

Como Eu Faço Ultrassom Point-Of-Care para Avaliação de Dispneia

My Approach to Point-of-Care Ultrasound for Dyspnea Assessment

Adriana Brentegani,^{1,2} Fernando Arturo Effio Solis,³ Milena de Paulis,³ Marcelo Luiz Campos Vieira^{1,3}

Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo,¹ São Paulo, SP – Brasil

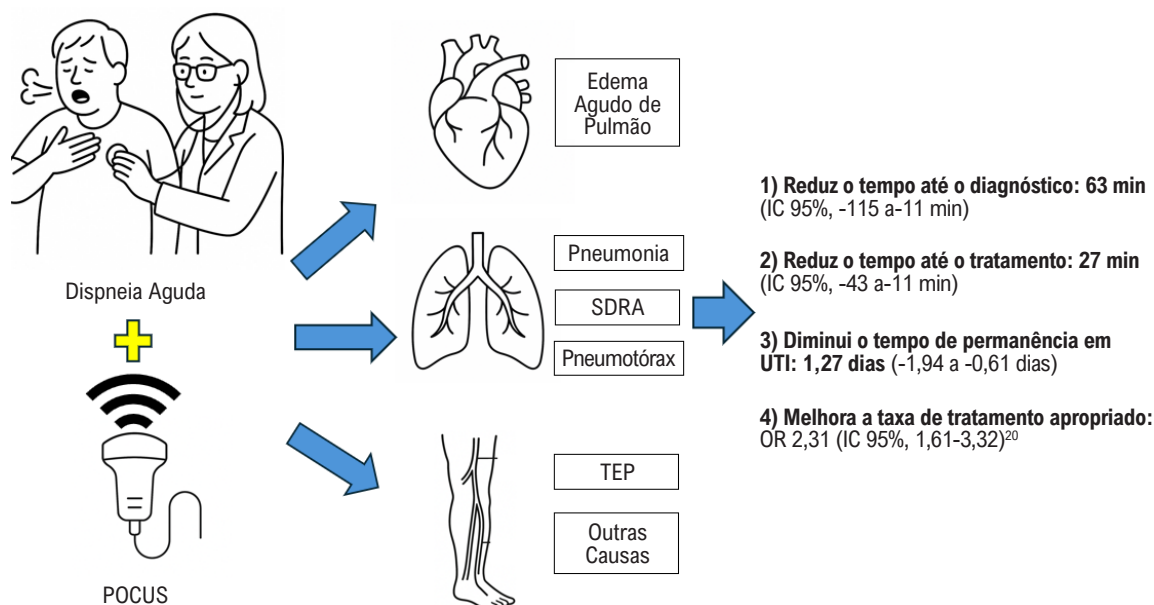
Hospital Sírio-Libanês,² São Paulo, SP – Brasil

Hospital Israelita Albert Einstein,³ São Paulo, SP – Brasil

Figura Central: Como Eu Faço Ultrassom Point-Of-Care para Avaliação de Dispneia



Uso da Ultrassonografia Point-Of-Care (POCUS) na avaliação de dispneia.



Arq Bras Cardiol: Imagem cardiovasc. 2025;38(2):e20250023

Resumo

A dispneia é um sintoma comum e potencialmente grave, cuja abordagem diagnóstica tradicional, baseada em exame físico e exames complementares, pode apresentar limitações importantes. O ultrassom point-of-care (POCUS) consolidou-

se como uma ferramenta eficaz para a avaliação rápida e precisa desse sintoma, tanto em ambiente ambulatorial quanto em contextos de emergência e terapia intensiva.

