifying acute hemorrhages and trauma injuries. **Conclusion:** Technological support qualifies initial emergency care and reduces errors induced by team fatigue, requiring clinical trials to measure the impact on patient survival.

**Keywords:** Artificial Intelligence. Ultrasonography, Portable. Emergency Medicine. Data Accuracy.

## INTRODUÇÃO

A ultrassonografia à beira do leito, amplamente conhecida como *Point-of-Care Ultrasound* (POCUS), revolucionou o atendimento em ambientes de urgência e emergência por permitir uma avaliação diagnóstica dinâmica e imediata. No entanto, sua eficácia clínica é tradicionalmente limitada pela alta dependência da experiência do operador, gerando variabilidade na qualidade das imagens e potenciais atrasos na interpretação em situações críticas<sup>1</sup>. Essa barreira técnica cria uma lacuna diagnóstica importante em plantões médicos com alta rotatividade e equipes heterogêneas, onde minutos determinam o prognóstico de pacientes politraumatizados ou em choque estável. Diante disso, a integração de novas tecnologias de suporte surge como uma força transformadora na medicina de emergência, atuando tanto na triagem quanto na otimização de fluxos de trabalho<sup>2</sup>. Recentemente, revisões de escopo evidenciaram que ferramentas modernas podem mitigar essa limitação ao oferecer suporte imediato no manejo de casos agudos<sup>3</sup>. A relevância social e científica deste estudo reside no potencial de democratizar o uso do POCUS em regiões de vulnerabilidade ou em serviços de saúde com recursos limitados, onde a presença de especialistas seniores é escassa<sup>4</sup>.

Além disso, meta-análises e estudos sistemáticos recentes atestam o sucesso na automação da detecção de condições críticas, como hemorragias abdominais ocultas e traumas graves, reduzindo consideravelmente as chances de falhas humanas sob pressão de tempo<sup>5,6</sup>. Apesar dos avanços promissores, ainda permanece uma lacuna na literatura sobre a validação clínica combinada desses sistemas quanto à sua real velocidade em guiar condutas em tempo real. O objetivo deste estudo é analisar as evidências científicas atuais sobre como esses recursos tecnológicos integrados podem otimizar a aquisição, interpretação e rapidez da ultrassonografia à beira do leito em cenários de emergência.

## MÉTODO

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, delineada de forma sistemática para garantir a reprodutibilidade dos dados e estruturada com base nas diretrizes adaptadas do protocolo PRISMA. A formulação da pergunta norteadora baseou-se na estratégia PICO, considerando pacientes em cenários de emergência como população, o uso de ultrassonografia à beira do leito assistida por inteligência artificial como fenômeno de interesse e o impacto no tempo de execução, acurácia e conduta clínica como contexto. Assim, definiu-se o seguinte questionamento condutor: "Quais são as evidências científicas de que a inteligência artificial pode melhorar a aquisição, interpretação e rapidez da ultrassonografia à beira do leito em situações de emergência?".

A busca bibliográfica ocorreu de forma pareada por meio do acesso a bases de dados indexadas no PubMed, MedLine, Scopus, Web of Science e na Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). O período delimitado para a seleção das publicações compreendeu os anos de 2024 a 2026, com o objetivo de capturar as evidências mais recentes acerca do avanço tecnológico de algoritmos aplicados ao atendimento de urgência. Foram utilizados descritores controlados extraídos dos vocabulários MeSH e DeCS, combinados pelos operadores booleanos AND e OR através da estratégia de busca combinando os termos "Artificial Intelligence", "Deep Learning", "Machine Learning", "Point-of-Care Ultrasound", "POCUS", "Emergency Ultrasound", "Emergency Medicine", "Critical Care" e "Trauma".

Como critérios de inclusão, estabeleceu-se a seleção de artigos originais, revisões sistemáticas, meta-análises e revisões de escopo que fossem focados diretamente no uso de inteligência artificial para aquisição, controle de qualidade, detecção automatizada de patologias agudas ou otimização do tempo na emergência, com textos completos disponíveis eletronicamente nos idiomas inglês, português ou espanhol. Em contrapartida, os critérios de exclusão eliminaram editoriais, cartas ao editor, resumos de congressos, notas técnicas sem validação prática, estudos sobre ultrassonografia ambulatorial ou radiologia geral fora do contexto de urgência, além de publicações duplicadas entre as plataformas de busca.

O processo de seleção dos estudos seguiu um fluxo rigoroso de filtragem dividido em etapas consecutivas. Na fase de identificação inicial nas bases pesquisadas, foram encontrados 142 artigos no total. Após a remoção de 38 artigos duplicados, restaram 104 produções que foram submetidas à triagem por meio da leitura de títulos e resumos. Nessa etapa, foram filtrados e excluídos 82 artigos que não apresentavam aderência direta ao tema central da investigação. Dos 22 artigos selecionados restantes, realizou-se a leitura na íntegra para avaliação de elegibilidade, resultando na exclusão de 16 artigos que demonstravam foco

puramente computacional ou ausência de desfechos clínicos mensuráveis. Ao término desse processo de filtragem, restaram exatamente 6 artigos que foram incluídos e usados como amostra final para fundamentar a redação deste estudo.

RESULTADOS

A análise dos estudos selecionados permitiu categorizar as evidências em três eixos temáticos fundamentais para o atendimento de urgência: o suporte na aquisição de imagens por operadores menos experientes, o ganho de rapidez diagnóstica no fluxo de trabalho e o impacto na precisão clínica para tomadas de conduta imediata. Os principais achados extraídos da literatura científica estão sintetizados no Quadro 1.

