

## Aplicações do *point-of-care ultrasound* no processo de enfermagem ao paciente crítico: revisão sistemática

### Applications of point-of-care ultrasound in the nursing process for critically-ill patients: a systematic review

#### Como citar este artigo:

Farias JJM, Pontes CAF, Vasconcelos WTF, Barbosa KTF, Mangueira SO, Sousa MM, et al. Applications of point-of-care ultrasound in the nursing process for critically-ill patients: a systematic review. Rev Rene. 2025;26:e95685. DOI: <https://doi.org/10.36517/2175-6783.20252695685>

✉ Jéssika Julya Monteiro de Farias<sup>1</sup>  
✉ Cecília Alexandrina de Farias Pontes<sup>1</sup>  
✉ Wilma Tatiane Freire Vasconcelos<sup>1</sup>  
✉ Keylla Talitha Fernandes Barbosa<sup>2</sup>  
✉ Suzana de Oliveira Mangueira<sup>1</sup>  
✉ Mailson Marques de Sousa<sup>1</sup>  
✉ João Victor Batista Cabral<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal da Paraíba.  
João Pessoa, PB, Brasil.

<sup>2</sup>Universidade Estadual da Paraíba.  
Campina Grande, PB, Brasil.

#### Autor correspondente:

João Victor Batista Cabral  
Universidade Federal da Paraíba, Campus I  
João Pessoa. Conj. Pres. Castelo Branco III  
CEP: 58051-900, João Pessoa, PB, Brasil.  
E-mail: jvbc2@academico.ufpb.br

**Conflito de interesse:** os autores declararam que não há conflito de interesse.

**EDITOR CHEFE:** Ana Fatima Carvalho Fernandes  
**EDITOR ASSOCIADO:** Adriana Cristina Nicolussi

#### RESUMO

**Objetivo:** identificar as aplicações e desfechos do *point-of-care ultrasound* no processo de enfermagem na assistência ao paciente crítico. **Métodos:** revisão sistemática com busca guiada pela estratégia PICo, por meio de combinação dos descritores nas bases BDENF, EMBASE, LILACS, PubMed, SciELO, ScienceDirect, SCOPUS, Web of Science e Wiley. Avaliação da qualidade das evidências conforme Oxford. Síntese de dados descritiva. **Resultados:** inicialmente foram identificados 1.859 estudos, mas após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, a amostra final foi composta por 28 estudos. Foram descritas aplicações com desfechos positivos do *point-of-care ultrasound* na primeira, quarta e quinta etapas do processo de enfermagem, como ferramenta complementar da avaliação, guia para implementações e monitorização da evolução de enfermagem. Houve predominância no estrato 2 do nível de evidência e com grau de recomendação B. **Conclusão:** no contexto do processo de enfermagem foram descritas aplicações e desfechos do *point-of-care ultrasound* na avaliação, implementação e evolução de enfermagem. **Contribuições para a prática:** o estudo destaca que o *point-of-care ultrasound* pode ampliar a avaliação, orientar intervenções e monitorar a evolução do paciente crítico na prática de enfermagem, promovendo cuidados mais precisos e eficientes. **Descriptores:** Enfermagem; Processo de Enfermagem; Ultrasonografia; Cuidados Críticos.

#### ABSTRACT

**Objective:** to identify the applications and outcomes of point-of-care ultrasound in the nursing care process for critically ill patients. **Methods:** systematic review guided by the PICo strategy, using a combination of descriptors in the following databases: BDENF, EMBASE, LILACS, PubMed, SciELO, ScienceDirect, SCOPUS, Web of Science, and Wiley. The quality of evidence was assessed according to the Oxford classification. Descriptive data synthesis was performed. **Results:** a total of 1,859 studies were initially identified. After applying the inclusion and exclusion criteria, the final sample consisted of 28 studies. Positive outcomes were reported for the use of point-of-care ultrasound in the first, fourth, and fifth stages of the nursing process, serving as a complementary tool for assessment, guidance for interventions, and monitoring of nursing progress. Most studies were classified as level 2 evidence with a grade B recommendation. **Conclusion:** in the context of the nursing process, the applications and outcomes of point-of-care ultrasound were reported in the assessment, implementation, and evaluation stages of nursing care. **Contributions to practice:** this study highlights that point-of-care ultrasound can enhance assessment, guide interventions, and monitor the progress of critically ill patients in nursing practice, promoting more accurate and effective care. **Descriptors:** Nursing; Nursing Process; Ultrasonography; Critical Care.

## Introdução

A ultrassonografia (USG) constitui um método imaginológico que emprega ondas sonoras de alta frequência para a obtenção de imagens em tempo real das estruturas internas do corpo humano<sup>(1)</sup>. As primeiras imagens obtidas a partir desta técnica, advém de sonares precursores da primeira guerra mundial, e décadas à frente, impulsionada pelos avanços tecnológicos, a USG passou a ser aplicada em diversos contextos clínicos, consolidando-se como uma ferramenta de grande valor. Seu uso seguro e eficaz por profissionais de saúde devidamente capacitados tem sido documentado em distintas especialidades, ganhando destaque nos cuidados ao paciente crítico, especialmente em cenários de urgência e emergência e em unidades de terapia intensiva (UTI)<sup>(2)</sup>.

Nos últimos anos, os equipamentos de ultrassom se tornaram mais compactos, portáteis e acessíveis, com melhor qualidade de imagem e custos reduzidos, fato que possibilitou sua utilização por enfermeiros em todo o mundo<sup>(3)</sup>. É neste cenário que o ultrassom à beira do leito ou *Point-of-Care Ultrasound* (POCUS), vem assumindo relevância progressiva nos serviços de saúde, sendo empregado como ferramenta complementar ao exame físico e na orientação e execução/condução de procedimentos<sup>(4)</sup>. A utilização do POCUS promove segurança e autonomia do enfermeiro na tomada de decisões e possibilita resultados mais fidedignos, menos eventos adversos e, consequentemente, melhoria na qualidade da assistência, tornando-se uma estratégia que contempla o escopo das práticas avançadas de enfermagem, especialmente no cenário do cuidado crítico<sup>(5)</sup>.

O exercício da enfermagem junto a pacientes críticos demanda do profissional a busca contínua por aprimoramento técnico e científico, com a finalidade de assegurar uma assistência de excelência, fundamentada na qualidade e na segurança do cuidado<sup>(6)</sup>. Logo, faz-se necessário a utilização de múltiplas ferramentas que o auxiliem no raciocínio clínico para tomada de decisão e implementação do Processo de

Enfermagem. Este, é uma metodologia que orienta a prática do cuidado profissional de enfermagem e a documentação da assistência, e consiste em cinco etapas: Avaliação de Enfermagem, Diagnósticos de Enfermagem, Planejamento de Enfermagem, Implementação de Enfermagem e Evolução de Enfermagem<sup>(7-8)</sup>. É com vistas a atender às complexas necessidades dos pacientes, que a execução do POCUS por enfermeiros, vem sendo considerada uma prática essencial para a qualificação do processo de enfermagem nos ambientes de cuidados críticos.