Este artigo apresenta um guia prático e ilustrado sobre a aplicação integrada do POCUS na avaliação da dispneia, com ênfase na diferenciação entre causas cardíacas e pulmonares. São descritas técnicas de aquisição de imagens cardíacas, pulmonares e venosas, os principais achados ultrassonográficos e um passo a passo de sua aplicação na prática clínica. O POCUS pulmonar tem demonstrado alta sensibilidade na detecção do diagnóstico diferencial de dispneia. Sua integração com a ecocardiografia e o ultrassom de membros inferiores permite, ainda, refinar o diagnóstico, identificando padrões clínicos específicos, como edema agudo de pulmão (EAP), tromboembolismo pulmonar (TEP) e síndrome do desconforto respiratório agudo (SDRA).

O uso estruturado do POCUS representa um avanço relevante no exame físico moderno, permitindo decisões clínicas mais rápidas e precisas à beira-leito. Sua adoção deve

Palavras-chave

Ultrassonografia; Ecocardiografia; Dispneia

Correspondência: Adriana Brentegani •

Hospital Sírio-Libanês. Rua Adma Jafet, 115. CEP: 01308-050. São Paulo, SP – Brasil

E-mail: driebrentegani@gmail.com

Artigo recebido em 24/04/2025; revisado em 05/05/2025; aceito em 05/05/2025.

Editor responsável pela revisão: Marcelo Tavares

DOI: <https://doi.org/10.36660/abcimg.20250023>

ser incentivada entre cardiologistas, intensivistas e profissionais que atuam em ambientes de cuidados críticos.

Introdução

A dispneia é uma queixa comum e potencialmente grave, presente tanto em ambientes de emergência e terapia intensiva quanto no cenário ambulatorial. Tradicionalmente, o raciocínio clínico em relação a esse sintoma depende da correlação entre história, exame físico e exames complementares, como radiografia de tórax (RX), tomografia computadorizada ou biomarcadores, como o dímero-D ou o BNP. No entanto, esses métodos apresentam limitações importantes, como a baixa sensibilidade do exame físico e o atraso na disponibilidade dos exames complementares.

Frente a isso, o ultrassom point-of-care (POCUS) tornou-se uma ferramenta essencial para aumentar a sensibilidade diagnóstica na investigação das causas de dispneia (Figura Central).^{1,2} Diversos estudos demonstram que o POCUS pulmonar apresenta sensibilidade superior à ausculta e à RX para a detecção de congestão pulmonar,^{1,3} sendo inclusive capaz de detectar alterações antes do início dos sintomas clínicos (Figura 1).⁴ Além disso, os achados ultrassonográficos, como a presença de múltiplas linhas B, correlacionam-se com medidas hemodinâmicas invasivas, como o aumento das pressões de enchimento do ventrículo esquerdo (VE) e da pressão capilar pulmonar, especialmente em pacientes com insuficiência cardíaca. Ainda assim, sua interpretação deve ser contextualizada, considerando diagnósticos diferenciais como pneumopatias intersticiais ou injúrias inflamatórias agudas.^{1,3,4}

Este artigo descreve o passo a passo para a avaliação de pacientes com dispneia de etiologia indefinida, utilizando o

POCUS de maneira integrada, abrangendo a avaliação dos pulmões, do coração e do sistema venoso profundo dos membros inferiores. O objetivo é demonstrar como essa abordagem pode auxiliar o raciocínio clínico de forma eficiente.

Para o cardiologista que deseja ir além do exame físico tradicional, dominar o POCUS representa incorporar o que Braunwald, Narula e colaboradores denominaram como o “quinto pilar do exame físico moderno”: a insonação, ao lado da inspeção, palpação, percussão e ausculta.⁵ Essa ferramenta transforma a prática clínica ao permitir, de forma rápida, portátil e à beira-leito, a visualização de patologias que antes dependiam de exames complementares demorados ou indisponíveis. Em contextos de emergência, como na avaliação da dispneia, torna-se um recurso de primeira linha para diferenciar causas como edema pulmonar, pneumonia e pneumotórax.¹

Assim como o estetoscópio revolucionou a ausculta há dois séculos, o transdutor de ultrassom começa, agora, a ocupar um papel semelhante no exame físico do cardiologista moderno.