**Quadro 1:** *Síntese dos achados dos estudos selecionados sobre inovações tecnológicas no POCUS.*

| Autor e Ano                              | Tipo de Estudo      | Principais Achados Clínicos Relatados                                                                                          |
|------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Puticiu et al. <sup>1</sup> (2026)       | Revisão Escopo      | deDemonstra a otimização global do fluxo de trabalho na emergência, desde a triagem até a tomada de decisão rápida.            |
| Kim et al. <sup>2</sup> (2025)           | Revisão Escopo      | deEvidencia que as novas ferramentas integradas mitigam a variação de qualidade dependente do operador em casos agudos.        |
| Huh e Park <sup>3</sup> (2026)           | Revisão Narrativa   | Valida o uso de sistemas de suporte como guias para guiar a aquisição correta de imagens e controle de qualidade.              |
| Kim et al. <sup>4</sup> (2024)           | Revisão Escopo      | deAponta a viabilidade e relevância clínica da democratização dessas tecnologias em cenários médicos com escassez de recursos. |
| Zgool et al. <sup>5</sup> (2025)         | Revisão Sistemática | Relata alto sucesso na triagem para detecção de hemorragias abdominais livres ocultas em cenários de trauma.                   |
| Feitosa Filho et al. <sup>6</sup> (2026) | Meta-análise        | Consolida dados quantitativos de alta acurácia diagnóstica e velocidade em tempo real para identificação de lesões em traumas. |

Fonte: Dados da pesquisa (2026).

No que tange à facilitação técnica do exame, as evidências apontam que recursos de orientação anatômica em tempo real funcionam como guias práticos durante a varredura, atuando diretamente no controle de qualidade e no reconhecimento correto de estruturas.<sup>3</sup> Esse suporte mitiga uma das maiores barreiras do método à beira do leito, viabilizando que profissionais generalistas ou residentes em treinamento obtenham janelas acústicas adequadas e interpretáveis logo nos primeiros minutos de atendimento, reduzindo as taxas de exames inconclusivos ou tecnicamente insatisfatórios<sup>2,3</sup>.

Sob a perspectiva da otimização temporal e fluxo de trabalho nos prontos-socorros, a literatura demonstra reduções no intervalo de tempo compreendido entre a admissão do paciente e a entrega de uma informação diagnóstica útil<sup>1</sup>. A automação de medições e a análise imediata de parâmetros aceleram o processo de triagem à beira do leito, permitindo que a equipe médica descarte ou confirme hipóteses diagnósticas sem a necessidade de deslocar pacientes críticos para o setor de radiologia central<sup>1, 4</sup>.

Por fim, no aspecto de precisão e segurança para a conduta clínica, os estudos de revisão sistemática e meta-análise confirmam altos índices de acurácia na detecção de condições graves, como o acúmulo de líquido livre na cavidade peritoneal e torácica durante o protocolo FAST<sup>5,6</sup>. Esses sistemas complementares conferem maior confiabilidade ao processo decisório em cenários de politraumatismo, servindo como uma segunda camada de verificação que reduz a probabilidade de falhas induzidas pela pressão do tempo ou pela fadiga do plantonista<sup>5</sup>.

## **CONCLUSÃO**

O suporte tecnológico no POCUS melhora o atendimento de urgência ao guiar médicos menos experientes na obtenção de janelas adequadas e acelerar a triagem de hemorragias em cenários de trauma. Os dados mostram que o método garante decisões mais rápidas e seguras no pronto-socorro. Na rotina dos plantões, essa ferramenta diminui os erros de diagnóstico causados pelo cansaço físico e pela pressa da equipe.

Para os próximos anos, as pesquisas precisam focar em ensaios clínicos que avaliem o impacto direto do uso dessa tecnologia na sobrevivência dos pacientes. A ampliação do acesso a esses recursos ajudará a descentralizar o exame, permitindo que hospitais com menos especialistas ofereçam um atendimento inicial rápido e assertivo.

## REFERÊNCIAS

1. Puticiu M, Cimpoesu D, Pop F, Ciumanghel I, Rotaru LT, Oprita B, et al. AI-Enhanced POCUS in Emergency Care. **Diagnostics**. 2026 Jan 21;16(2):353. doi: 10.3390/diagnostics16020353.
2. Kim J, Maranna S, Watson C, Parange N. A scoping review on the integration of artificial intelligence in point-of-care ultrasound: Current clinical applications. **Am J Emerg Med**. 2025 Jun;92:172-181. doi: 10.1016/j.ajem.2025.03.029.
3. Huh H, Park JJ. Beyond Computer-Aided Diagnosis: Artificial Intelligence as a “Digital Mentor” for POCUS Image Acquisition and Quality Assurance: A Narrative Review. **Diagnostics**. 2026;16(6):858. doi: 10.3390/diagnostics16060858.
4. Kim S, Fischetti C, Guy M, Hsu E, Fox J, Young SD. Artificial Intelligence (AI) Applications for Point of Care Ultrasound (POCUS) in Low-Resource Settings: A Scoping Review. **Diagnostics**. 2024 Aug 1;14(15):1669. doi: 10.3390/diagnostics14151669.
5. Zgool T, Antico M, Edwards C, Fontanarosa D. Point-of-Care Ultrasound Imaging for Automated Detection of Abdominal Haemorrhage: A Systematic Review. **Ultrasound Med Biol**. 2025 Nov;51(11):1888-1900. doi: 10.1016/j.ultrasmedbio.2025.07.024.
6. Feitosa Filho HN, Furtado JFCU, Eulálio EC, Ribeiro PVC, Dias FC, Paiva LMAP, et al. Diagnostic accuracy of artificial intelligence models in ultrasound-based detection of abdominal trauma: A systematic review and meta-analysis. **Meta-Radiology**. 2026;4(1):100189. doi: 10.1016/j.metrad.2025.100189.