Frente a esta evolução e qualificação do exercício da enfermagem, o Conselho Federal de Enfermagem preconiza que, tanto os profissionais quanto as instituições devem buscar meios para capacitações do processo de enfermagem<sup>(8)</sup>, bem como, habilita o enfermeiro à realização de ultrassom à beira do leito, desde que o profissional tenha devida capacitação para execução da ação, sendo vedado emissão de laudos ou utilização para finalidades de diagnóstico nosológico<sup>(9)</sup>.

Apesar do reconhecimento da importância da USG à beira do leito na prática clínica, o contexto brasileiro atual ainda apresenta limitações expressivas, sobretudo no que se refere à escassez de recursos financeiros destinados à capacitação dos enfermeiros e à insuficiente disponibilidade de equipamentos nas instituições que prestam assistência a pacientes em condições críticas<sup>(10)</sup>, além da quantidade limitada de pesquisas existentes que demonstram as aplicações do POCUS no processo de enfermagem no paciente crítico. Nesse contexto, há lacunas a serem solucionadas acerca desta temática. Deste modo, este estudo objetivou identificar as aplicações e desfechos do *point-of-care ultrasound* no processo de enfermagem na assistência ao paciente crítico.

## Métodos

Revisão Sistemática de acordo com o *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA)<sup>(11)</sup>, com protocolo (ID:

CRD420250650449) registrado na plataforma *International Prospective Register of Systematic Reviews* (PROSPERO). Por se tratar de um estudo de revisão sistemática não foi necessário apreciação pelo Comitê de Ética em Pesquisa. Esta revisão foi realizada na cidade de João Pessoa, Paraíba, Brasil, no período de Março a Julho de 2025.

A partir da estratégia PICo, mnemônico para: P (população) = enfermeiros e pacientes críticos; I (fenômeno de interesse) = aplicações e desfechos do POCUS; Co (contexto) = processo de enfermagem, buscou-se responder à pergunta desta revisão, que consiste em: Quais as aplicações e desfechos do uso do POCUS no processo de enfermagem na assistência ao paciente crítico?

Foram elegíveis os estudos que demonstraram o uso do POCUS e sua associação com alguma das etapas do processo de enfermagem no cenário de assistência ao paciente crítico. Não houve qualquer restrição em relação ao período, idioma e faixa etária. Os critérios para inclusão adotados foram: estudos conduzidos por/com enfermeiros, aplicação do POCUS e no cenário de cuidado ao paciente crítico. Foram excluídos editoriais, cartas ao editor e estudos de revisão.

A busca por estudos foi baseada na estratégia PICo e na pergunta da pesquisa, com combinação dos descritores nas bases de dados, objetivando localizá-los no título, resumo e palavras-chave. O acesso às bases de dados foi feito pelo portal de Periódicos Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível

Superior (CAPES) pelo navegador de uma universidade federal por meio do acesso da Comunidade Acadêmica Federada (CAFé), abrangendo diversas bases como Biblioteca Digital de Enfermagem (BDENF), *Excerpta Medica Database* (EMBASE), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), *National Library of Medicine National Institutes of Health* (PubMed), *Scientific Electronic Library Online Citation Index* (SciELO), *ScienceDirect*, SCOPUS, *Web of Science* e Wiley.

Estratégias específicas de busca para cada base foram feitas por meio do uso de vocabulário controlado dos Descritores em Ciências da Saúde (DeCs) e *Medical Subject Headings* (MeSH). Sua combinação nas bases de dados foi realizada através dos operadores booleanos "and" e "or". Os descritores utilizados foram: enfermeiros; assistência ao paciente; cuidados críticos; cuidados de enfermagem; processo de enfermagem; ultrassonografia; ultrassom; além do termo livre: ultrassom à beira do leito (*point-of-care ultrasound*).

Optou-se por não realizar buscas na literatura cinzenta e listas de referências adicionais, com vistas a garantir a identificação apenas de evidências indexadas e revisadas por pares, assim como, a reproduzibilidade da estratégia, uma vez que a busca eletrônica, guiada por estratégias de combinação de descritores nas bases, permite maior transparência e replicabilidade, critérios essenciais para revisões sistemáticas. A aplicação da estratégia de busca foi feita nos dias 11 e 12 de Março de 2025 (Figura 1).

Base de dados e data	Estratégia de busca
BDENF 11/03/25	((enfermagem OR nursing OR enfermería)) AND ((ultrassonografia OR ultrasonography OR ultrassonografia)) AND db:(“BDENF”) AND instance:”regional”
EMBASE 12/03/25	(‘nursing’/exp OR ‘nursing intervention’/exp OR ‘nursing care’/exp OR ‘intensive care nursing’/exp) AND (‘intensive care unit’/exp OR ‘intensive care’/exp) AND (‘echography’/exp OR ‘interventional ultrasonography’/exp)
LILACS 11/03/25	((enfermagem OR nursing OR enfermería)) AND ((Ultrassonografia OR Ultrasonography OR Ultrassonografia)) AND (db:(“LILACS”))
PUBMED 11/03/25	(“Advanced Practice Nursing”[Mesh] OR “Nursing Process”[Mesh] OR “Nursing Care”[Mesh]) AND (“Critical Care Nursing”[Mesh] OR “Critical Care”[Mesh] OR “Patient Care”[Mesh]) AND (“Ultrasonography”[Mesh] OR “Ultrasonography, Interventional”[Mesh] OR “Point-of-Care Systems”[Mesh])

(A Figura 1 continua na próxima página)

Base de dados e data	Estratégia de busca
SCIELO 11/03/25	(Enfermagem OR Nursing OR Enfermería) (Tópico) and (Ultrasound OR Ultrasonography OR Ultrassonografia) (Tópico)
SCIENCE DIRECT 11/03/25	"point of care ultrasound" AND "nurse" AND "critical care"
SCOPUS 11/03/25	(TITLE-ABS-KEY ('nursing' OR 'nursing AND care' OR 'nursing AND process' OR 'critical AND care AND nursing') AND TITLE-ABS-KEY ('ultrasonography' OR 'point AND of AND care AND ultrasound' OR 'pocus'))
WEB OF SCIENCE 11/03/25	((ALL=(Critical Care Nursing)) OR ALL=(Nursing Care)) OR ALL=(Advanced Practice Nursing) AND ALL=(Ultrasound)
WILEY 11/03/25	[Publication Title: nursing] AND [Publication Title: ultrasonography]

**Figura 1 – Estratégias de busca utilizadas nas bases de dados.** João Pessoa, PB, Brasil, 2025

Os estudos identificados na busca foram primeiramente exportados para o EndNote, um gerenciador bibliográfico, para a remoção de duplicatas. Em seguida, foram importados para o *Intelligent Systematic Review* (Rayyan), uma ferramenta de análise sistemática, onde a seleção dos estudos elegíveis foi realizada de forma independente por dois revisores. Foram lidos primariamente os títulos e resumos dos estudos e cada pesquisador registrou a concordância ou não do estudo avaliado. Os casos discordantes foram discutidos e submetidos à avaliação de um terceiro pesquisador com maior experiência na temática. Posteriormente, os artigos selecionados foram lidos na íntegra a fim de buscar resposta à questão da revisão. A avaliação crítica da qualidade dos dados dos estudos, determinação dos níveis de evidência e graus de recomendação foi realizada conforme o referencial *Oxford Centre Evidence Based Medicine*<sup>(12)</sup>. A síntese dos dados deste estudo guiou-se pelo PRISMA<sup>(11)</sup>.