Como fazer: técnica e posicionamento do transdutor

A avaliação do paciente com dispneia pelo POCUS utiliza diferentes transdutores e janelas de exploração, que devem ser adaptadas conforme o alvo anatômico.⁶

- **Coração:** transdutor setorial (*phased array*), com janelas paraesternais nos eixos longo e curto, apical e subcostal, principalmente (Figura 2).⁷
- **Pulmões:** Para a avaliação ultrassonográfica pulmonar, preferimos o uso do transdutor linear de alta frequência (7–13 MHz) para visualização detalhada da linha pleural e suas alterações, como o deslizamento pleural (*lung sliding*).⁸

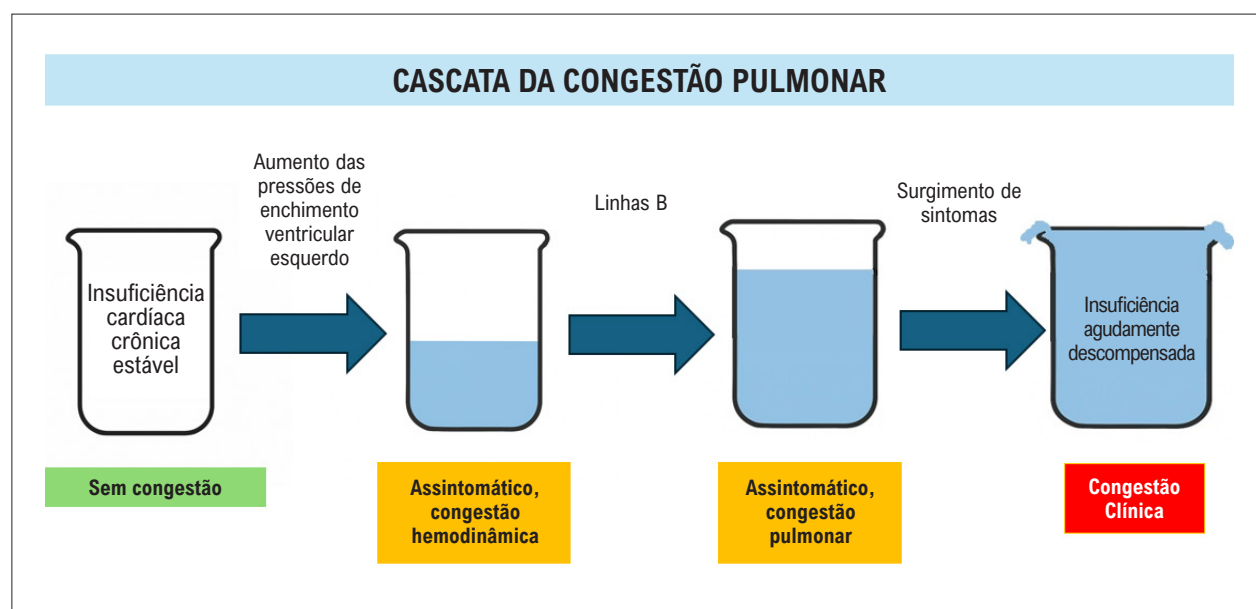


Figura 1 – A congestão hemodinâmica é a primeira alteração na sequência da congestão pulmonar. Inicialmente, surgem linhas B induzidas pelo esforço, marcando uma fase subclínica. As linhas B em repouso aparecem posteriormente, antecedendo os sinais clínicos evidentes, que podem levar horas a dias para se instalar. As medidas terapêuticas são provavelmente mais eficazes quando iniciadas nas fases assintomáticas iniciais da cascata — pré-sintomáticas e pré-radiológicas. Adaptado de Picano E, Scali MC, Ciampi Q et al.

