



Ultrassonografia pulmonar à beira do leito na emergência pediátrica: acurácia diagnóstica para pneumonia e diferenciação de outras causas de desconforto respiratório

Point-of-Care Lung Ultrasound in Pediatric Emergency Care: Diagnostic Accuracy for Pneumonia and Differentiation of Other Causes of Respiratory Distress

Ecografía pulmonar a pie de cama en urgencias pediátricas: precisión diagnóstica para la neumonía y diferenciación de otras causas de dificultad respiratoria

 <https://doi.org/10.5281/zenodo.23301086>

Maria Clara de Oliveira Costa

Médica

Universidade São Leopoldo Mandic

e-mail: dra.mclaracosta@gmail.com

Larah Luyza Canale Medeiros

Médica

Universidade Anhanguera-UNIDERP, Mato Grosso do Sul, Brasil

e-mail: canalelarah@gmail.com

Eduardo Bottan Rocha

Médico

Universidade Anhanguera-UNIDERP, Mato Grosso do Sul, Brasil

e-mail: eduardobottanrocha.67@gmail.com

- **Tipo de Estudo:** Revisão Integrativa da Literatura
- **Recebido:** 05/09/2026
- **Aceito:** 25/09/2026
- **Publicado:** 11/10/2026



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/), and a [LOCKSS](#) sistem.

RESUMO

Objetivo: Analisar as evidências científicas sobre a acurácia diagnóstica da ultrassonografia pulmonar à beira do leito na identificação de pneumonia e sua contribuição para a diferenciação de outras causas de desconforto respiratório em pacientes pediátricos. **Métodos:** Foi realizada uma revisão da literatura com abordagem comparativa, orientada pelas recomendações PRISMA para a apresentação do processo de seleção dos estudos. Entre 140 trabalhos inicialmente avaliados, sete foram selecionados para análise, incluindo estudos observacionais, revisões sistemáticas com metanálise, revisão narrativa, série de casos e resumo de congresso. Foram comparados os delineamentos, as populações, os parâmetros de acurácia diagnóstica e as principais limitações metodológicas. **Resultados:** As metanálises identificaram sensibilidade de aproximadamente 91% para a ultrassonografia pulmonar no diagnóstico de pneumonia pediátrica, com especificidade entre 80,7% e 86%. Um estudo observacional prospectivo encontrou sensibilidade de 99,11% e especificidade de 81,48%, enquanto uma pesquisa realizada em unidade de terapia intensiva pediátrica apresentou desempenho inferior. A ultrassonografia também demonstrou potencial para identificar consolidações e derrames pleurais. **Conclusão:** A ultrassonografia pulmonar à beira do leito é uma ferramenta promissora para a investigação de pneumonia em crianças, com vantagens relacionadas à portabilidade, à rapidez e à ausência de radiação ionizante. Contudo, sua utilização exige treinamento adequado e integração com a avaliação clínica, sendo necessários estudos adicionais para esclarecer seu papel no diagnóstico diferencial e seu impacto nos desfechos clínicos.

Palavras-chave: Ultrassonografia; Pneumonia; Criança; Diagnóstico por imagem; Desconforto respiratório.

ABSTRACT

Objective: To analyze the scientific evidence on the diagnostic accuracy of point-of-care lung ultrasound for identifying pneumonia and its contribution to differentiating other causes of respiratory distress in pediatric patients. **Methods:** A comparative literature review was conducted, guided by PRISMA recommendations for reporting the study selection process. Of 140 studies initially assessed, seven were selected for analysis, including observational studies, systematic reviews with meta-analysis, a narrative review, a case series, and a conference abstract. Study designs, populations, diagnostic accuracy measures, and major methodological limitations were compared. **Results:** The meta-analyses reported a pooled sensitivity of approximately 91% for lung ultrasound in diagnosing pediatric pneumonia, with specificity ranging from 80.7% to 86%. One prospective observational study reported a sensitivity of 99.11% and a specificity of 81.48%, whereas a study conducted in a pediatric intensive care unit found lower diagnostic performance. Lung ultrasound also showed potential for detecting pulmonary consolidations and pleural effusions. **Conclusion:** Point-of-care lung ultrasound is a promising tool for evaluating suspected pneumonia in children, offering advantages related to portability, rapid assessment, and the absence of ionizing radiation. Nevertheless, its use requires adequate training and integration with clinical assessment. Further studies are needed to clarify its role in differential diagnosis and its impact on clinical outcomes.

Keywords: Ultrasonography; Pneumonia; Child; Diagnostic Imaging; Respiratory Distress.