Foram extraídos, a partir de formulários adaptado<sup>(13)</sup>, as seguintes variáveis dos artigos: autor, ano, país de origem, delineamento, cenário do cuidado, nível de evidência e grau de recomendação e, aplicações do POCUS e etapas do processo de enfermagem.

Para a síntese das evidências, foram utilizados dados agregados dos artigos acompanhados de uma síntese descritiva dos achados.

## Resultados

A busca resultou em 1.859 estudos. Foram lidos na íntegra 71, dos quais 40 foram excluídos por não responderem à pergunta de pesquisa e três pelo delineamento metodológico, deste modo, 28 estudos compuseram a amostra desta revisão. As diretrizes PRISMA<sup>(11)</sup> guiaram a sumarização da identificação, triagem e inclusão dos estudos (Figura 2).

Os estudos foram publicados entre os anos de 2004 e 2025, com maior concentração nos anos de 2022 e 2023, com cinco publicações cada, oriundos de 15 países, com destaque para os EUA com 11. O delineamento metodológico quase-experimental do tipo intervenção educativa se destacou com 10 publicações. Em relação ao cenário do cuidado, 20 estudos foram conduzidos no ambiente de terapia intensiva. As publicações apresentaram predominância no estrato 2 do nível de evidência e com grau de recomendação B (Figura 3).

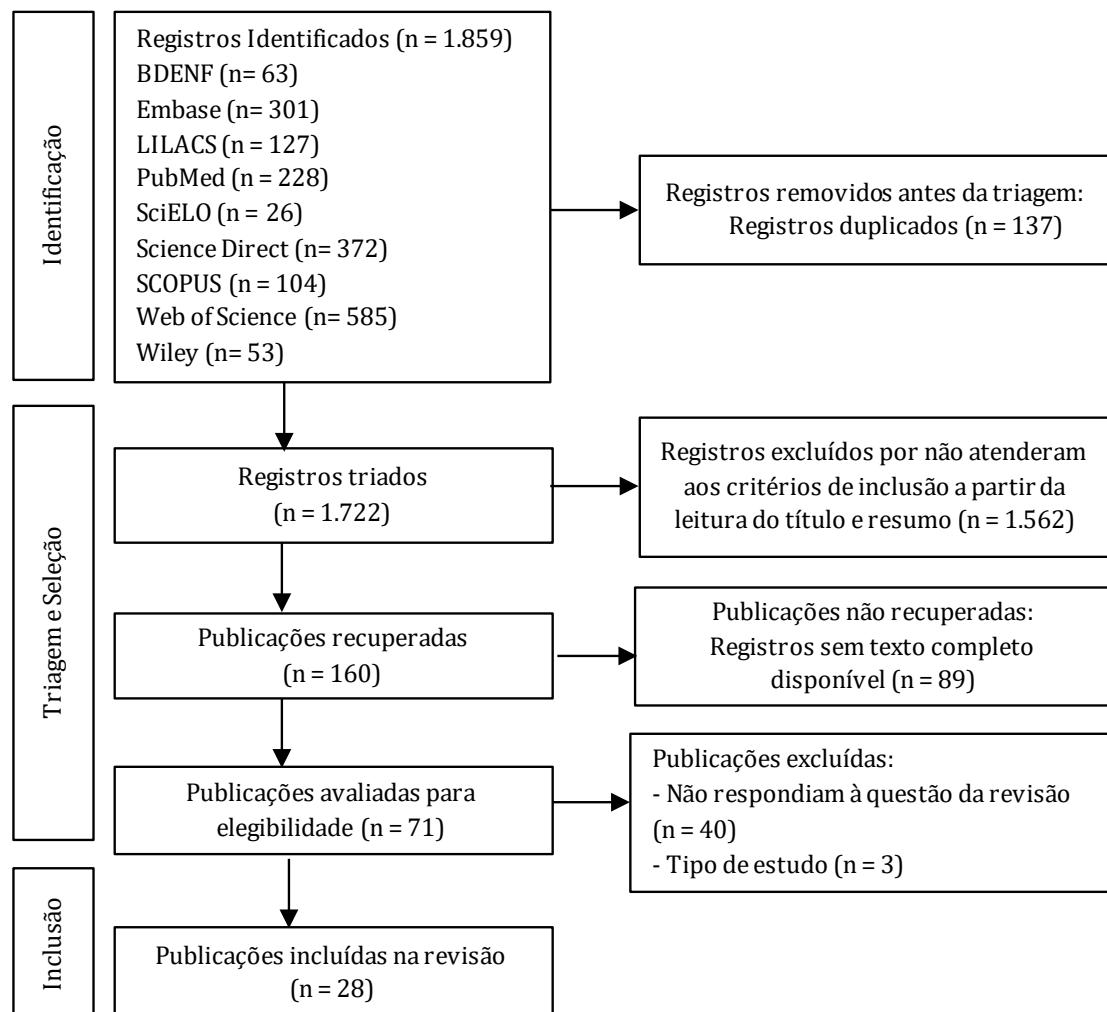


Figura 2 – Fluxograma da seleção dos estudos adaptado do PRISMA. João Pessoa, PB, Brasil, 2025

Autor, ano e país	Delinamento/Cenário	NE/GR
Brannam et al., 2004, EUA <sup>(14)</sup>	Observacional Prospectivo / Urgência e emergência	2B/B
Henderson et al., 2010, EUA <sup>(15)</sup>	Quase-experimental do tipo intervenção educativa com grupo único / Urgência e emergência	2C/B
Tai et al., 2016, China <sup>(16)</sup>	Longitudinal de teste diagnóstico de grupo único / Urgência e emergência	2C/B
Fabiani et al., 2017, Itália <sup>(17)</sup>	Observacional Prospectivo / UTI	2B/B
Bridey et al., 2018, França <sup>(18)</sup>	Estudo randomizado e controlado / UTI	1B/A
Brunhoeber et al., 2018, EUA <sup>(19)</sup>	Quase-experimental do tipo intervenção educativa com grupo duplo / UTI	2A/B
Edwards e Jones, 2018, EUA <sup>(20)</sup>	Quase-experimental do tipo intervenção educativa com grupo único / Urgência e emergência	2C/B
Cover et al., 2019, EUA <sup>(21)</sup>	Quase-experimental do tipo intervenção educativa com grupo único / APH	2C/B
Leibenguth et al, 2019, EUA <sup>(22)</sup>	Quase-experimental do tipo intervenção educativa com grupo único / UTI	2C/B
Tulleken et al., 2019, Alemanha <sup>(23)</sup>	Observacional Prospectivo / UTI	2B/B
Itoh et al, 2020, EUA <sup>(24)</sup>	Quase-experimental do tipo intervenção educativa com grupo único/Atendimento pré-hospitalar	2C/B
Mele et al., 2020, EUA <sup>(25)</sup>	Observacional Retrospectivo / UTI	2C/B
Bhargava et al., 2022, EUA <sup>(26)</sup>	Observacional Prospectivo / UTI	2B/B
Brotfain et al., 2022, Israel <sup>(27)</sup>	Quase-experimental do tipo intervenção educativa com grupo duplo / UTI	2A/B
Ferraboli 2022, Brasil <sup>(28)</sup>	Estudo Transversal / UTI	4/C