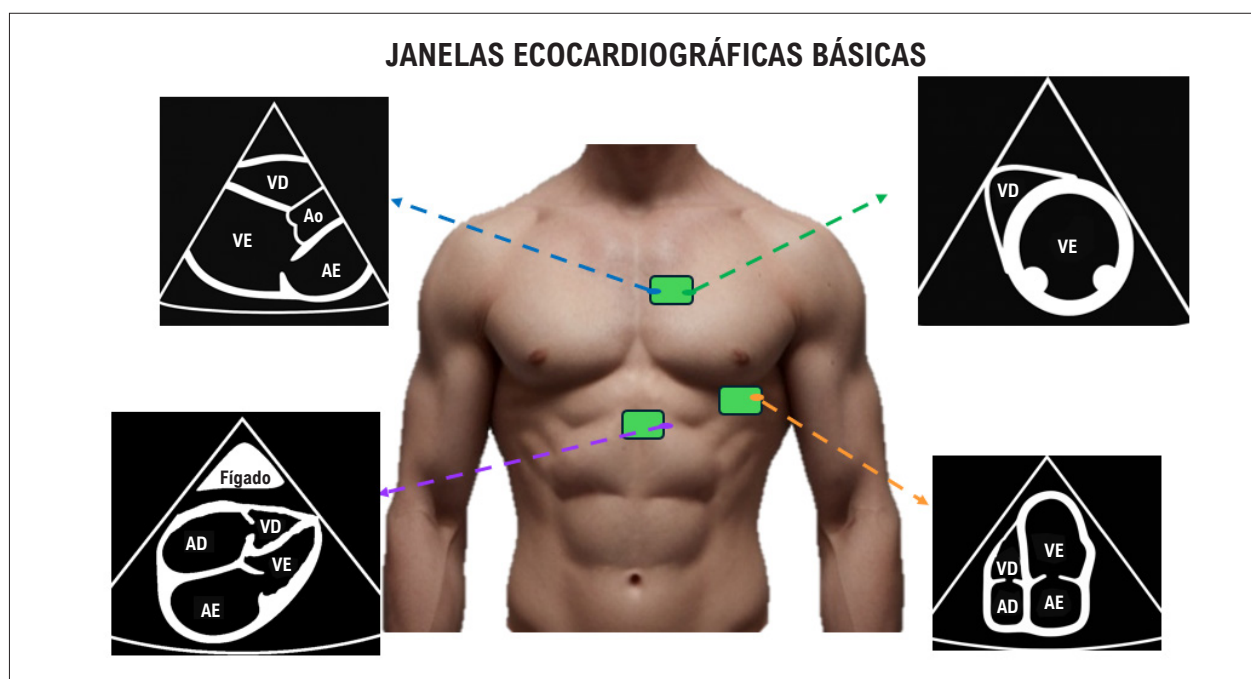


Figura 2 – Janelas ecocardiográficas básicas. Ao: aorta. AE: átrio esquerdo. AD: átrio direito. VE: ventrículo esquerdo. VD: ventrículo direito.

Já o transdutor convexo é mais adequado para a análise dos artefatos pulmonares, como as linhas A e B, devido à sua maior penetração e campo de visão mais amplo (Figura 3).

A varredura é iniciada com o transdutor em orientação longitudinal com o marcador do transdutor no sentido cefálico, permitindo identificar os arcos costais e a linha pleural.⁸ Em seguida, realizamos uma varredura transversal, deslizando o transdutor entre os espaços intercostais da região anterior para a lateral, cobrindo toda a superfície torácica ou focando apenas na zona de interesse — um raciocínio semelhante à ausculta com o estetoscópio durante o exame físico tradicional.

O quadrante anterossuperior do tórax é o mais adequado para avaliação de pneumotórax, enquanto o quadrante lateral inferior, na linha axilar posterior é o preferido na investigação de derrame pleural e consolidações. O exame pode ser realizado com o paciente em decúbito dorsal ou semissentado, conforme a condição clínica e o objetivo diagnóstico (Figura 4).

• **Veias profundas dos membros inferiores:** transdutor linear de alta frequência, para compressão da veia femoral comum⁹ até a veia poplítea (Figura 5).

