

DOI: <https://doi.org/10.58871/conaeti.v3.43>

**AVALIAÇÃO DO USO DA ULTRASSONOGRAFIA COMO FERRAMENTA
COMPLEMENTAR DE DIAGNÓSTICO NA UTI**

**EVALUATION OF THE USE OF ULTRASOUND AS A COMPLEMENTARY
DIAGNOSTIC TOOL IN THE ICU**

ANA BEATRIZ GONÇALVES PATRIOTA

Graduanda em Fisioterapia pela Universidade Estadual da Paraíba.

GENALLY DANIEL DA SILVA

Graduanda em Fisioterapia pela Universidade Estadual da Paraíba.

VITOR GABRIEL CAVALCANTE DA SILVA

Graduando em Fisioterapia pela Universidade Estadual da Paraíba.

LARYSSA DOS SANTOS LACERDA

Graduanda em Fisioterapia pela Universidade Estadual da Paraíba.

JÚLIA ANTÔNIA DOS SANTOS RODRIGUES

Graduanda em Fisioterapia pela Universidade Estadual da Paraíba.

ANDRESSA COSTA CARNEIRO NUNES

Graduanda em Fisioterapia pela Universidade Estadual da Paraíba.

MARIA LUIZA GINANE ROCHA BARROS

Graduanda em Fisioterapia pela Universidade Estadual da Paraíba.

JOÃO LUCAS DE AZEVEDO DUARTE

Graduando em Fisioterapia pela Universidade Estadual da Paraíba.

THAMIRYS BIANCA COELHO GOMES

Graduanda em Fisioterapia pela Universidade Estadual da Paraíba.

IARA TAINÁ CORDEIRO DE SOUZA

Mestre em Fisioterapia e professora orientadora pela Universidade Estadual da Paraíba.

RESUMO

Objetivo: Avaliar a eficácia do ultrassom pulmonar como ferramenta complementar no diagnóstico na UTI. **Metodologia:** O presente estudo consistiu em uma revisão narrativa da literatura realizada através de buscas nas bases de dados BVS, PubMed e PEDro. Foram incluídos estudos publicados nos idiomas inglês, português e espanhol, entre os anos 2014 e 2024. **Resultados e discussão:** Foram incluídos cinco estudos e todos demonstraram que a USP

é uma ferramenta eficaz para o monitoramento do quadro clínico do paciente na UTI, demonstrando ser efetiva no diagnóstico de patologias respiratórias, auxiliando na rápida avaliação e acompanhamento de condições críticas. A revisão ressalta que a ultrassonografia pulmonar é uma ferramenta complementar crucial na UTI, proporcionando uma avaliação rápida, não invasiva e precisa do quadro clínico. **Considerações finais:** A USP e a USC provaram-se ser componente valioso na UTI, auxiliando na detecção precoce de complicações respiratórias e contribuindo para a tomada de decisão no tratamento.

Palavras-chave: ultrassom pulmonar; diagnóstico; lesão pulmonar.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the effectiveness of lung ultrasound as a complementary diagnostic tool in the ICU. **Methodology:** The present study consisted of a narrative literature review carried out through searches in the VHL, PubMed and PEDro databases. Studies published in English, Portuguese and Spanish between 2014 and 2024 were included. **Results and discussion:** Five studies were included and all demonstrated that the USP is an effective tool for monitoring the patient's clinical condition in the ICU, demonstrating that it is effective in diagnosis of respiratory pathologies, assisting in the rapid assessment and monitoring of critical conditions. The review highlights that lung ultrasound is a crucial complementary tool in the ICU, providing a quick, non-invasive and accurate assessment of the clinical picture. **Final considerations:** LU and CUS has proven to be a valuable component in the ICU, assisting in the early detection of respiratory complications and contributing to treatment decision-making.

Keywords: lung ultrasound; diagnosis; lung injury.