(A Figura 3 continua na próxima página)

Autor, ano e país	Delineamento/Cenário	NE/GR
Saglam et al., 2022, Turquia <sup>(29)</sup>	Quase-experimental do tipo intervenção educativa com grupo único/Urgência e emergência	2C/B
Tsolaki et al., 2022, Grécia <sup>(30)</sup>	Observacional Prospectivo / UTI	2B/B
Burton et al., 2023, Austrália <sup>(31)</sup>	Estudo piloto observacional prospectivo / UTI	2C/B
Corcoran et al., 2023, Inglaterra <sup>(32)</sup>	Série de casos / UTI	4/C
Lopes et al., 2023, Brasil <sup>(33)</sup>	Observacional Prospectivo / UTI	2B/B
Rath et al., 2023, EUA <sup>(34)</sup>	Quase-experimental do tipo intervenção educativa com grupo único / Urgência e emergência e UTI	2C/B
Smits et al., 2023, Holanda <sup>(35)</sup>	Observacional Prospectivo / UTI	2B/B
Hansen et al., 2024, Noruega <sup>(36)</sup>	Pesquisa qualitativa com uma abordagem hermenêutica / UTI	5/D
Kessler et al., 2024, EUA <sup>(37)</sup>	Coorte retrospectivo / Urgência e emergência	2B/B
Robles-González et al., 2024, Espanha <sup>(38)</sup>	Piloto transversal e observacional / UTI	4/C
Zini et al., 2024, Itália <sup>(39)</sup>	Observacional Prospectivo / UTI	2B/B
León et al., 2025, Espanha <sup>(40)</sup>	Coorte Prospectivo / UTI	2A/B
Voulgaridou et al., 2025, Grécia <sup>(41)</sup>	Quase-experimental do tipo intervenção educativa com grupo único / UTI	2C/B

NE: Nível de Evidência; GR: Grau de Recomendação; UTI: Unidade de Terapia Intensiva

**Figura 3 – Síntese dos estudos incluídos na revisão.** João Pessoa, PB, Brasil, 2025

Quanto à vinculação, foram identificadas aplicações do POCUS com a primeira<sup>(15,19,21-23,32-35)</sup>, quarta<sup>(14,17-18,20,26,31,36-37,39-40)</sup> e quinta etapas do processo de enfermagem<sup>(16,24,27-28,29-30,38,41)</sup>. Não foram encontrados

estudos que apresentaram aplicações e desfechos com as etapas de diagnóstico e planejamento de enfermagem no cenário do cuidado ao paciente crítico (Figura 4).

Aplicações por etapa	Desfechos
[E1] Avaliação torácica <sup>(34-35)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pontuações da avaliação e as classificações de competência autopercebidas melhoraram em todos os aspectos do exame torácico com o uso do POCUS (<i>Point-of-Care Ultrasound</i>)<sup>(34)</sup>;</li> <li>- POCUS sugeriu mudanças de conduta em 26% dos casos; e 44% das avaliações alteraram o manejo de fluidos<sup>(35)</sup>.</li> </ul>
[E1] Avaliação abdominal <sup>(15)</sup> , cardíaca <sup>(19)</sup> e pulmonar <sup>(21-23,32)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Foram feitas 227 avaliações com o POCUS por cinco enfermeiros, com 27 achados positivos para líquido livre na cavidade. As taxas de adequação das imagens foram de 83%, 95%, 84%, 77% e 100%, por cada enfermeiro, respectivamente<sup>(15)</sup>;</li> <li>- Enfermeiros demonstraram 86% de precisão na aquisição e 80,5% de precisão na interpretação das imagens do POCUS da veia cava inferior<sup>(19)</sup>;</li> <li>- POCUS esclareceu a causa dos sintomas em 67,4% dos casos<sup>(21)</sup>;</li> <li>- POCUS pulmonar melhorou conhecimentos, habilidades e impactou na tomada de decisões clínicas<sup>(22)</sup>;</li> <li>- Foram examinados 230 exames pulmonares, com alta concordância dos achados entre os supervisores e enfermeiros<sup>(23)</sup>;</li> <li>- Todas as avaliações identificaram achados pulmonares anormais; POCUS contribuiu para uma mudança no tratamento clínico: remoção direcionada de fluidos, mudança no tratamento respiratório e necessidade de avaliação ecocardiográfica formal<sup>(32)</sup>.</li> </ul>
[E1] Avaliação do volume residual gástrico <sup>(27)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Correlação intergrupos (grupo A: 0,814 (0,61-0,92) e grupo B: 0,85 (0,58-0,91) na concordância do POCUS para avaliação do volume residual gástrico e métodos de protocolo padrão.</li> </ul>
[E1] Avaliação da retenção urinária <sup>(33)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Enfermeiros que utilizaram o POCUS identificaram 40,54% pacientes com retenção urinária.</li> </ul>
[E1] Avaliação da posição do cateter umbilical <sup>(25)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Concordância de 86% (<math>\kappa=0,667</math>) entre enfermeiros e médicos quanto a posição do cateter pelo POCUS.</li> </ul>

(A Figura 4 continua na próxima página)

