



# Congresso Médico Acadêmico UniFOA 2025

Capacitação de Futuros Médicos para o Cuidado  
Crítico em Emergências e Terapia Intensiva



## **Avaliação da acurácia diagnóstica da POCUS na embolia pulmonar: uma revisão narrativa comparativa com a angiogramia computadorizada**

**Maria Eduarda Souza Maciel de Alvarenga<sup>1</sup>; Lucas Reis Silva Fernandes<sup>1</sup>;  
Maria Eduarda Rezende de Almeida<sup>1</sup>; Giulianna de Luca Pereira<sup>1</sup>; Ana  
Clara Sampaio Teixeira Fontana<sup>1</sup>; Luiz Bernardo Curvo<sup>1</sup>**

1 – UniFOA, Centro Universitário de Volta Redonda, Volta Redonda, RJ.

[dudaalvarenga03@gmail.com](mailto:dudaalvarenga03@gmail.com)

0009-0003-6916-5348

0009-0004-7688-8701

0009-0009-1764-1860

0009-0009-6752-6211

0009-0002-3206-3746

0000-0001-8063-6030

**Resumo:** A embolia pulmonar (EP) é uma condição grave e potencialmente fatal, sendo essencial seu diagnóstico precoce. A angiogramia (angioTC) é o padrão-ouro, mas apresenta uso limitado em pacientes instáveis, além dos riscos da radiação e do contraste iodado. O estudo teve como objetivo avaliar a acurácia da ultrassonografia point-of-care (POCUS) comparada à angioTC no diagnóstico de EP, bem como a aplicabilidade da POCUS considerando suas vantagens, limitações e custo-benefício. A POCUS mostrou alto valor preditivo negativo (até 97,7%) em abordagens multi-órgãos, sendo útil para excluir EP. Sinais como trombose venosa e sobrecarga ventricular direita apresentaram alta especificidade (até 100%), e a combinação com D-dímero melhorou a acurácia. A POCUS é vantajosa por ser rápida, segura e de baixo custo, especialmente em pacientes instáveis. Entretanto, tem menor sensibilidade para êmbolos periféricos e depende do operador. Conclui-se que a POCUS é uma ferramenta valiosa para o diagnóstico inicial da EP, especialmente quando combinada com dados clínicos e laboratoriais. Embora não substitua a angioTC, sua utilização pode acelerar o diagnóstico e reduzir exames desnecessários, destacando-se como complemento essencial no manejo da EP.

**Palavras-chave:** Embolia pulmonar. POCUS. Acurácia.



# Congresso Médico Acadêmico UniFOA 2025

Capacitação de Futuros Médicos para o Cuidado  
Crítico em Emergências e Terapia Intensiva



## INTRODUÇÃO

A embolia pulmonar (EP) aguda consiste na obstrução súbita da artéria pulmonar ou seus ramos, representando uma condição potencialmente fatal (GIRARDI et al., 2022). Considerada a terceira principal causa de mortalidade vascular global, superada apenas pelo infarto agudo do miocárdio e acidente vascular encefálico, estima-se que nos EUA ocorram cerca de 300.000 mortes anuais por EP. Destas, aproximadamente 75% acontecem durante a primeira hospitalização, e 25% dos casos apresentam morte súbita como primeira manifestação clínica (DWYER; REMPELL; STONE, 2018).

O tromboembolismo venoso (TEV), que engloba a trombose venosa profunda (TVP) e a EP, apresenta fatores de risco bem definidos, como insuficiência cardíaca, obesidade, imobilidade prolongada, idade avançada, câncer e uso de estrogênios exógenos. Em 80 a 90% dos casos, a EP se associa à TVP de membros inferiores, de forma que, quando a trombose não é visualizada, é provável que o trombo tenha se desprendido totalmente e migrado para a circulação pulmonar (DWYER; REMPELL; STONE, 2018). Assim, o diagnóstico precoce da EP se mostra crucial.