RESUMEN

Objetivo: Analizar la evidencia científica sobre la exactitud diagnóstica de la ecografía pulmonar a pie de cama para identificar neumonía y su contribución a la diferenciación de otras causas de dificultad respiratoria en pacientes pediátricos. Métodos: Se realizó una revisión bibliográfica con enfoque comparativo, orientada por las recomendaciones PRISMA para la presentación del proceso de selección de los estudios. De los 140 trabajos evaluados inicialmente, se seleccionaron siete para el análisis, incluidos estudios observacionales, revisiones sistemáticas con metanálisis, una revisión narrativa, una serie de casos y un resumen de congreso. Se compararon los diseños metodológicos, las poblaciones, los parámetros de exactitud diagnóstica y las principales limitaciones metodológicas. Resultados: Los metanálisis identificaron una sensibilidad aproximada del 91% para la ecografía pulmonar en el diagnóstico de neumonía pediátrica, con una especificidad entre el 80,7% y el 86%. Un estudio observacional prospectivo encontró una sensibilidad del 99,11% y una especificidad del 81,48%, mientras que una investigación realizada en una unidad de cuidados intensivos pediátricos mostró un rendimiento diagnóstico inferior. La ecografía pulmonar también demostró potencial para identificar consolidaciones pulmonares y derrames pleurales. Sin embargo, las diferencias entre las poblaciones, la experiencia de los examinadores y los estándares de referencia limitaron la comparabilidad de los resultados. Conclusión: La ecografía pulmonar a pie de cama es una herramienta prometedora para la evaluación de la sospecha de neumonía en niños, con ventajas relacionadas con la portabilidad, la rapidez y la ausencia de radiación ionizante. No obstante, su utilización requiere capacitación adecuada e integración con la evaluación clínica. Se necesitan estudios adicionales para esclarecer su papel en el diagnóstico diferencial y su impacto en los resultados clínicos.

Palabras clave: *Ultrasonografía; Neumonía; Niño; Diagnóstico por Imagen; Dificultad Respiratoria.*

1. INTRODUÇÃO

As doenças respiratórias estão entre as principais causas de atendimento em serviços de emergência pediátrica e podem apresentar manifestações clínicas semelhantes, incluindo taquipneia, aumento do trabalho respiratório, hipoxemia e alterações à ausculta pulmonar. A pneumonia merece especial atenção, pois o diagnóstico oportuno pode influenciar a escolha do tratamento, a necessidade de hospitalização e o risco de complicações. Entretanto, diferenciá-la de bronquiolite, exacerbações da asma, atelectasia e outras causas de desconforto respiratório permanece um desafio clínico, especialmente em lactentes e crianças pequenas.

A radiografia de tórax é frequentemente utilizada quando há indicação de investigação por imagem, mas envolve exposição à radiação ionizante e apresenta limitações diagnósticas. Nesse contexto, a ultrassonografia pulmonar à beira do leito (point-of-care ultrasound, POCUS) tem se destacado como uma técnica promissora por sua portabilidade, possibilidade de repetição e ausência



de radiação ionizante. O método permite avaliar alterações da linha pleural, consolidações pulmonares, broncogramas aéreos, padrões intersticiais e derrames pleurais, fornecendo informações relevantes para a avaliação inicial de crianças com sintomas respiratórios.

O desempenho diagnóstico da ultrassonografia pulmonar depende de diversos fatores, incluindo a capacitação do examinador, os protocolos de varredura, as características dos pacientes, a prevalência da doença e o padrão de referência utilizado para estabelecer o diagnóstico. Embora a consolidação pulmonar e os broncogramas aéreos dinâmicos possam favorecer o diagnóstico de pneumonia, esses achados não são exclusivos de processos infecciosos. Além disso, lesões que não atingem a superfície pleural podem não ser identificadas, limitando a capacidade do método de excluir pneumonia em pacientes com suspeita clínica persistente.

Além da detecção de pneumonia, a ultrassonografia pulmonar pode contribuir para o diagnóstico diferencial do desconforto respiratório pediátrico. Diferentes padrões ultrassonográficos podem auxiliar na avaliação de bronquiolite, complicações associadas à asma, atelectasia e doenças pleurais. Entretanto, os achados devem ser interpretados em conjunto com a história clínica, o exame físico, o estado de oxigenação e outros exames complementares, quando indicados.

Apesar do interesse crescente nessa técnica, os estudos clínicos apresentam resultados variáveis quanto à sua acurácia diagnóstica. Diferenças metodológicas, critérios de interpretação, experiência dos examinadores e padrões de referência dificultam a comparação direta dos resultados e a generalização dos achados para diferentes serviços de emergência pediátrica.

Diante desse cenário, torna-se relevante reunir e comparar as evidências científicas disponíveis sobre a utilização da ultrassonografia pulmonar à beira do leito na avaliação de crianças com suspeita de pneumonia e outras causas de desconforto respiratório. A análise comparativa pode contribuir para compreender o desempenho diagnóstico do método, suas principais aplicações clínicas e suas limitações na prática pediátrica.