INTRODUÇÃO

A ultrassonografia pulmonar (USP) é categorizada como uma ferramenta de diagnóstico de imagem complementar à beira do leito de unidades de terapia intensiva (UTIs) para monitorar de perto a evolução da doença, principalmente em áreas de superlotação e esgotamento das capacidades dos sistemas de saúde, onde o transporte de pacientes e a realização de tomografias computadorizadas são, muitas vezes, limitados (Rodriguez *et al.* 2020; Grasseli *et al.* 2020; Okwonko *et al.* 2020). Pode ter um papel crucial no manejo de pacientes com lesões pulmonares relacionadas à diversas doenças, além de monitorizar a qualidade muscular do diafragma em resposta ao tempo de ventilação mecânica (VM) (Smith *et al.*, 2020).

Em contraste com outras formas de monitoramento, como ausculta ou radiografias, é difundido que a USP oferece alta precisão diagnóstica, é ergonomicamente vantajosa e tem menos implicações no controle de infecções (Smith *et al.*, 2020). Os padrões ultrassonográficos identificados na USP podem ser empregados para monitorar o nível de aeração pulmonar à beira do leito, com impactos notáveis no recrutamento de pressão expiratória final positiva (PEEP) e nas tentativas de respiração espontânea durante a liberação da VM (Bouhemad *et al.*,

2011; Tusman *et al.*, 2016; Soummer *et al.*, 2012). Dessa forma, a USP possibilita aos operadores e médicos identificar a posição de um paciente no espectro clínico de lesão pulmonar (Gargani *et al.*, 2019).

Outra forma de utilização desse exame de imagem é denominada ultrassonografia cinesiológica (USC), empregada para estabelecer diagnósticos funcionais fisioterapêuticos, com o intuito de auxiliar no tratamento e prognóstico funcional. As resoluções do COFFITO nº 404/2011, nº 408/2011 e nº 482/2017 têm como objetivo autorizar fisioterapeutas a realizar e elaborar diagnósticos e laudos resultantes de ultrassonografia cinesiológica. Isso é crucial para determinar a eficácia do tratamento fisioterapêutico, bem como a necessidade de ajustes para garantir a máxima eficácia para o paciente. Além disso, a diversidade e a evolução das técnicas ou métodos fisioterapêuticos futuros podem ser avaliadas por meio do uso da ultrassonografia.

Nesse sentido, a avaliação ultrassonográfica do movimento diafragmático em unidades de cuidados intensivos é uma ferramenta valiosa e conveniente à beira leito. De acordo com Hamadah e colaboradores (2017), essa avaliação pode contribuir para a detecção precoce e o manejo da disfunção diafragmática após cirurgias cardíacas, por meio de um algoritmo de tomada de decisão. Essa abordagem tem o potencial de impactar positivamente a morbidade e os resultados clínicos tanto de unidades intensivas pediátricas quanto adultas, no que diz respeito ao sucesso da extubação e detecção precoce de fraqueza muscular diafragmática. O objetivo deste estudo é investigar e avaliar o papel da USP e USC como uma ferramenta de diagnóstico complementar na UTI, analisando sua eficácia e impacto no manejo clínico de pacientes críticos com doenças pulmonares agudas.