Embora a angiotomografia computadorizada pulmonar (angioTC) seja o padrão ouro para diagnóstico de EP, seu uso em pacientes graves pode ser limitado em casos de instabilidade hemodinâmica e hipoxemia severa. Além disso, expõe indivíduos à radiação ionizante e ao meio de contraste iodado, exigindo o desenvolvimento de estratégias diagnósticas alternativas. (GIRARDI et al., 2022).

Nesse cenário, a utilização da ultrassonografia point-of-care (POCUS) surgiu como ferramenta diagnóstica promissora. A POCUS é vantajosa por ser um exame rápido, portátil e que pode ser realizado à beira do leito pelo próprio médico, sem necessidade de deslocamento do paciente (GIRARDI et al., 2022).

Sendo assim, a comparação da acurácia da ultrassonografia point-of-care com a angiotomografia computadorizada pulmonar no diagnóstico da embolia



# Congresso Médico Acadêmico UniFOA 2025

Capacitação de Futuros Médicos para o Cuidado  
Crítico em Emergências e Terapia Intensiva



pulmonar torna-se necessária, tendo como objetivo analisar suas aplicabilidades, vantagens, limitações e custo-benefício em diferentes contextos clínicos.

## **METODOLOGIA**

Realizou-se uma revisão narrativa com busca nas plataformas PubMed, LILACS e Cochrane utilizando a seguinte chave de busca: ("POCUS" OR "point-of-care ultrasound") AND ("pulmonary embolism") AND ("diagnostic accuracy" OR "sensitivity"). Foram incluídos estudos sobre acurácia diagnóstica da POCUS em relação à angioTC em pacientes com suspeita ou confirmação de embolia pulmonar, abrangendo revisões, estudos retrospectivos/prospectivos e meta-análises. Não houve restrição inicial de idioma ou período. A busca resultou em 58 artigos, e após exclusão de duplicatas e análise, foram selecionados 8 artigos para revisão.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O uso da POCUS para o diagnóstico da EP pode envolver uma abordagem isolada — com avaliação de um único órgão — ou uma abordagem multi-órgãos, combinando ultrassonografias cardíaca, pulmonar e de veias profundas. Estudos recentes demonstram que essa última estratégia tende a apresentar maior acurácia diagnóstica.

Falster et al. (2023) relataram um valor preditivo negativo (VPN) de 97,7% para o protocolo multi-órgãos, sugerindo que essa abordagem pode ser eficaz para excluir EP em cenários clínicos complexos. Lieveld et al. (2022) e Wu et al. (2025) encontraram resultados semelhantes em pacientes de alto risco, com VPNs de 89,3% e 90,91%, respectivamente. Por outro lado, Girardi et al. (2022) identificaram um VPN consideravelmente inferior (62%), possivelmente relacionado às diferenças de probabilidade pré-teste de EP e aos critérios diagnósticos empregados nos diversos estudos.



# Congresso Médico Acadêmico UniFOA 2025

Capacitação de Futuros Médicos para o Cuidado  
Crítico em Emergências e Terapia Intensiva



## **Análise Comparativa da Acurácia Diagnóstica: POCUS vs. AngioTC**

A literatura mostra que, embora a POCUS não substitua universalmente a angioTC, alguns achados ultrassonográficos têm alta especificidade, sendo útil para confirmar suspeitas ou guiar terapêutica imediata.

### **Especificidade dos Achados da POCUS**

Um dos pontos fortes mais consistentes da POCUS na avaliação da EP é a alta especificidade de determinados sinais. A detecção de TVP pelo ultrassom de compressão (USC) de membros inferiores, por exemplo, demonstra especificidade elevada nos estudos (96.7% na meta-análise de FALSTER et al., 2022; 100% em FALSTER et al., 2023; 94% em GIRARDI et al., 2022; 88.8% em LIEVELD et al., 2022), embora a sensibilidade da TVP como marcador de EP concomitante seja variável e por vezes baixa (43.7% em FALSTER et al., 2022; 28,6% em FALSTER et al., 2023; 19% em GIRARDI et al., 2022; 24% em LIEVELD et al., 2022).