Assim, o objetivo deste estudo foi analisar comparativamente artigos científicos selecionados, investigando a acurácia diagnóstica da ultrassonografia pulmonar à beira do leito para pneumonia e sua contribuição para a diferenciação de outras causas de desconforto respiratório em pacientes pediátricos atendidos em serviços de emergência.



2. METODOLOGIA

2.1 Delineamento do estudo

Trata-se de uma revisão da literatura conduzida por meio de uma abordagem comparativa, com apresentação do processo de identificação, seleção e inclusão dos estudos conforme as recomendações do Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA). Foram avaliados inicialmente 140 registros, dos quais sete artigos foram selecionados para a análise comparativa final.

2.2 Estratégia de busca e identificação dos estudos

A busca bibliográfica foi direcionada à identificação de estudos científicos sobre a utilização da ultrassonografia pulmonar à beira do leito em pacientes pediátricos com suspeita de pneumonia ou desconforto respiratório atendidos em serviços de emergência. Foram considerados descritores e termos relacionados à ultrassonografia pulmonar, ultrassonografia point-of-care, pneumonia, emergência pediátrica, desconforto respiratório e acurácia diagnóstica.

A estratégia de busca contemplou combinações dos termos em português e inglês, incluindo *lung ultrasound*, *point-of-care ultrasound*, *pneumonia*, *pediatric emergency*, *respiratory distress*, *diagnostic accuracy*, ultrassonografia pulmonar, pneumonia pediátrica e emergência pediátrica.

O processo de identificação e seleção foi organizado para documentar o número de registros encontrados, a remoção de duplicatas, a avaliação dos títulos e resumos, a análise dos textos completos e a inclusão dos estudos elegíveis. As bases de dados consultadas, as datas das buscas e as estratégias completas deverão ser registradas para assegurar a reprodutibilidade do processo.

2.3 Critérios de elegibilidade

Foram considerados elegíveis os estudos que atenderam aos seguintes critérios:

- Investigar pacientes pediátricos com suspeita de pneumonia ou manifestações de desconforto respiratório.
- Avaliar a ultrassonografia pulmonar à beira do leito como ferramenta diagnóstica.
- Apresentar resultados relacionados à acurácia diagnóstica, aos achados ultrassonográficos ou à diferenciação de outras doenças respiratórias.



- Disponibilizar informações suficientes para a extração dos dados pertinentes ao objetivo da revisão.
- Apresentar texto completo acessível para avaliação metodológica.

Foram considerados motivos de exclusão a ausência de população pediátrica, a não utilização da ultrassonografia pulmonar como método de avaliação, a falta de resultados relevantes para a pergunta de pesquisa, a indisponibilidade de informações suficientes e a duplicação de registros.

2.4 Seleção dos estudos conforme o PRISMA

A seleção dos artigos foi organizada em quatro etapas: identificação, triagem, elegibilidade e inclusão.

Na etapa de identificação, foram contabilizados 140 registros inicialmente encontrados. Após a identificação e a remoção de possíveis duplicatas, os registros remanescentes foram submetidos à triagem por títulos e resumos. Os estudos potencialmente relevantes foram selecionados para avaliação dos textos completos, com aplicação dos critérios de elegibilidade previamente estabelecidos. Ao final do processo, sete artigos foram incluídos na síntese comparativa.

Os números correspondentes à remoção de duplicatas, à exclusão durante a triagem, à avaliação dos textos completos e aos motivos de exclusão em cada etapa deverão ser discriminados no fluxograma PRISMA de acordo com os registros efetivamente obtidos durante a seleção. Esses quantitativos intermediários não foram presumidos.

2.5 Extração e organização dos dados

Os sete estudos incluídos foram organizados em uma matriz comparativa contendo as seguintes informações: autoria e ano de publicação, país de realização, delineamento metodológico, tamanho da amostra, faixa etária, contexto assistencial, experiência dos examinadores, método de referência para o diagnóstico, principais achados ultrassonográficos e resultados de acurácia diagnóstica.

Quando disponíveis, foram extraídos os valores de sensibilidade, especificidade, valores preditivos positivo e negativo, acurácia global e área sob a curva ROC. Também foram registrados os resultados relacionados à identificação de consolidações pulmonares, derrame pleural e padrões ultrassonográficos associados a diagnósticos diferenciais, como bronquiolite e asma.