Aplicações por etapa	Desfechos
[E4] Inserção de AVP <sup>(14,17-18,20,26,31,36,37)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Enfermeiros que usaram POCUS tiveram alta taxa de sucesso e poucas complicações para acesso venoso periférico (AVP) em pacientes de difícil acesso<sup>(14)</sup>;</li> <li>- Taxa de sucesso de 100% na colocação e o tempo de permanência do cateter foi de <math>14,7 \pm 11,1</math> dias quando o procedimento foi guiado pelo POCUS<sup>(17)</sup>;</li> <li>- O uso da USG em comparação à técnica tradicional não demonstrou resultados diferentes<sup>(18)</sup>;</li> <li>- Houve aumento da confiança na capacidade de obter AVP guiado por ultrassom com 64,3% dos enfermeiros afirmando forte concordância<sup>(20)</sup>;</li> <li>- O sucesso da primeira inserção no grupo POCUS foi de 85,9%, em comparação com 47,3% no grupo tradicional (<math>p&lt;0,001</math>). O sucesso geral também foi superior no grupo POCUS (94,3% versus 57,3%, <math>p&lt;0,001</math>). Os cateteres inseridos guiados pelo POCUS duraram mais, com uma sobrevida mediana de <math>4 \pm 3,84</math> dias versus <math>3 \pm 3,51</math> dias (<math>p&lt;0,050</math>)<sup>(26)</sup>;</li> <li>- A taxa geral de sucesso foi de 50%, dos quais 87% obtiveram sucesso na primeira tentativa com POCUS<sup>(31)</sup>;</li> <li>- Enfermeiros afirmam que o POCUS simplifica o procedimento de AVP difíceis<sup>(36)</sup>;</li> <li>- O uso do POCUS para AVP de difícil inserção mais que dobrou (de 606 para 1323); resultados: redução do tempo para: realização de tomografia com contraste de 4,8h para 4,1h, infusão de medicamentos para dor de 2,4h para 1,8h, antibióticos intravenosos de 3,0 h para 2,1h e tempo de permanência na emergência de 6,4h para 6,0h<sup>(37)</sup>.</li> </ul>
[E4] Cateterização Arterial <sup>(40)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aumento na taxa de sucesso na primeira tentativa de 50% no grupo guiado pela palpação, para 58% no grupo POCUS.</li> </ul>
[E4] Inserção de cateter central de inserção periférica <sup>(39)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A taxa de sucesso dos procedimentos foi de 100%. Em 80,5% dos casos, a inserção foi obtida na primeira punção guiada por POCUS. Não ocorreram complicações relacionadas ao procedimento em neonatos.</li> </ul>
[E5] Posicionamento da SNG <sup>(16,27-28,30,38)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alta sensibilidade e especificidade do POCUS na confirmação da posição da SNG<sup>(16)</sup>;</li> <li>- Forte correlação entre a utilização do POCUS para avaliação do posicionamento da sonda nasogástrica e métodos de protocolo padrão<sup>(27)</sup>;</li> <li>- Concordância quase perfeita entre os pares de avaliação na confirmação de SNG guiada por POCUS (<math>k=0,93</math>; intervalo de confiança (IC) 95%: 0,65 - 0,99)<sup>(28)</sup>;</li> <li>- O uso do POCUS permitiu a confirmação do posicionamento correto da SNG em 246/276 (89,13%) pacientes na admissão na unidade de terapia intensiva (UTI); durante a internação a confirmação foi de 462/590 (78,14%) casos; em 392 casos, uma radiografia de tórax também foi solicitada. A sensibilidade da confirmação pelo POCUS nesses casos foi de 98,9%, especificidade de 57,9%. O tempo para a avaliação completa foi de <math>3,8 \pm 3,4</math> min<sup>(30)</sup>;</li> <li>- O posicionamento correto foi verificado pela visualização direta da sonda no estômago (sensibilidade de 35%) e visualização indireta pela injeção de fluido e ar através da sonda (sensibilidade de 85%)<sup>(38)</sup>.</li> </ul>
[E5] Confirmação de posição de tubo endotraqueal <sup>(24,29,41)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- O uso do POCUS resultou em 100% (IC 95%, 86%-100%) das imagens traqueais, 100% (IC 95%, 86%-100%) das imagens pulmonares e 79% (IC 95%, 59%-91%) das imagens hemidiafragmáticas consideradas clinicamente úteis na confirmação do tubo endotraqueal<sup>(24)</sup>;</li> <li>- Na análise baseada em 224 respostas, sensibilidade, especificidade, razão de verossimilhança positiva, razão de verossimilhança negativa e precisão geral do POCUS aplicado por enfermeiros para detectar intubação traqueal foram 95,61% (90,06%-98,56%), 97,27% (92,24%-99,43%), 35,06 (11,48-107,10), 0,05 (0,02-0,11) e 96,43% (93,08%-98,45%), respectivamente. O tempo médio para avaliar a localização do tubo por ultrassom foi de 6,57 segundos<sup>(29)</sup>;</li> <li>- O tempo mediano para confirmação correta do posicionamento do tubo endotraqueal por radiografia torácica foi de 12,6 min, enquanto o reconhecimento assistido pelo POCUS foi de 5,1 a 6,0 min<sup>(41)</sup>.</li> </ul>

E1: Primeira Etapa; E4: Quarta Etapa; E5: Quinta Etapa; AVP: Acesso Venoso Periférico; SNG: Sonda Nasogástrica

**Figura 4 – Aplicações e desfechos do POCUS no processo de enfermagem ao paciente crítico. João Pessoa, PB, Brasil, 2025**

## Discussão

O presente estudo é uma revisão sistemática com artigos publicados predominantemente na última década, fato que reflete o caráter recente da integração do POCUS às práticas avançadas de enfermagem, impulsionado pela necessidade de decisões clínicas mais ágeis e seguras. Essa incorporação tem ampliado a autonomia do enfermeiro em contextos críticos, consolidando-se como uma tendência emergente na atuação profissional especializada<sup>(42)</sup>. Os EUA destacaram-se com o maior número de publicações sobre a temática, o que pode ser atribuído à ampla incorporação do POCUS à prática clínica, à robusta infraestrutura tecnológica, bem como à valorização da formação continuada e da pesquisa em ambientes críticos, como as unidades de terapia intensiva, o que os coloca à frente dos demais países, incluindo o Brasil<sup>(43)</sup>.

A respeito da metodologia, as intervenções educativas surgem como uma estratégia inovadora para a capacitação de enfermeiros no uso do POCUS, pois, demonstram que, por ser uma temática recente, essas intervenções contribuem para o aprimoramento teórico-prático e o aumento da confiança profissional, reforçando a importância de métodos ativos no ensino da prática<sup>(44)</sup>. Nesse sentido, identificou-se nesse tipo de estudo, uma abordagem inovadora que valida as possibilidades de aplicação da USG por enfermeiros.

No que se refere ao cenário do cuidado, observa-se uma maior concentração da utilização do POCUS em UTI, em razão das especificidades e da complexidade, tanto do ambiente, quanto das condições clínicas dos pacientes. Nesse contexto, exige-se da equipe de enfermagem um domínio de habilidades avançadas e o uso de tecnologias de monitoramento especializado<sup>(44)</sup>. Além disso, nota-se uma predominância de estudos voltados à população adulta. Já a prevalência de estudos voltados à aplicação do POCUS em pacientes adultos críticos pode estar relacionada à maior carga de comorbidades que demandam monitoramento hemodinâmico e respiratório aprofundado. Além disso,

os protocolos de USG à beira-leito atualmente disponíveis, são majoritariamente validados para uso em adultos, favorecendo sua implementação clínica neste grupo etário<sup>(35)</sup>.