Por que usar POCUS? Vantagens sobre exame físico e RX

O exame físico isolado possui baixa sensibilidade para detecção de congestão pulmonar, variando entre 17% e 33%, enquanto o POCUS pode ultrapassar 90% de sensibilidade para o mesmo fim.^{10,11} Estudos demonstram ainda que a presença de 15 ou mais linhas B tem forte correlação com biomarcadores como NT-pró BNP, razão E/e' e classe funcional de pacientes com insuficiência cardíaca descompensada, reforçando seu valor prognóstico^{4,12,13}

(Figura 6). Além disso, a redução do número de linhas B ao longo do tratamento está associada à melhora clínica e à compensação hemodinâmica, o que valida o POCUS como ferramenta não apenas diagnóstica, mas também de monitoramento terapêutico.³ A RX, por sua vez, pode apresentar alterações tardias ou ser inconclusiva em quadros iniciais. Enquanto a ultrassonografia pulmonar detecta congestão antes do surgimento de sintomas e mostra resolução precoce após o tratamento, muitas vezes em poucas horas.^{3,14-17}

É fundamental lembrar que o POCUS não deve substituir o exame físico tradicional, nem os exames formais como ecocardiograma, angiotomografia, doppler de membros inferiores ou biomarcadores, mas deve servir como complemento para a melhor tomada de decisão.

Protocolos à beira-leito: qual escolher?

Diversos protocolos de POCUS foram desenvolvidos para a avaliação de dispneia, como o protocolo BLUE (*Bedside Lung Ultrasound in Emergency*),¹ no contexto de emergência, o protocolo FALLS,¹⁹ para avaliação hemodinâmica do choque, ou o RUSH (*Rapid Ultrasound for Shock and Hypotension*),²⁰ no cenário de choque indiferenciado. Cada um deles oferece uma abordagem específica e estruturada para diferentes contextos clínicos.

O protocolo BLUE é o mais amplamente validado e utilizado para avaliação ultrassonográfica da insuficiência respiratória aguda. Em um estudo com mais de 300 pacientes, o protocolo demonstrou sensibilidade de 90,5% e especificidade de 98,2% na identificação das principais causas de insuficiência respiratória, com tempo médio de execução inferior a três minutos. Desenvolvido por Daniel Lichtenstein