2.6 Análise comparativa dos resultados

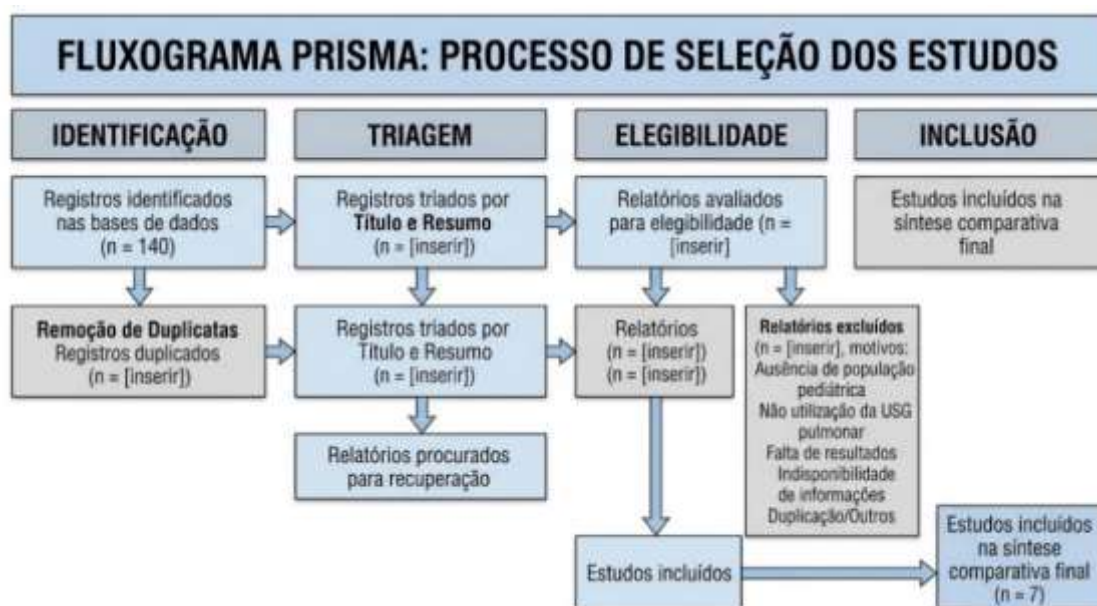
Os resultados foram organizados de forma descritiva e comparativa, considerando as características metodológicas e clínicas de cada estudo. A interpretação priorizou o desempenho da ultrassonografia pulmonar para a identificação de pneumonia, sua capacidade de contribuir para o diagnóstico diferencial e a influência de fatores como experiência do operador e padrão de referência.

A comparação dos parâmetros de acurácia considerou as diferenças entre as populações estudadas, os critérios utilizados para definir um exame positivo e os métodos empregados para confirmar o diagnóstico. Em razão da possível heterogeneidade entre os estudos, os resultados foram interpretados individualmente, sem presumir equivalência direta entre as estimativas. A realização de metanálise dependeria da compatibilidade metodológica e da disponibilidade de dados apropriados.

2.7 Apresentação dos resultados

O processo de seleção será apresentado em fluxograma conforme o PRISMA (Figura 1), com a identificação dos 140 registros iniciais e dos sete estudos incluídos na análise final. As características dos artigos serão apresentadas em tabela comparativa, permitindo a visualização das diferenças metodológicas, dos principais resultados diagnósticos e das limitações de cada estudo.

Figura 1. Etapas da seleção bibliográfica sobre a acurácia da ultrassonografia pulmonar no desconforto respiratório pediátrico.



3. RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta a síntese comparativa dos sete trabalhos selecionados, contemplando suas características metodológicas, populações estudadas, principais resultados e limitações. Foram considerados estudos com diferentes delineamentos, incluindo pesquisas observacionais, revisões sistemáticas com metanálise, revisão narrativa, série de casos e resumo de congresso.

Tabela 1. Características metodológicas e principais achados dos sete trabalhos incluídos na análise.