No que diz respeito à utilização do POCUS no processo de avaliação e coleta de dados, foi demonstrado que a técnica pode ser aplicada na avaliação torácica (cardiopulmonar), abdominal (volume residual gástrico e presença de líquido livre na cavidade), urinária (retenção) e da malha arterial e venosa, o que pode permitir o seu uso vinculado à primeira etapa do processo de enfermagem<sup>(15,19,21-23,32-35)</sup>. Destaca-se que, embora sejam utilizadas técnicas clássicas como anamnese, auscultação, inspeção, palpação e percussão no exame físico, o resultado pode ser influenciado por diversos fatores clínicos, porém, com o uso do POCUS tem-se uma maior eficácia associada, o que pode aumentar consideravelmente a sensibilidade e a especificidade do exame físico para o aprimoramento do julgamento clínico<sup>(44)</sup>. Este fato demonstra que a utilização do POCUS como ferramenta complementar para o processo de enfermagem pode potencializar a qualidade da coleta de dados, gerar indicadores clínicos mais fidedignos e as reais necessidades de cuidado.

A respeito da segunda etapa do processo de enfermagem, os achados demonstraram, primariamente, um enfoque na implementação de programas educacionais voltados para enfermeiros de UTI, com o objetivo de avaliar o domínio desses profissionais na utilização do POCUS para detecção de disfunções multissistêmicas. Essa avaliação permite discutir que, o foco dos artigos foi a capacitação dos profissionais para a avaliação do paciente (primeira etapa do processo de enfermagem), e a partir dessa avaliação, os diagnósticos de enfermagem podem ser observados/propostos pelos enfermeiros. Mas, não foram encontradas publicações cujo objetivo foi utilizar o POCUS para identificar características definidoras dos diagnósticos de enfermagem no cenário do paciente crítico. Os resultados apontam que esses programas podem resultar em mudanças a depender das novas descobertas por meio do POCUS<sup>(18,22-23,34)</sup>, tornando-o

uma ferramenta adicional altamente recomendada ao ambiente de prática e para formulação de diagnósticos de enfermagem.

Todavia, destaca-se a ausência de pesquisas que demonstraram o uso do POCUS como método de evidência de algum diagnóstico de enfermagem presente nas taxonomias de enfermagem. Entretanto, esta é uma possibilidade, uma vez que em recente publicação, pesquisadores demonstraram o uso do POCUS para identificar características definidoras para o diagnóstico de enfermagem: volume de líquidos excessivo. Os achados apontaram o aumento nas linhas B ou presença de acúmulo de líquido pleural, em comparação com raio-x e exame físico, como sinal de evidência indicativo de congestão pulmonar<sup>(45)</sup>.

Nesta revisão, identificou-se que nenhum estudo buscou demonstrar conexão, ainda que indireta, com a terceira etapa do processo de enfermagem, com o objetivo de desenvolver um plano assistencial direcionado para o paciente. Porém, quando se analisam os artigos que vinculam o POCUS com intervenções de enfermagem, é possível inferir que, quando o enfermeiro elabora seu plano de cuidados, ele almeja alcançar um resultado, o que inclui a necessidade ou não de alguma intervenção. Esse entendimento, permite concluir que a utilização do POCUS no planejamento de enfermagem é presente, mesmo que implícita, todavia, carece de maiores investigações.

Em relação ao uso do POCUS na execução das intervenções de enfermagem, foi observado o seu uso, predominantemente como um guia para obtenção do acesso venoso periférico<sup>(14,17-18,20,26,31,36-37)</sup>, guia para realização de cateterismo arterial<sup>(40)</sup>, e para inserção do cateter venoso central de inserção periférica<sup>(39)</sup>. Para demonstrar a eficácia do POCUS nesta etapa do processo de enfermagem, um estudo construiu uma nova intervenção de enfermagem denominada ultrassonografia: veia cava inferior para estimar o valor da pressão venosa central e da avaliação volêmica e concluiu-se que esta intervenção serve de ferramenta para os enfermeiros, e proporciona orientação para maximizar as chances de acertos e reduzir os núme-

ros de tentativas falhas e, assim, a dor e os custos com materiais excedentes de tentativas que falharam<sup>(46)</sup>.

Sobre a quinta etapa do processo de enfermagem, os artigos apresentaram o uso do POCUS na avaliação do tubo endotraqueal<sup>(24,29,41)</sup> e, sobretudo, na confirmação do posicionamento da sonda nasogástrica<sup>(16,27-28,30,38)</sup>. Notou-se que as investigações deram ênfase ao uso do POCUS na avaliação de dispositivos, o que pode se confundir com a primeira etapa do processo de enfermagem, porém, na avaliação, apanham-se dados para identificar as necessidades do paciente, o que se configura como uma abordagem inicial, já na evolução de enfermagem, os dados coletados servem para que o enfermeiro avalie o processo de cuidado e se as ações realizadas no paciente alcançaram o resultado esperado e carecem ou não de ajustes/melhorias. Este é o momento de reavaliar a sua assistência, e verificar, se estão de acordo com os resultados desejados<sup>(8,41)</sup>.

## **Limitações do estudo**

As principais limitações incluem a heterogeneidade dos estudos incluídos, com diferentes desenhos metodológicos, o que pode comprometer a generalização dos resultados. Além disso, a maioria dos estudos é originária de países com contextos e recursos distintos, limitando a aplicabilidade das conclusões às diferentes realidades de assistência. A predominância de estudos quase-experimentais, a impossibilidade da realização de metanálise restringem a robustez das evidências disponíveis. A não recuperação de outros estudos por meio de literatura cinzenta e lista de referências, evidencia a necessidade de pesquisas de maior abrangência e outros delineamentos metodológicos a fim de expandir os resultados sobre as aplicações do POCUS na prática de enfermagem.

## **Contribuições para a prática**

Os achados deste estudo contribuem para o aprimoramento na qualidade da assistência de enfer-

magem, aumento da autonomia, capacitação do enfermeiro e fortalecimento do processo de enfermagem no contexto de assistência ao paciente crítico. O estudo destaca que o *point-of-care ultrasound* pode ampliar a avaliação, orientar intervenções e monitorar a evolução do paciente crítico na prática de enfermagem, promovendo cuidados mais precisos e eficientes.

## Conclusão

Conclui-se que no contexto do processo de enfermagem, o *point-of-care ultrasound* apresenta vasta gama de aplicações e desfechos, especialmente como ferramenta complementar para a primeira, quarta e quinta etapas do processo de enfermagem, com foco na avaliação, guia para intervenções e evolução de enfermagem no paciente crítico. Todavia, há carência de estudos que o vinculem, de forma direta, com as demais etapas do processo de enfermagem. A implementação do uso do *point-of-care ultrasound* não reforça apenas a autonomia dos enfermeiros e os benefícios para a assistência, mas destaca também a necessidade de mais investimentos na formação, que assegurem a sua capacitação contínua e a incorporação dessa tecnologia nos serviços de saúde, especialmente no cenário de cuidado ao paciente crítico.

## Contribuição dos autores

Concepção e desenho ou análise e interpretação dos dados: Farias J JM. Redação do manuscrito ou revisão crítica relevante do conteúdo intelectual: Pontes CAF, Vasconcelos W TF. Aprovação final da versão a ser publicada: Barbosa KTF, Mangueira SO, Sousa MM, Cabral JVB. Concordância em ser responsável por todos os aspectos do manuscrito relacionados à precisão ou integridade de qualquer parte do manuscrito sejam investigadas e resolvidas adequadamente: Cabral JVB.