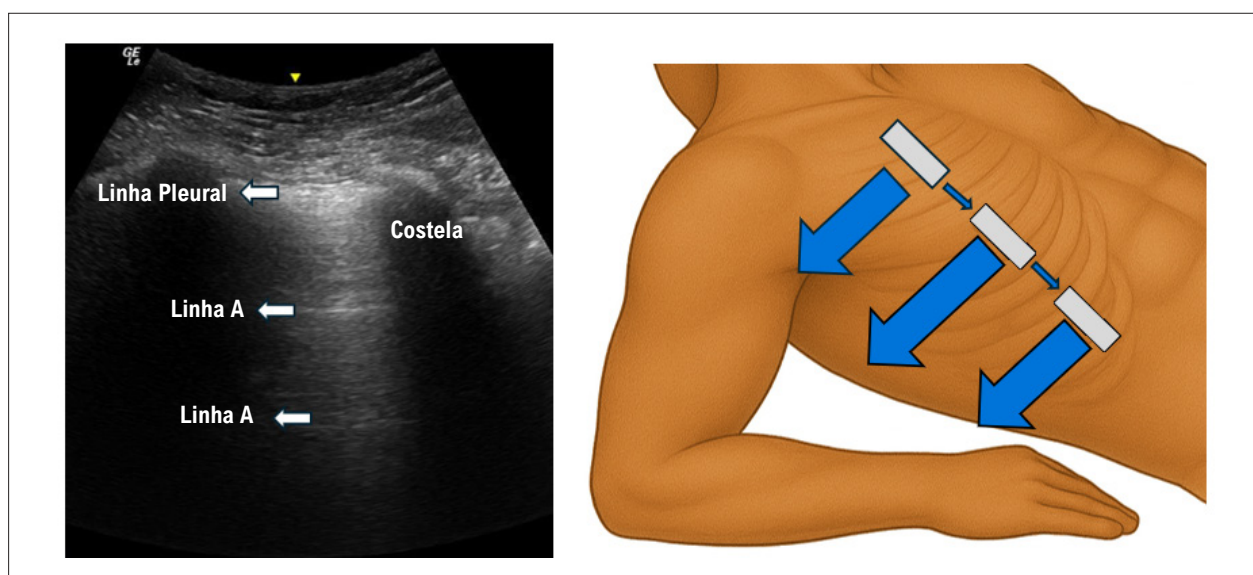


Figura 3 – Avaliação ultrassonográfica do pulmão em decúbito lateral: padrão A. À esquerda, imagem em modo B evidenciando o padrão A, com presença de linha pleural hiperecogênica e múltiplas linhas A horizontais (artefatos de reverberação), indicativas de pulmão arejado. A imagem também mostra a sombra acústica da costela (marcada com asterisco). À direita, representação esquemática da varredura ultrassonográfica no hemitórax direito, com o transdutor posicionado perpendicularmente ao gradil torácico. As setas azuis indicam a direção da varredura sequencial ao longo dos espaços intercostais.