Autor/ano	Tipo de estudo e população	Principais resultados	Limitações e contribuição
Abbas <i>et al.</i> , 2026	Estudo transversal, 117 pacientes de 1 mês a 18 anos internados em UTI pediátrica, com 220 exames de ultrassonografia pulmonar realizados.	Em comparação com a radiografia, a sensibilidade e a especificidade para pneumonia foram de 62,8% e 44,8%. A concordância entre os métodos foi baixa ($\kappa = 0,085$), e a área sob a curva ROC foi de 0,54.	População grave e contexto de UTI, limitando a extrapolação para emergências pediátricas gerais. Os resultados demonstram desempenho variável conforme a doença investigada e o padrão de referência.
Shaban <i>et al.</i> , 2026	Revisão sistemática e metanálise de 20 estudos, com 2.984 pacientes pediátricos com suspeita de pneumonia adquirida na comunidade.	A ultrassonografia apresentou sensibilidade agrupada de 91% e especificidade de 86%. Para a radiografia, os valores foram de 88% e 76%, respectivamente. A área sob a curva foi de 0,9569 para ultrassonografia e 0,9291 para radiografia.	Síntese quantitativa ampla, mas os resultados dependem da qualidade e da heterogeneidade dos estudos incluídos, dos padrões de referência e da experiência dos examinadores.
Vaitheeswaran <i>et al.</i> , 2024	Estudo observacional prospectivo com 252 crianças de 1 mês a 12 anos, hospitalizadas com sintomas respiratórios.	Entre 225 crianças diagnosticadas com pneumonia, a ultrassonografia identificou 223 casos. A sensibilidade foi de 99,11% e a especificidade de 81,48%. A radiografia apresentou sensibilidade de 69,77% e especificidade de 74,07%.	O diagnóstico final foi estabelecido por pediatra com base em dados clínicos e radiografia. A elevada prevalência de pneumonia na amostra e a definição do padrão de referência podem influenciar as estimativas de desempenho.
Sobrinho Toro <i>et al.</i> , 2021	Revisão narrativa sobre o uso da ultrassonografia à beira do leito no diagnóstico e acompanhamento da pneumonia adquirida na comunidade.	Os autores destacam a capacidade de identificar consolidações e derrames pleurais, a ausência de radiação ionizante, a portabilidade e a possibilidade de avaliações seriadas.	Não apresenta metanálise própria nem estimativas agrupadas de acurácia. Contribui para a contextualização clínica, mas oferece menor força quantitativa para comparar o desempenho diagnóstico.
Gravel e Bachur, 2018	Série educacional de quatro casos pediátricos atendidos na emergência com sintomas respiratórios.	Os casos demonstraram a importância de distinguir o timo normal de uma consolidação pulmonar na ultrassonografia, especialmente na região anterior do tórax.	Número reduzido de casos e ausência de estimativas de sensibilidade e especificidade. Destaca uma possível fonte de erro interpretativo em crianças pequenas.

Hughes-Davies <i>et al.</i> , 2024	Revisão sistemática e metanálise de seis estudos, totalizando 1.099 pacientes de 0 a 21 anos em contextos ambulatoriais.	A sensibilidade agrupada foi de 90,9% e a especificidade de 80,7% para o diagnóstico de pneumonia.	Os estudos apresentaram limitações relacionadas à descrição do treinamento dos examinadores, ao fluxo e ao momento dos testes e à utilização da radiografia como padrão de referência.
Simba <i>et al.</i> , 2020	Resumo de congresso que sintetizou um ensaio clínico randomizado e um estudo observacional sobre resultados clínicos após implementação da ultrassonografia pulmonar em crianças com doença respiratória aguda.	No ensaio randomizado, com 191 participantes, a disponibilização da ultrassonografia não alterou os desfechos clínicos ou a utilização de recursos. No estudo observacional, houve redução de aproximadamente uma hora no tempo de permanência na emergência ($p = 0,009$).	Evidência limitada por apenas dois estudos, ausência de dados sobre mortalidade e impossibilidade de combinar os resultados em metanálise. Avalia principalmente impacto clínico e organizacional, não a acurácia diagnóstica isolada.

Fonte. Elaboração própria com base nas informações bibliográficas e nos resumos lidos.

4. Discussão

4.1 Acurácia diagnóstica da ultrassonografia pulmonar na pneumonia pediátrica

Os estudos analisados indicam que a ultrassonografia pulmonar à beira do leito apresenta potencial para identificar pneumonia em pacientes pediátricos, embora seu desempenho diagnóstico varie conforme a população estudada, o ambiente assistencial, os critérios utilizados para definir um exame positivo e o padrão de referência adotado.

As duas metanálises fornecem os dados quantitativos mais abrangentes da seleção. Shaban *et al.* (2026), ao reunirem 20 estudos com 2.984 pacientes, encontraram sensibilidade de 91% e especificidade de 86% para a ultrassonografia. Hughes-Davies *et al.* (2024), por sua vez, identificaram sensibilidade agrupada de 90,9% e especificidade de 80,7% em seis estudos realizados predominantemente em contextos ambulatoriais. A proximidade entre as estimativas de sensibilidade sugere que o método pode apresentar boa capacidade de detectar casos de pneumonia em diferentes cenários pediátricos.

Entretanto, as diferenças de especificidade indicam que o desempenho para excluir a doença pode variar. Esse aspecto é clinicamente relevante, pois alterações ultrassonográficas pulmonares não são necessariamente exclusivas de pneumonia. Consolidações, alterações pleurais e padrões



intersticiais podem ocorrer em outras condições respiratórias, exigindo interpretação integrada com os dados clínicos.

O estudo prospectivo de Vaitheeswaran et al. (2024) apresentou resultados particularmente elevados, com sensibilidade de 99,11% e especificidade de 81,48%. A ultrassonografia identificou 223 dos 225 casos de pneumonia diagnosticados na amostra, enquanto a radiografia identificou 157. Embora esses resultados favoreçam o uso da ultrassonografia, devem ser interpretados considerando que 89,3% dos participantes receberam diagnóstico de pneumonia. Essa elevada prevalência, somada à definição do diagnóstico final por um pediatra com base em informações clínicas e radiográficas, limita a generalização direta dos valores encontrados para populações com menor probabilidade pré-teste da doença.