## Referências

1. Grogan SP, Mount CA. Ultrasound physics and instrumentation. StatPearls [Internet]. 2023 [cited Jul 9, 2025]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK570593/>
2. Naito T, Hashizumi A, Sakai M, Okamoto K, Yamamoto T, Tanaka Y, et al. Sustained effects of bladder point-of-care ultrasound simulation exercise on nursing students: a prospective cohort study. BMC Med Educ. 2025;25(1):127. doi: <https://doi.org/10.1186/s12909-025-06729-3>
3. Borborema R, Alves V, Rodrigues D, Viera B, Pereira A, Brito M, et al. Technological advancement in obstetric nursing consultation with the use of ultrasound. Texto Contexto Enferm. 2024;33(15):e20230236. doi: <https://dx.doi.org/10.1590/1980-265X-TCE-2023-0236en>
4. Silva I, Schneider C, Silva L, Silva M, Moreira J. Avaliação de retenção urinária pelo enfermeiro através da ultrassonografia à beira leito. Rev Enf Atual In Derme. 2023;97(3):e023167. doi: <http://doi.org/10.31011/reaid-2023-v.97-n.3-art.1852>
5. Flores LK, Magalhães ALP, Moraes EB. Performing bedside ultrasound in critically ill patients: scoping review protocol. Online Braz J Nurs. 2024;23(Suppl 1):e20246677. doi: <http://dx.doi.org/10.17665/1676-4285.20246677>
6. Norton JE, Husz A, Gyorgyi Z. How to master point-of-care ultrasound as an advanced paediatric nurse practitioner in critical care. Nurs Crit Care. 2025;30(2):e70019. doi: <http://doi.org/10.1111/nicc.70019>
7. Gimenes FRE, Stabile AM, Bernardes RM, Santos VB, Menegueti MG, Prado PR, et al. Advancing digital education technologies by empowering nurses with point-of-care ultrasound: protocol for a mixed methods study. JMIR Res Protoc. 2024;13:e58030. doi: <https://doi.org/10.2196/58030>
8. Conselho Federal de Enfermagem (COFEN). Resolução COFEN nº 736 de 17 de janeiro de 2024. Dispõe sobre a implementação do Processo de Enfermagem em todo contexto socioambiental onde ocorre o cuidado de enfermagem [Internet]. 2024

- [cited Jul 9, 2025]. Available from: <https://www.cofen.gov.br/resolucao-cofen-no-736-de-17-de-janeiro-de-2024/>
9. Conselho Federal de Enfermagem (COFEN). Resolução COFEN nº 679 de 20 de agosto de 2021. Aprova a normatização da realização de Ultrassonografia à beira do leito e no ambiente pré-hospitalar por enfermeiro [Internet]. 2021 [cited Jul 9, 2025]. Available from: <https://www.cofen.gov.br/resolucao-cofen-no-679-2021/>
  10. Galon EC, Ribeiro DFS, Terassi M. The usability of bedside ultrasound in nursing practice for critically ill patients. Rev Bras Enferm. 2025;78(2):e20240296. doi: <https://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2024-0296>
  11. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. BMJ. 2021;372:n71. doi: <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
  12. The Oxford Centre for Evidence-Based Medicine (CEBM). Levels of evidence [Internet]. 2024 [cited Jul 9, 2025]. Available from: <https://www.cebm.ox.ac.uk/resources/levels-of-evidence>
  13. Paula TR, Menezes AP, Guedes NG, Silva VM, Cardoso MVLML, Ramos ES. Effectiveness of mobile applications for behavioral changes in health: a systematic review. Rev Rene. 2020;21:e43845. doi: <https://doi.org/10.15253/2175-6783.20202143845>
  14. Brannam L, Blaivas M, Lyon M, Flake M. Emergency nurses' utilization of ultrasound guidance for placement of peripheral intravenous lines in difficult-access patients. Acad Emerg Med. 2004;11(12):1361-3. doi: <https://dx.doi.org/10.1197/j.aem.2004.08.027>
  15. Henderson SO, Ahern T, Williams D, Mailhot T, Mandavia D. Emergency department ultrasound by nurse practitioners. J Am Acad Nurse Pract. 2010;22(7):352-5. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1745-7599.2010.00518.x>
  16. Tai PH, Lau WS, Chan PY, Ng SY, Lam YC, Mak HT, et al. Nurse performed ultrasonography in confirming the position of nasogastric tube in the emergency department: a prospective single group diagnostic test study. Hong Kong J Emerg Med. 2016;23(6):340-9. doi: <https://doi.org/10.1177/102490791602300603>
  17. Fabiani A, Dreas L, Sanson G. Ultrasound-guided deep-arm veins insertion of long peripheral catheters in patients with difficult venous access after cardiac surgery. Heart Lung. 2017;46(1):46-53. doi: <http://doi.org/10.1016/j.hrtlng.2016.09.003>
  18. Bridey C, Thilly N, Lefevre T, Maire-Richard A, Morel M, Levy B, et al. Ultrasound-guided versus landmark approach for peripheral intravenous access by critical care nurses: a randomised controlled study. BMJ Open. 2018;8(6):e020220. doi: <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-020220>
  19. Brunhoeber LA, King J, Davis S, Witherspoon B. Nurse practitioner use of point-of-care ultrasound in critical care. J Nurse Pract. 2018;14(5):383-8. doi: <https://doi.org/10.1016/j.nurpra.2017.12.002>
  20. Edwards C, Jones J. Development and implementation of an ultrasound-guided peripheral intravenous catheter program for emergency nurses. J Emerg Nurs. 2018;44(1):33-6. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jen.2017.07.009>
  21. Cover M, Tafoya C, Long B, Cranford J, Burkhardt J, Huang R, et al. Creation of a flight nurse critical care ultrasound program. Air Med J. 2019;38(4):266-72. doi: <https://doi.org/10.1016/j.amj.2019.03.010>
  22. Leibenguth E, Magdic K, Loeslie V, Yadav H, Guttendorf J. Implementation of pulmonary ultrasound training for critical care advanced practice providers. J Am Assoc Nurse Pract. 2019;31(4):247-54. doi: <http://doi.org/10.1097/jxx.0000000000000128>
  23. Tulleken AM, Gelissen H, Lust E, Smits T, van Galen T, Girbes ARJ, et al. UltraNurse: teaching point-of-care ultrasound to intensive care nurses. Intensive Care Med. 2019;45(5):727-9. doi: <https://dx.doi.org/10.1007/s00134-018-05512-x>
  24. Itoh T, Gorga S, Hashikawa A, Cranford J, Thomas J, Hatton C, et al. Point-of-care ultrasound for pediatric endotracheal tube placement confirmation by advanced practice transport nurses. Air Med J. 2020;39(6):448-53. doi: <https://dx.doi.org/10.1016/j.amj.2020.09.004>
  25. Mele R, Panesar LE, Heyden M, Sridhar S, Brandon D. Neonatal nurse practitioner use of ultrasonography to verify umbilical venous catheter placement in the neonatal intensive care unit. Adv Neonatal Care. 2020;20(4):294-300. doi: <https://doi.org/10.1097/anc.0000000000000708>