Similarmente, sinais de sobrecarga do ventrículo direito (SVD), como o sinal do 'D' (especificidade 96.2%), o sinal de McConnell (especificidade 98.6%), ou a presença de trombo em ventrículo direito (VD) (especificidade 100%) (FALSTER et al., 2022), ou mesmo a disfunção de VD definida por critérios como relação VD/VE  $\geq 1$  ou excursão sistólica do plano anular tricúspide (TAPSE)  $< 1.7$  cm (especificidade 85% em GIRARDI et al., 2022; 83% em LIEVELD et al., 2022), aumentam consideravelmente a probabilidade pós-teste de EP. No entanto, é crucial notar que a SVD pode ocorrer em outras condições prevalentes em pacientes críticos, como na síndrome do desconforto respiratório agudo (SDRA), o que pode reduzir sua especificidade nesse subgrupo (LIEVELD et al., 2022).

### **Sensibilidade da POCUS**

A sensibilidade da POCUS para EP é mais variável e dependente da abordagem utilizada, da localização do trombo e do contexto clínico. Em pacientes de emergência com EP central (sela, tronco ou lobar), a combinação de



# Congresso Médico Acadêmico UniFOA 2025

Capacitação de Futuros Médicos para o Cuidado  
Crítico em Emergências e Terapia Intensiva



ultrassonografia cardíaca focalizada (FOCUS) e USC demonstrou uma sensibilidade promissora de 100%, sugerindo um potencial para excluir EP de alto risco nesse cenário (DWYER; REMPELL; STONE, 2018). Contudo, nesse mesmo estudo, a acurácia para EP periférica foi nitidamente inferior. Kagima et al. (2020) também observaram uma sensibilidade alta (91%) em sua meta-análise, mas combinando ultrassonografias cardíaca e pulmonar.

Abordagens multi-órgão podem alcançar alta sensibilidade (87.5% em LIEVELD et al., 2022), mas isso pode ocorrer em detrimento da baixa especificidade (25% no mesmo estudo), principalmente quando achados pulmonares pouco específicos como consolidações subpleurais são incluídos. Essas consolidações, embora associadas à EP em alguns contextos (sensibilidade 81.4%, especificidade 87.4% para  $\geq 1$  lesão na meta-análise de FALSTER et al., 2022), mostraram baixa acurácia diagnóstica em pacientes críticos com COVID-19/SDRA devido à sobreposição com achados inflamatórios/infecciosos pulmonares (LIEVELD et al., 2022). A sensibilidade de componentes isolados, como TVP ou sinais específicos de SVD, é geralmente baixa (LIEVELD et al., 2022; GIRARDI et al., 2022; FALSTER et al., 2022).

## **Integração da POCUS com Dados Laboratoriais**

A combinação de achados da POCUS com biomarcadores melhora a acurácia diagnóstica. O estudo de Girardi et al. (2022) mostrou que, em pacientes críticos, a associação de disfunção ventricular direita (ecocardiografia), ausência de diagnóstico pulmonar alternativo (POCUS/radiografia) e D-dímero  $> 1000$  ng/mL apresentou alto valor preditivo positivo (90%) e razão de verossimilhança positiva (12,5). Destaca-se que nenhum paciente com D-dímero  $< 400$  ng/mL teve EP confirmada na angioTC, reforçando sua utilidade para exclusão diagnóstica, mesmo em UTIs. Já o limiar ajustado ( $>1000$  ng/mL), combinado à POCUS, mostrou-se útil para indicação de angioTC, sugerindo uma estratégia integrada promissora (GIRARDI et al., 2022).