Em contraste, Abbas et al. (2026) encontraram sensibilidade de 62,8% e especificidade de 44,8% para pneumonia, utilizando a radiografia como referência. A área sob a curva ROC de 0,54 para o desempenho global também indicou baixa capacidade discriminatória em comparação com esse padrão. Essa diferença em relação aos resultados das metanálises reforça que a acurácia da ultrassonografia não deve ser considerada uniforme em todos os contextos.

É importante observar que o estudo de Abbas et al. foi realizado em uma UTI pediátrica, envolvendo pacientes que necessitavam de suporte respiratório. A gravidade e a diversidade das doenças nessa população podem modificar os padrões ultrassonográficos e dificultar a interpretação. Além disso, a concordância entre ultrassonografia e radiografia não equivale necessariamente à concordância com o diagnóstico verdadeiro, pois a radiografia também apresenta limitações. Assim, os resultados discordantes não demonstram, isoladamente, a superioridade universal de uma modalidade sobre a outra.

4.2 Comparação com a radiografia de tórax

A radiografia de tórax permanece relevante na investigação de doenças respiratórias pediátricas, mas apresenta limitações relacionadas à exposição à radiação ionizante, à interpretação das imagens e à possibilidade de resultados discordantes entre examinadores. A ultrassonografia oferece vantagens operacionais, pois pode ser realizada à beira do leito, repetida durante a evolução clínica e utilizada sem exposição à radiação.



Na metanálise de Shaban et al. (2026), a ultrassonografia apresentou sensibilidade de 91% e especificidade de 86%, em comparação com 88% e 76%, respectivamente, para a radiografia. A área sob a curva ROC também foi numericamente maior para a ultrassonografia. Esses resultados favorecem seu potencial como ferramenta diagnóstica, mas não significam que a radiografia deva ser substituída indiscriminadamente, sobretudo porque os métodos podem apresentar limitações distintas.

De forma semelhante, Vaitheeswaran et al. (2024) encontraram melhor desempenho da ultrassonografia do que da radiografia na população estudada. Entretanto, Abbas et al. (2026) observaram concordância baixa entre os métodos. Essa divergência mostra que a comparação depende não apenas da tecnologia utilizada, mas também da população, da técnica de aquisição das imagens e do método empregado para confirmar o diagnóstico.

Outro ponto importante é que a radiografia foi utilizada como padrão de referência em alguns estudos, enquanto outros adotaram o diagnóstico clínico ou uma combinação de dados clínicos e radiológicos. Quando um método imperfeito é utilizado como referência, a classificação dos resultados da ultrassonografia pode ser afetada. Por isso, os valores de sensibilidade e especificidade devem ser interpretados à luz do padrão de referência de cada pesquisa.

Em conjunto, as evidências sustentam a ultrassonografia como ferramenta complementar ou potencialmente inicial na investigação de crianças com suspeita de pneumonia, desde que existam treinamento adequado e critérios clínicos para definir quando outros exames são necessários.

4.3 Diferenciação de outras causas de desconforto respiratório

Embora a identificação de pneumonia seja o foco principal das metanálises, a avaliação ultrassonográfica pode fornecer informações úteis na investigação de outras causas de desconforto respiratório pediátrico. A análise das características da linha pleural, das consolidações, dos padrões intersticiais e da presença de líquido pleural pode auxiliar na formulação de hipóteses diagnósticas.

Sobrino Toro et al. (2021) destacam a aplicabilidade da ultrassonografia no diagnóstico e acompanhamento da pneumonia adquirida na comunidade, incluindo a identificação de consolidações e derrames pleurais. Entretanto, os achados devem ser interpretados em conjunto com a avaliação clínica, pois padrões ultrassonográficos semelhantes podem ocorrer em diferentes doenças.

A série de casos de Gravel e Bachur (2018) acrescenta uma questão específica da pediatria: a distinção entre o timo normal e uma consolidação pulmonar. O timo pode apresentar aparência que



simula alterações patológicas, principalmente na região anterior do tórax. O reconhecimento da anatomia normal é, portanto, fundamental para reduzir interpretações equivocadas e evitar investigações complementares desnecessárias.

Apesar dessas contribuições, os sete trabalhos não oferecem evidência quantitativa suficiente para estabelecer a acurácia da ultrassonografia na diferenciação entre pneumonia, bronquiolite, asma e todas as demais causas de desconforto respiratório. As metanálises concentram-se principalmente no diagnóstico de pneumonia, enquanto a série de casos enfatiza uma dificuldade anatômica específica. Dessa forma, a utilidade do método no diagnóstico diferencial é plausível e clinicamente relevante, mas não deve ser apresentada como comprovada com o mesmo nível de evidência disponível para a detecção de pneumonia.