26. Bhargava VE, Su E, Haileselassie B, Davis D, Steffen KM. Ultrasound education improves safety for peripheral intravenous catheter insertion in critically ill children. *Pediatr Res.* 2022;91(5):1057-63. doi: <http://doi.org/10.1038/s41390-021-01568-6>
27. Brotfain E, Erblat A, Luft P, Elir A, Gruenbaum BF, Livshiz-Riven I, et al. Nurse-performed ultrasound assessment of gastric residual volume and enteral nasogastric tube placement in the general intensive care unit. *Intensive Crit Care Nurs.* 2022;69:103183. doi: <https://doi.org/10.1016/j.iccn.2021.103183>
28. Ferraboli SF, Beghetto MG. Bedside ultrasound for nasogastric tube location: nurse-physician agreement. *Rev Gaúcha Enferm.* 2022;43(especial): 20220211. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/1983-1447.2022.20220211.en>
29. Sağlam C, Güllüpinar B, Karagöz A, Tandon S, Bilge O, Aykır M, et al. Verification of endotracheal tube position by emergency nurses using ultrasound: a repeated measures cadaver study. *J Emerg Nurs.* 2022;48(2):181-8. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jen.2022.01.002>
30. Tsolaki V, Zakynthinos GE, Zygoulis P, Bardaka F, Malita A, Aslanidis V, et al. Ultrasonographic confirmation of nasogastric tube placement in the COVID-19 era. *J Pers Med.* 2022;12(3):337. doi: <https://doi.org/10.3390/jpm12030337>
31. Burton SO, Donovan JK, Jones SL, Phillips LM, Anderson DJ, Meadley BN. Use of point of care ultrasound (POCUS) by intensive care paramedics to achieve peripheral intravenous access in patients predicted to be difficult: An out-of-hospital pilot study. *Australas Emerg Care.* 2023;26(2):164-8. doi: <https://doi.org/10.1016/j.auec.2022.10.003>
32. Corcoran E, Hopkins P, Fisher R, Wong A, Rose L. Intensive care nurse-led point of care ultrasound in the assessment and management of the critically ill COVID-19 patient: a single centre case series. *Nurs Crit Care.* 2023;28(5):781-8. doi: <https://doi.org/10.1111/nicc.12871>
33. Lopes KR, Jorge BM, Barbosa MH, Barichello E, Nicolussi AC. Use of ultrasonography in the evaluation of urinary retention in critically ill patients. *Rev Latino-Am Enfermagem.* 2023;31:e4026. doi: <https://doi.org/10.1590/1518-8345.6618.4026>
34. Rath KA, Bonomo JB, Ballman K. Point-of-care ultrasonography for advanced practice providers: a training initiative. *J Nurse Pract.* 2023;19(2):104435. doi: <https://dx.doi.org/10.1016/j.nurpra.2022.08.018>
35. Smits T, Heldeweg M, Tulleken AM, Verlaan B, Floor L, Eijsenga A, et al. Effects of nurse delivered thoracic ultrasound on management of adult intensive care unit patients: a prospective observational study. *Int J Nurs Stud Adv.* 2023;5:100135. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijnsa.2023.100135>
36. Hansen ØM, Solbakken R. Experiences and perceptions of critical care nurses on the use of point-of-care ultrasound (POCUS) to establish peripheral venous access in patients with difficult intravenous access: a qualitative study. *BMJ Open.* 2024;14(6):e078106. doi: <https://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2023-078106>
37. Kessler R, Hall J, Chipman AK, Hall MK, Amick A. Nurse-focused ultrasound-guided IV program improves core emergency department process measures. *J Vasc Access.* 2025;26(2):578-85. doi: <https://doi.org/10.1177/11297298241230109>
38. Robles-González M, Arrogante O, Giralt JAS, Ortuño-Soriano I, Zaragoza-García I. Verification of nasogastric tube positioning using ultrasound by an intensive care nurse: a pilot study. *Healthcare (Basel).* 2024;12(16):1618. doi: <https://dx.doi.org/10.3390/healthcare12161618>
39. Zini T, Corso L, Mazzi C, Baraldi C, Nieddu E, Rinaldi L, et al. Ultrasound-guided centrally inserted central catheter (CICC) placement in newborns: a safe clinical training program in a neonatal intensive care unit. *Children (Basel).* 2024;11(4):395. doi: <https://doi.org/10.3390/children11040395>
40. León M, Marco DN, Cubedo M, González C, Guirao A, Cañuelo MDC, et al. Comparing arterial catheterisation by palpation or ultrasound guidance by novice nurses in an adult intensive care unit: a prospective cohort study. *Aust Crit Care.* 2025;38(2):101135. doi: <https://doi.org/10.1016/j.aucc.2024.101135>
41. Voulgaridou A, Deftereos S, Chloropoulou P, Bekiaridou K, Tsouvala E, Meziridou R, et al. Emergency identification of endotracheal tube tip via ultrasonography used by trained nurse in the neonatal intensive care unit (NICU). *Diagnostics.*

- 2025;15(3):262. doi: <https://doi.org/10.3390/diagnostics15030262>
42. Chen LL, Tayban K, Tomicich J, Buchholz T, Barzola M, Mead E, et al. Point-of-care ultrasound (POCUS) program for critical care nurse practitioners and physician assistants in an oncological intensive care unit and rapid response team. *J Am Assoc Nurse Pract.* 2023;36(5):281-5. doi: <https://doi.org/10.1097/jxx.0000000000000943>
43. Schott CK, Kory P, Torres K, Pföh E, Vranas KC, Sevransky J, et al. Current use, training, and barriers to point-of-care ultrasound use in ICUs in the Department of Veterans Affairs. *Chest Crit Care.* 2023;1(2):100012. doi: <https://doi.org/10.1016/j.chstcc.2023.100012>
44. Gong C, Shen Y, Wang J, Zhang P, Li Z. Application of ultrasound simulation training in intensive care nursing teaching. *BMC Med Educ.* 2025;25(1):566. doi: <http://doi.org/10.1186/s12909-025-06968-4>
45. Rodrigues MC, Silva TV, Teixeira HCS, Lopes CT, Lopes JL, Gimenes FRE, et al. Development and validity of tutorial guide for using lung ultrasound to identify "Excessive Fluid Volume" nursing diagnosis in patients with heart failure. *Int J Nurs Knowl.* 2025;1-10. doi: <http://dx.doi.org/10.1111/2047-3095.70003>
46. SilvaTV,TeixeiraHC,RodriguesMC,MoraesJB,Lopes JL, Lopes CT, et al. Inferior Vena Cava Ultrasound: proposal for a new nursing intervention. *Acta Paul Enferm.* 2025;38:eAPE0002863. doi: <https://doi.org/10.37689/acta-ape/2025A00002863i>



Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da Licença Creative Commons