# Congresso Médico Acadêmico UniFOA 2025

Capacitação de Futuros Médicos para o Cuidado  
Crítico em Emergências e Terapia Intensiva



## **Vantagens, Desvantagens e Aplicabilidade Clínica**

A análise comparativa revela um perfil distinto de vantagens e desvantagens para cada método. A POCUS destaca-se pela segurança (sem radiação ou contraste), conveniência (beira-leito, rápida – média de 14 minutos para exame multi-órgãos (LIEVELD et al., 2022)), repetibilidade, menor custo e acessibilidade crescente, sendo viável mesmo com operadores menos experientes sob supervisão ou via telemedicina (BO et al., 2022; LIEVELD et al., 2022). Essas características são particularmente valiosas em pacientes hemodinamicamente instáveis, onde o transporte para a tomografia é proibitivo, ou em pacientes com contraindicações ao contraste ou radiação (LIEVELD et al., 2022; GIRARDI et al., 2022). Suas principais limitações incluem a dependência do operador, a menor sensibilidade para êmbolos distais/subsegmentares (DWYER; REMPELL; STONE, 2018; LIEVELD et al., 2022) e a potencial redução da acurácia de certos sinais (pulmonares, SVD) em populações com patologias confundidoras (ex: SDRA) (LIEVELD et al., 2022).

A angioTC, por sua vez, mantém sua posição como padrão de referência devido à sua alta resolução e capacidade de mapear a árvore vascular pulmonar (LIEVELD et al., 2022; GIRARDI et al., 2022). Suas desvantagens, no entanto, são consideráveis no contexto crítico: riscos associados à radiação, contraste, transporte, além do custo e da indisponibilidade imediata em todos os centros ou horários (LIEVELD et al., 2022; GIRARDI et al., 2022).

Em pacientes instáveis, a POCUS torna-se a ferramenta de avaliação inicial primária, podendo identificar sinais de SVD que justifiquem terapias de reperfusão imediatas. Na emergência, pode auxiliar na exclusão rápida de EP central ou na identificação de TVP que direcione o manejo (DWYER; REMPELL; STONE, 2018). Na UTI, a abordagem multi-órgãos integrada a biomarcadores (como D-dímero) pode auxiliar na estratificação de risco e na seleção mais criteriosa de pacientes para angioTC, reduzindo exames desnecessários em até 25-28% dos casos, como sugerido por Girardi et al. (2022). Em ambientes com



# Congresso Médico Acadêmico UniFOA 2025

Capacitação de Futuros Médicos para o Cuidado  
Crítico em Emergências e Terapia Intensiva



recursos limitados, a POCUS representa uma alternativa diagnóstica de menor custo e maior acessibilidade (LIEVELD et al., 2022). A viabilidade de ensino e implementação, inclusive para residentes e equipes de enfermagem treinadas, reforça seu potencial de ampla disseminação (BO et al., 2022; LIEVELD et al., 2022).

## **Custo-Benefício e Otimização de Recursos**

A POCUS apresenta vantagem custo-benefício ao ser incorporada na rotina diagnóstica, com custo direto inferior ao da angioTC e benefícios indiretos como redução de transportes de risco, menor exposição a contraste/radiação e melhor fluxo assistencial. Seu uso racional, identificando TVP ou auxiliando na exclusão de EP em casos selecionados, permite reservar a angioTC para situações com POCUS inconclusiva ou alta suspeita clínica persistente (FALSTER et al., 2023; GIRARDI et al., 2022; LIEVELD et al., 2022).

## **Limitações**

Muitos estudos de acurácia da POCUS para EP, como apontado na meta-análise de Falster et al. (2022), apresentam risco de viés, particularmente em relação ao intervalo de tempo entre POCUS e o teste de referência e ao despreparo dos operadores. A heterogeneidade entre os estudos é considerável, refletindo variações nos protocolos POCUS, populações de pacientes e definições de desfechos (KAGIMA, et al., 2020). Estudos específicos, como os de Lieveld et al. (2022) e Girardi et al. (2022), embora prospectivos, foram realizados em centros únicos ou populações específicas (COVID-19), o que pode limitar a generalização de alguns achados.