4.4 Influência da experiência do examinador e da padronização técnica

A ultrassonografia pulmonar é um método dependente do operador. A qualidade da aquisição das imagens, a escolha das regiões examinadas e a interpretação dos achados podem influenciar diretamente o resultado. Por isso, treinamento e padronização são elementos essenciais para sua incorporação à rotina de emergência pediátrica.

Hughes-Davies et al. (2024) identificaram falta de clareza sobre o treinamento dos examinadores em parte dos estudos incluídos, além de possíveis problemas relacionados ao fluxo dos participantes e ao intervalo entre os testes diagnósticos. Essas limitações reduzem a segurança com que os resultados podem ser extrapolados para serviços com diferentes níveis de experiência.

Por outro lado, Abbas et al. (2026) relataram elevada concordância entre os profissionais que realizaram a ultrassonografia, com coeficiente kappa de 0,869. Esse achado indica boa reprodutibilidade entre os examinadores daquele estudo, mas não elimina as limitações da acurácia diagnóstica observada. A concordância entre profissionais e a capacidade de identificar corretamente a doença são propriedades distintas: examinadores podem concordar entre si e, ainda assim, apresentar resultados discordantes em relação ao padrão de referência.

Assim, a implementação da ultrassonografia pulmonar na emergência pediátrica deve considerar protocolos de exame, capacitação dos profissionais, reconhecimento da anatomia normal e critérios claros para solicitar exames complementares.

4.5 Impacto na tomada de decisão e nos desfechos clínicos

A acurácia diagnóstica, embora importante, não é suficiente para demonstrar que a implementação de uma tecnologia melhora os desfechos dos pacientes. É necessário avaliar se sua utilização modifica decisões terapêuticas, reduz exames adicionais, diminui o tempo de permanência hospitalar ou melhora outros resultados clinicamente relevantes.

O resumo de congresso de Simba et al. (2020) abordou essa questão ao analisar estudos sobre o impacto da ultrassonografia pulmonar em crianças com doenças respiratórias agudas. No ensaio clínico randomizado com 191 participantes, a disponibilidade do método não alterou os desfechos clínicos nem a utilização de recursos. Em contrapartida, o estudo observacional identificou redução aproximada de uma hora no tempo de permanência na emergência.

Esses resultados são insuficientes para concluir que a ultrassonografia reduz a mortalidade, a necessidade de oxigênio ou outras complicações. O resumo não apresentou dados para todos os desfechos primários previstos, e os dois estudos incluídos não permitiram a realização de metanálise. Portanto, a possível contribuição do método para melhorar o fluxo assistencial precisa ser investigada em estudos maiores e metodologicamente robustos.

Na prática, a ultrassonografia pode favorecer decisões mais rápidas quando realizada por profissionais capacitados e quando os achados são compatíveis com o quadro clínico. Contudo, a rapidez da aquisição da imagem não deve ser confundida com benefício clínico comprovado.

4.6 Limitações das evidências disponíveis

A interpretação conjunta dos sete trabalhos apresenta limitações importantes. Primeiramente, existe heterogeneidade quanto ao delineamento, à população e ao ambiente assistencial. Foram incluídas crianças atendidas em contextos ambulatoriais, hospitalares e de terapia intensiva, além de uma série de casos e um resumo de congresso. Essa diversidade limita a comparação direta entre os resultados.

Em segundo lugar, dois dos trabalhos são revisões sistemáticas com metanálise. Seus resultados representam a síntese de estudos primários, e não novas amostras independentes de pacientes. Portanto, não se deve somar seus participantes ou tratar suas estimativas como observações independentes. Além disso, existe a possibilidade de sobreposição de estudos primários entre as duas revisões, aspecto que precisaria ser verificado nos textos completos.



Em terceiro lugar, a utilização de diferentes padrões de referência pode influenciar as estimativas de sensibilidade e especificidade. A radiografia de tórax, o diagnóstico clínico e a combinação de critérios clínicos e radiológicos não são métodos necessariamente equivalentes. As diferenças encontradas entre os artigos podem refletir tanto a performance da ultrassonografia quanto as características do padrão utilizado para estabelecer o diagnóstico.

Por fim, a quantidade de evidências específicas sobre a diferenciação entre pneumonia e outras causas de desconforto respiratório é limitada nesta seleção. A maior parte dos resultados quantitativos concentra-se na identificação de pneumonia adquirida na comunidade, o que restringe as conclusões sobre outras doenças respiratórias pediátricas.