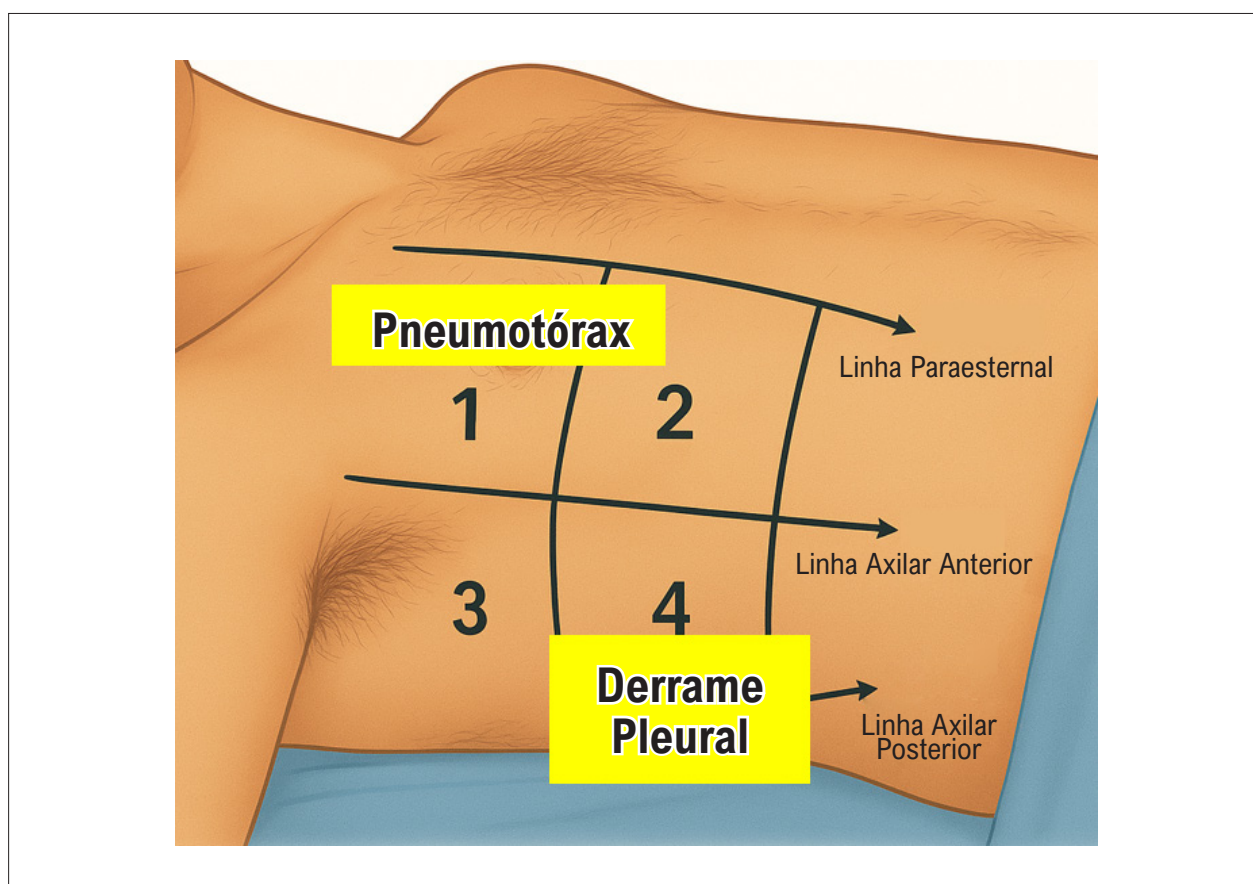


Figura 4 – Divisão do hemitórax em quadrantes para avaliação pulmonar, no paciente em decúbito dorsal. 1: região anterossuperior; 2: região anteroinferior; 3: região lateral superior; 4: região lateral inferior.

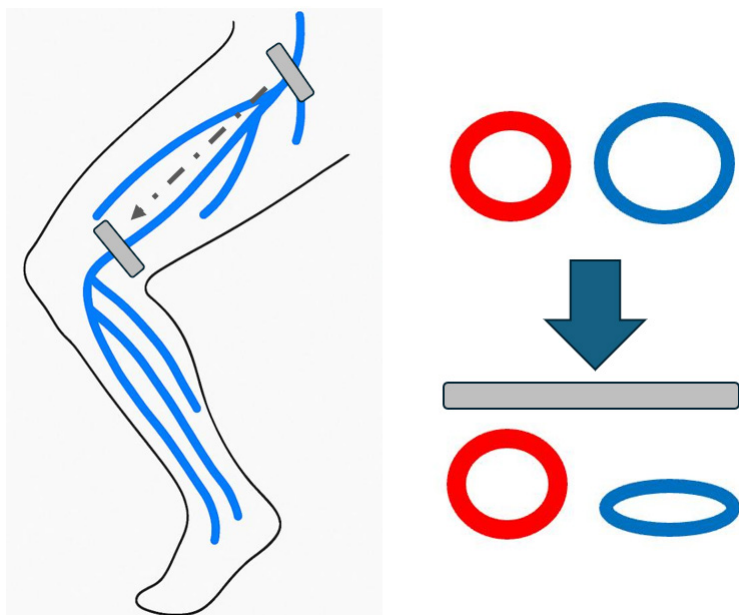


Figura 5 – Esquema de compressão venosa para avaliação de trombose venosa profunda (TVP) com ultrassonografia – exame normal, com colabamento da veia à compressão pelo transdutor. Essa escolha permite visualizar as estruturas com boa definição e respeitar a anatomia das regiões exploradas. A seta cinza indica a direção da varredura.