METODOLOGIA

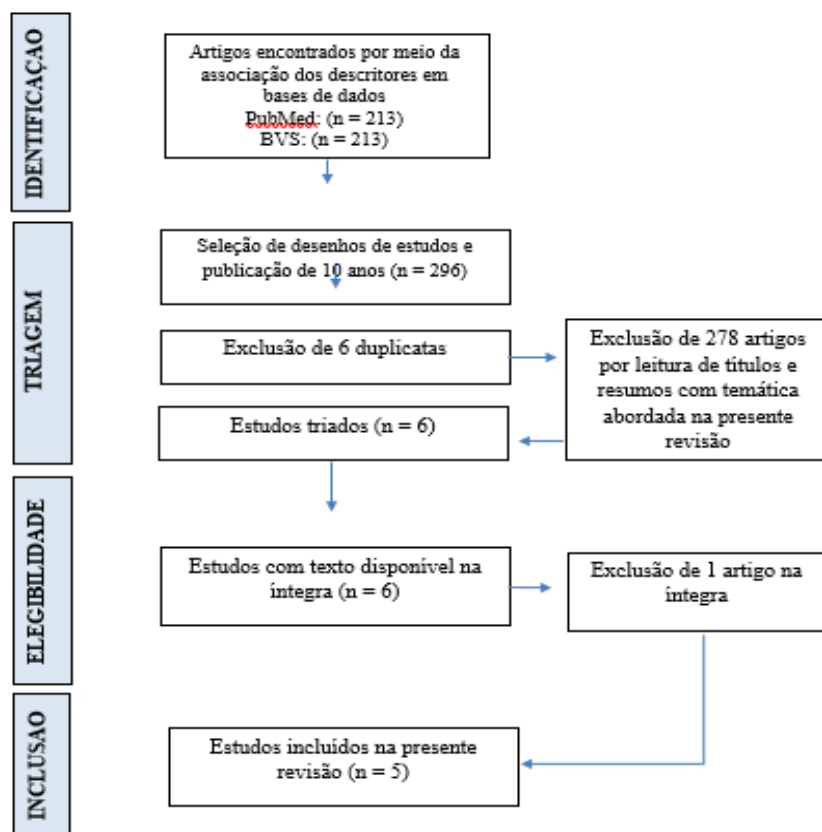
O presente estudo foi realizado a partir de uma revisão narrativa de literatura, a qual foi fomentada a partir da busca pelos descritores DeSC/MeSH que correspondiam ao objetivo proposto, seguida pela seleção de termos livres quando não encontrados na base mencionada. Em seguida, os descritores foram organizados de maneira a atender aos critérios da estratégia PICO, utilizada na Prática Baseada em Evidências, a qual é um acrônimo que representa paciente/população, intervenção, comparação e desfechos (do inglês *outcomes*). A pergunta norteadora utilizada foi “Qual o impacto do uso da ultrassonografia pulmonar como ferramenta diagnóstica complementar na UTI?”.

Tabela 1. Estratégia PICO e descritores elencados com base nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS/MeSH)

P (população)	I (intervenção)	C (comparação)	O (desfechos)
ICU (DeCS)	Lung ultrasound (Termo livre)	X	Monitoring Physiologic (DeCS)
-	Diagnosis (DeCS)	X	Early Medical Intervention (DeCS)
-	Ultrasonography, Doppler (DeCS)	X	-
-	Ultrasonography (DeCS)	X	-

Subsequentemente à seleção dos descritores, estes foram relacionados nas bases de dados elencadas para tal revisão, que foram todas as bases da Biblioteca Virtual de Saúde (BVS), além de PubMed e PEDro. Os critérios de inclusão abrangiam artigos de ensaios clínicos e estudos observacionais publicados em inglês e português entre os anos de 2014 e 2024, e disponíveis na íntegra. Qualquer duplicata ou estudo que não estivesse alinhado com o objetivo proposto foi excluído, além de exclusão de estudos não disponíveis na íntegra.

Fluxograma 1. Processos de busca nas bases de dados



Fonte: Autoria própria (2024)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados 426 artigos na PubMed e BVS com o uso dos descritores selecionados, e nenhum na base de dado PEDro. Após o filtro dos últimos 10 anos, foram selecionados 296 artigos, excluindo 278 por leitura de título e resumo, e exclusão de seis duplicatas. Por fim, foram triados seis estudos, com a exclusão de um estudo na íntegra. Cinco estudos foram selecionados para esta revisão. O processo de busca nas bases de dados está contido no fluxograma 1.

O quadro 1 expõe a síntese das informações dos artigos que foram elencados para revisão, que contém os autores e ano de publicação, caracterização da população do estudo, desenho do estudo, amostra total, intervenção e controle, duração do estudo, desfechos (primários e secundários), além dos resultados.