Essas limitações reforçam a necessidade de estudos prospectivos com protocolos padronizados, treinamento claramente descrito, avaliação independente dos métodos e padrões de referência adequados. Também são necessários estudos que investiguem não apenas a acurácia diagnóstica, mas os efeitos da ultrassonografia sobre as decisões clínicas e os desfechos dos pacientes.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ultrassonografia pulmonar à beira do leito apresenta potencial como ferramenta diagnóstica na emergência pediátrica, especialmente na investigação de pneumonia, demonstrando elevada sensibilidade nas metanálises analisadas. Sua portabilidade, disponibilidade de resultados imediatos e ausência de exposição à radiação ionizante constituem vantagens relevantes para a avaliação de crianças com sintomas respiratórios. Entretanto, a variabilidade dos resultados entre os estudos evidencia que sua acurácia depende do contexto clínico, da capacitação do examinador e dos critérios utilizados para estabelecer o diagnóstico.

Embora o método também possa contribuir para a identificação de derrames pleurais, consolidações e alterações que auxiliam no diagnóstico diferencial, as evidências analisadas são insuficientes para confirmar sua capacidade de distinguir isoladamente todas as causas de desconforto respiratório pediátrico. Da mesma forma, os dados disponíveis não sustentam sua substituição universal pela radiografia de tórax, sendo necessária uma abordagem individualizada, integrada à avaliação clínica e à indicação de exames complementares.



REFERENCES

1. McLario D, Sivitz A. Point-of-care ultrasound in pediatric clinical care. **JAMA Pediatr.** 2015;169(6):594-600. doi:10.1001/jamapediatrics.2015.22.
2. Pereda MA, Chavez MA, Hooper-Miele CC, Gilman RH, Steinhoff MC, Ellington LE, et al. Lung ultrasound for the diagnosis of pneumonia in children: a meta-analysis. **Pediatrics.** 2015;135(4):714-22. doi:10.1542/peds.2014-2833.
3. Toro MS, Martínez JLV, Falcão RV, Prata-Barbosa A, Cunha AJLA. Point-of-care ultrasound by the pediatrician in the diagnosis and follow-up of community-acquired pneumonia. **J Pediatr (Rio J).** 2021;97(1):13-21. doi:10.1016/j.jped.2020.07.003.
4. Vaitheeswaran G, Velmurugan LS, Jayabalan R, Kalpana S. Point-of-care lung ultrasound in the diagnosis of childhood pneumonia. **Lung India.** 2024;41(6):411-5. doi:10.4103/lungindia.lungindia_574_23.
5. Hughes-Davies H, Ukwatte U, Fanshawe TR, Roberts N, Turner PJ, Hayward GN, et al. Diagnostic accuracy of point-of-care lung ultrasound for community-acquired pneumonia in children in ambulatory settings: a systematic review and meta-analysis. **Ultrasound.** 2025;33(3):197-205. doi:10.1177/1742271X241289726.
6. Yang Y, Wu Y, Zhao W. Comparison of lung ultrasound and chest radiography for detecting pneumonia in children: a systematic review and meta-analysis. **Ital J Pediatr.** 2024;50:12. doi:10.1186/s13052-024-01583-3.
7. Shaban A, Zaki H, Shaban E, et al. Diagnostic accuracy of point-of-care lung ultrasound compared to chest radiography for identifying community-acquired pneumonia in children: a systematic review and meta-analysis. **Egypt Pediatr Assoc Gaz.** 2026;74:117. doi:10.1186/s43054-026-00617-1.
8. Abbas Q, Khalid F, Rizwan H, Siddiqi U, Mevawalla A, Zeeshan A, et al. Diagnostic accuracy of lung ultrasound in children with respiratory pathology admitted in a pediatric intensive care unit of a low-resource setting: a single-center experience. **Crit Care Sci.** 2026;38:e20260146. doi:10.62675/2965-2774.20260146.
9. Gravel CA, Bachur RG. Point-of-care ultrasound differentiation of lung consolidation and normal thymus in pediatric patients: an educational case series. **J Emerg Med.** 2018;55(2):235-9. doi:10.1016/j.jemermed.2018.04.026.
10. Simba J, Sinha I, Mburugu P, Kaleem M, Emadau C, Harave K, et al. Effect of point-of-care lung ultrasound on treatment outcomes in children: a systematic review. **Eur Respir J.** 2020;56(Suppl 64):1155. doi:10.1183/13993003.congress-2020.1155.



11. Jones BP, Tay ET, Elikashvili I, Sanders JE, Paul AZ, Nelson BP, et al. Feasibility and safety of substituting lung ultrasonography for chest radiography when diagnosing pneumonia in children: a randomized controlled trial. **Chest**. 2016;150(1):131-8. doi:10.1016/j.chest.2016.02.643.
12. 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:10.1136/bmj.n71.