## **CONCLUSÕES**

A ultrassonografia point-of-care (POCUS) tem se mostrado uma ferramenta diagnóstica promissora no contexto da embolia pulmonar (EP), principalmente em cenários de emergência e cuidados intensivos. Suas principais vantagens



# Congresso Médico Acadêmico UniFOA 2025

Capacitação de Futuros Médicos para o Cuidado  
Crítico em Emergências e Terapia Intensiva



são a não utilização de contraste ou radiação, menor custo e realização via beira-leito, sendo útil para pacientes instáveis ou em ambientes com recursos limitados.

A POCUS apresenta maior acurácia quando utilizada em abordagens multi-órgãos e combinada com dados clínicos e laboratoriais, demonstrando alto valor preditivo negativo em protocolos bem estruturados. Embora não substitua a angioTC, a POCUS é uma alternativa complementar que pode acelerar o diagnóstico e reduzir a necessidade de exames mais complexos. Além disso, futuros estudos multicêntricos que avaliem a POCUS com protocolo definido em diferentes cenários podem ser úteis.

## REFERÊNCIAS

BO, X.-W. et al. Accuracy of point-of-care tele-ultrasonography for assisting ultrasound-naive resident doctors in detecting lower-limb deep venous thrombosis: a prospective controlled trial. **Biomedical signal processing and control**, v. 77, 103738, 2022. DOI: 10.1016/j.bspc.2022.103738.

DWYER, K. H.; REMPELL, J. S.; STONE, M. B. Diagnosing centrally located pulmonary embolisms in the emergency department using point-of-care ultrasound. **The American journal of emergency medicine**, v. 36, n. 7, p. 1145-1150, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2017.11.033>

FALSTER, C. et al. Diagnostic accuracy of focused deep venous, lung, cardiac and multiorgan ultrasound in suspected pulmonary embolism: a systematic review and meta-analysis. **Thorax**, v. 77, n. 6, p. 554-564, jun. 2022. DOI: 10.1136/thoraxjnl-2021-216838.

FALSTER, C. et al. Diagnostic Accuracy of a Bespoke Multiorgan Ultrasound Approach in Suspected Pulmonary Embolism. **Ultrasound International Open**, v. 8, n. 2, E59-E67, jan. 2023. DOI:10.1055/a-1971-7454

GIRARDI, A. M. et al. Diagnostic accuracy of multiorgan point-of-care ultrasound



# Congresso Médico Acadêmico UniFOA 2025

Capacitação de Futuros Médicos para o Cuidado  
Crítico em Emergências e Terapia Intensiva



compared with pulmonary computed tomographic angiogram in critically ill patients with suspected pulmonary embolism. **PLoS ONE**, v. 17, n. 10, e0276202, out. 2022. DOI: 10.1371/journal.pone.0276202.

KAGIMA, J. et al. Diagnostic accuracy of combined thoracic and cardiac sonography for the diagnosis of pulmonary embolism: A systematic review and meta-analysis. **PLoS ONE**, v. 15, n. 9, e0235940, 2020. DOI: 10.1371/journal.pone.0235940

LIEVELD, A. et al. Multi-organ point-of-care ultrasound for detection of pulmonary embolism in critically ill COVID-19 patients - A diagnostic accuracy study. **Journal of Critical Care**, v. 69, 153992, jun. 2022. DOI: 10.1016/j.jcrc.2022.153992

WU, W. et al. A Comparison of the Diagnostic Value of Multiorgan Point-of-care Ultrasound between High-risk and Medium-to-low-risk Pulmonary Embolism Cases. **Current Medical Imaging**, [s. v.], [s. n.], [s. p.], 27 Jan. 2025, DOI:10.2174/0115734056344839250120045737