Quadro 1. Estudos selecionados

AUTOR E ANO	CARACTERIZAÇÃO DA POPULAÇÃO	DESENHO DE ESTUDO	TIPO DE INTERVENÇÃO		DURAÇÃO	DESFECHOS	RESULTADOS
			INTERVENÇÃO	CONTROLE			
STECHEER <i>et al.</i> , 2021	42 pacientes internados em uma UTI diagnosticados com COVID-19	Estudo observacional	Foram divididos em dois grupos: 24 pacientes foram alocados no grupo baixo USP e 18 pacientes foram alocados no grupo alto USP	-	Nove meses	Tempo de permanência na UTI, tempo de ventilação mecânica e mortalidade na UTI	A duração da ventilação foi significativamente prolongada no grupo alto USP. Espessamento subpleural irregular e consolidações subpleurais ($n = 23$; 54,8%) estiveram presentes na maioria dos pacientes. O derrame pleural foi raro ($n = 4$; 9,5%). 12 pacientes morreram durante a internação na UTI (29%). Não houve diferença na sobrevivência nos dois grupos do USP (75% vs 66,7%, $p = 0,559$)
HAMADAH <i>et al.</i> , 2016	32 pacientes internados em uma UTI pediátrica	Estudo observacional	32 pacientes foram submetidos à USC para avaliação de disfunção do diafragma	-	12 meses	Ocorrência de disfunção diafragmática e o tempo médio de plicatura	Foi observada disfunção diafragmática em 17 (53%) pacientes. A incidência de disfunção diafragmática foi de 4,9% em

							<p>relação à população total. A plicatura diafragmática foi necessária em 9/17 casos (53%), com taxa de 2,6% em crianças no pós-operatório cardíaco. O tempo médio de plicatura foi de 15,1±1,3 dias após a cirurgia. Todos os pacientes submetidos à plicatura tinham menos de 4 meses de idade. Após a plicatura, receberam alta hospitalar com média de internação pediátrica em UTI cardíaca e hospitalar de 19±3,5 e 42±8 dias, respectivamente</p>
<p>LERCHBAUME R <i>et al.</i>,2021</p>	<p>13 pacientes diagnosticados com COVID-19 internados em uma UTI</p>	<p>Estudo observacional prospectivo</p>	-	-	<p>Não especificado</p>	<p>Concordância interobservador e intraobservador sobre os achados do USP</p>	<p>A concordância intraobservador foi de regular à substancial, e a concordância interobservador foi de regular à moderada. Os achados mais distintos da USP podem ser observados como uma medida de</p>

							monitoramento da doença com mais de um examinador.
SHOKOOHI <i>et al.</i> ,2020	Três pacientes diagnosticados com COVID-19 em isolamento domiciliar	Estudo de coorte prospectivo	Os pacientes foram monitorados com USP durante seu isolamento			Progressão ultrassonográfica em pacientes estáveis e isolados à domicílio.	. A USP apresentou alterações como linhas B focais, derrame pleural e consolidação subpleural durante os dias sintomáticos e melhora das alterações à medida que os sintomas melhoraram. A POCUS pulmonar pode demonstrar achados importantes para monitorização de pacientes com COVID-19 isolados em seu domicílio.
PRADHAN <i>et al.</i> ,2020	200 pacientes internados em uma UTI e submetidos à VM	Ensaio clínico randomizado e controlado	No grupo de intervenção, a PAV foi diagnosticada por meio de uma combinação de USP e achados clínicos	No grupo controle, a PAV foi diagnosticada por meio de uma combinação de radiografia torácica e	1 ano e dois meses	O desfecho primário foi DVF. Os desfechos secundários foram mortalidade na UTI, tempo de permanência na UTI, mudança	As medidas de DVF foram significativamente melhores no grupo intervenção. Em relação à mortalidade, tempo de permanência na UTI, medidas do delta SOFA, duração de antibióticos e dias de VM não houve diferença estatística significativa entre o grupo controle e grupo

III Congresso Nacional em EMERGÊNCIA E TERAPIA INTENSIVA

				achados clínicos		no Escore de Falência Orgânica Sequencial no dia 4 em comparação com o dia 0 (delta SOFA), duração do antibiótico e dias de VM.	intervenção. No grupo intervenção, a PAV foi diagnosticada mais cedo.
--	--	--	--	------------------	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------

LEGENDA DAS SIGLAS DA TABELA: USP = Ultrassom pulmonar; p umO2 = Pressão parcial de oxigênio; UTI = Unidade de Terapia Intensiva; USP = Ultrassom Pulmonar; USC = Ultrassom cinesiológica; PAV = Pneumonia Associada à Ventilação Mecânica; POCUS = Ultrassom point-of-care; VM = Ventilação mecânica; BLUE = Beira Leito Ultrassom Pulmonar Emergência; DVF = Dias livres da ventilação mecânica.

Fonte: Autoria própria (2024).

A USP se mostrou um componente valioso no auxílio do diagnóstico e extensão de lesões pulmonares, benéfica por ser simples e não invasiva. O estudo de Stecher *et al* (2021) avaliaram se o uso do ultrassom poderia prever o desfecho clínico em 42 pacientes diagnosticados com COVID-19. Foram examinadas oito zonas, e em cada uma delas foi atribuída uma pontuação de zero à três pontos, com pontos mais altos apontando alterações graves. Portanto, um pulmão normal pontuaria zero pontos, enquanto o pulmão mais grave pontua no máximo 24 pontos. Prosseguindo com esse raciocínio, 24 pacientes foram alocados no grupo de USP alto (13-24 pontos, indicando alterações pulmonares graves) e 18 pacientes colocados no grupo de USP baixo (0-12 pontos, indicando alterações pulmonares não tão graves). Os pacientes pertencentes ao grupo de USP alto permaneceram mais tempo na UTI, além de apresentarem o PH e a pressão parcial de oxigênio (PumO2) menor. 12 pacientes morreram durante o estudo, e os dados da USP desses pacientes mostraram presença de derrame pleural e consolidações subpleurais aumentadas. Não houve diferença na mortalidade nem na sobrevida de ambos os grupos.

Além de ser uma ferramenta útil na UTI adulto, a USP também se mostrou eficiente na avaliação pediátrica. O estudo de Hamadah *et al* (2016) observaram a incidência de disfunção diafragmática em crianças no pós-operatório de cirurgia cardíaca. Dos 32 pacientes que utilizaram a USP, 17 apresentaram disfunção diafragmática. A plicatura diafragmática foi realizada em nove desses pacientes. O uso do ultrassom foi útil para identificar a disfunção diafragmática nas crianças, e como consequência auxiliar no diagnóstico assertivo antes da realização da plicatura.

Segundo Buhumaid *et al* (2019), a ultrassonografia pulmonar no ponto de atendimento (POCUS) é crucial para avaliar pacientes com dispneia aguda na emergência. Diante disso, o estudo de Shokoohi *et al* (2020) analisou uma série de casos que documentam a progressão dos achados pulmonares de POCUS ao longo do curso clínico de três pacientes com COVID-19 estáveis em isolamento domiciliar. Os achados do POCUS pulmonar corresponderam ao início e resolução dos sintomas em todos os 3 pacientes com COVID-19 confirmado durante o período de isolamento de 14 dias. Neste estudo, foi observado que as linhas B são uma das primeiras características identificadas através de ultrassonografia na infecção por SARS-CoV-2. Além disso, foi demonstrado que a melhora nas alterações pulmonares detectadas por POCUS ocorre posteriormente à resolução dos sintomas clínicos. Assim, a avaliação pulmonar por POCUS pode desempenhar um papel relevante no acompanhamento de pacientes com COVID-19 no futuro. Contudo, são necessárias mais pesquisas que correlacionem os achados do POCUS com fatores como infecciosidade, eliminação viral, progressão da doença e prognóstico.

O estudo de Pradhan *et al* (2020) teve como objetivo avaliar se o monitoramento por ultrassom pulmonar poderia levar à detecção precoce da pneumonia associada à ventilação mecânica (PAV) e melhorar os resultados dos pacientes. Os pacientes do grupo de USP tiveram mais dias sem ventilador em comparação com o grupo controle. O grupo de USP teve detecção mais precoce de PAV em comparação com o grupo controle. Verificou-se que utilizar ultrassom pulmonar para diagnosticar PAV resulta em mais dias sem necessidade de ventilação em pacientes, em comparação com o método padrão de diagnóstico usando radiografia de tórax. No entanto, estudos maiores em múltiplos centros são necessários para confirmar esses resultados e investigar mais a fundo os possíveis benefícios da ultrassonografia pulmonar no diagnóstico da PAV, especialmente em unidades de terapia intensiva com alta incidência de PAV multirresistente.

Além da USP, a USC também foi objeto de busca da presente revisão. O estudo de Hamadah *et al* (2016) objetivou investigar em população pediátrica a presença ou não de disfunção diafragmática (DD), identificando-a em 17 dos 32 pacientes da pesquisa. A USC tem sido uma alternativa eficiente para observação da função diafragmática em pacientes de UTI, tanto em relação ao espessamento diafragmático (medida estática) quanto à sua mobilidade (medida dinâmica) (Santana *et al.*, 2020). A investigação e detecção precoce de DD em ambiente intensivo pode postergar ou anular efeitos negativos próprios da internação como desmame sem sucesso, prolongação do tempo de VM e na permanência da UTI e aumento da mortalidade (Kim *et al.*, 2011; Dres *et al.*, 2017).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que a USP é uma ferramenta eficaz e pode ser utilizada como componente complementar para o diagnóstico na UTI. Este método se mostrou eficiente em identificar achados em lesões pulmonares, disfunção diafragmática e consolidações, auxiliando também na tomada de decisão para o tratamento. Este estudo limitou-se pela escassez de pesquisas acadêmicas sobre a temática, portanto destaca-se ainda a necessidade de mais estudos sobre este conteúdo.

REFERÊNCIAS

BOUHEMAD, B. et al. Avaliação ultrassonográfica à beira do leito do recrutamento pulmonar induzido por pressão expiratória final positiva. **American Journal of Respiratory Critical Care Medicine**, v. 183, p. 341–347, 2011.

BUHUMAID, R. et al. Integrating point-of-care ultrasound in the ED evaluation of patients presenting with chest pain and shortness of breath. **The American Journal of Emergency Medicine**, v. 37, n. 2, p. 298-303, 2019.

DRES, M. et al. Coexistence and Impact of Limb Muscle and Diaphragm Weakness at Time of Liberation from Mechanical Ventilation in Medical Intensive Care Unit Patients. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, v. 195, n. 1, p. 57–66, 1 jan. 2017.

GARGANI L. Ultrassom dos pulmões mais do que uma sala com vista. **Clínicas de Insuficiência Cardíaca**, v. 15, p. 297–303, 2019.

HAMADAH, H. et al. Ultrasound for diaphragmatic dysfunction in postoperative cardiac children. **Cardiology in the Young**, v. 27, n. 3, p. 452-458, 2017.

KIM, W. Y. et al. Diaphragm dysfunction assessed by ultrasonography: Influence on weaning from mechanical ventilation*. **Critical Care Medicine**, v. 39, n. 12, p. 2627–2630, dez. 2011.
KUMAR, A. et al. Interobserver agreement of lung ultrasound findings of COVID-19. **Journal of Ultrasound in Medicine**, v. 40, n. 11, p. 2369-2376, 2021.

OKONKWO, N. E. et al. COVID-19 and the US response: accelerating health inequities. **BMJ Evidence-Based Medicine**, v. 26, n. 4, p. bmjebm-2020-111426, 3 jun. 2020.

PASCARELLA, G. et al. COVID-19 diagnosis and management: a comprehensive review. **J Intern Med**, v. 288, n. 2, p.192-206, 2020.

RICHMAN, D. D., WHITLEY, R. J., HAYDEN, F. G. 4ª ed. Imprensa ASM; Washington: 2016. Virologia clínica.

RODRIGUEZ-MORALES, A. J. et al. Características clínicas, laboratoriais e de imagem do COVID-19: Uma revisão sistemática e meta-análise. **Viagem Médica. Infectar. Dis.**, v. 34, 2020.

SANTANA et al. Ultrassonografia diafragmática: uma revisão de seus aspectos metodológicos e usos clínicos. v. 46, n. 6, 1 jan. 2020.

SMITH, M. J. et al. Point-of-care lung ultrasound in patients with COVID-19 - a narrative review. **Anaesthesia**, 10 abr. 2020.

SOUMMER, A. et al. A avaliação ultrassonográfica da perda de aeração pulmonar durante um ensaio de desmame bem-sucedido prediz sofrimento pós-extubação. **Medicina Intensiva**, v. 40, p. 2064–2072, 2012.

STECHEER, S. et al. Lung ultrasound predicts clinical course but not outcome in COVID-19 ICU patients: a retrospective single-center analysis. **BMC anesthesiology**, v. 21, p. 1-8, 2021.

TUSMAN, G., ACOSTA, C., COSTANTINI, M. Ultrassonografia para avaliação de manobras de recrutamento pulmonar. **Jornal Crítico de Ultrassom**, v. 8, n. 8, 2016.