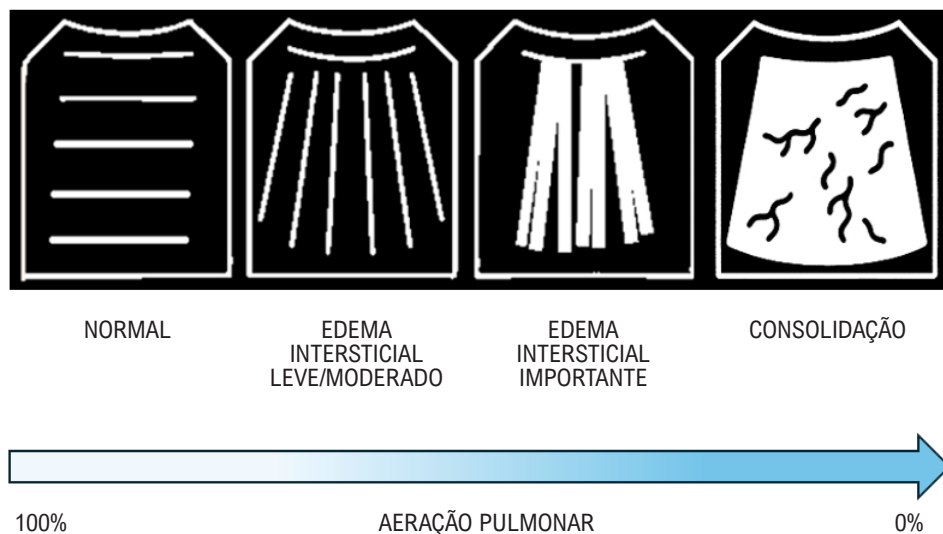


Figura 6 – Representação esquemática da progressão do edema pulmonar intersticial avaliada por ultrassonografia pulmonar, refletindo a perda gradual da aeração pulmonar. Baseado em Gargani.¹⁸

em 2008, sua principal proposta é permitir uma abordagem rápida, estruturada e precisa para diagnóstico das principais causas de dispneia em adultos.

A lógica do BLUE se baseia em raciocínio sintomático, a partir da presença ou ausência de deslizamento pleural (*lung*

sliding), seguida pela avaliação dos artefatos pulmonares (linhas A e B), de consolidações subpleurais e pulmonares (linhas C) e de derrames pleurais. A partir desses achados, constroem-se perfis ultrassonográficos que se correlacionam com quadros clínicos específicos, como DPOC, asma,

insuficiência cardíaca, pneumonia, tromboembolismo pulmonar (TEP) e pneumotórax.

Vale lembrar que o objetivo de qualquer protocolo é orientar a sistematização da análise clínica, sem limitar o raciocínio médico. Conhecer as ferramentas e saber quando aplicá-las e como interpretá-las é mais relevante do que seguir rigidamente qualquer modelo.

Passo a passo do Protocolo BLUE

O exame inicia-se com o transdutor posicionado na região anterossuperior seguido para a região anteroinferior e finalmente lateral inferior de ambos os hemitórax, com o paciente em posição deitada ou semissentada. Utiliza-se a orientação longitudinal do transdutor, visando a identificação clara da linha pleural⁵ entre os espaços intercostais (“sinal do morcego”). São avaliados:

1. Deslizamento pleural (*lung sliding*);
2. Artefatos horizontais (linhas A);
3. Artefatos verticais (linhas B);
4. Consolidações subpleurais e pulmonares;
5. Avaliação de derrame pleural.

Lung sliding é o movimento dinâmico e horizontal da linha pleural visível à ultrassonografia pulmonar, que ocorre de forma sincronizada com a respiração. Ele representa o deslizamento da pleura visceral contra a pleura parietal durante os movimentos respiratórios, e é um sinal de que essas camadas estão em contato íntimo, como ocorre

normalmente em pulmões bem aerados. No ultrassom modo B, esse movimento aparece como um cintilar horizontal da linha pleural; no modo M, corresponde ao padrão clássico chamado de “*sea-shore sign*” (sinal da praia), em que a parte superior da imagem (parede torácica) é estática e a inferior (pulmão em movimento) mostra granações (Figura 7).

A presença ou não de *lung sliding* junto com a análise dos artefatos pulmonares (linhas A e B) ou com a identificação do parênquima pulmonar propriamente dito no caso de consolidação definirão os perfis dos diagnósticos do protocolo BLUE listados a seguir.

Esses perfis devem ser complementados com a avaliação de TVP em membros inferiores, especialmente em pacientes com perfil A e suspeita de TEP. A compressão das veias femoral comum e poplítea com transdutor linear permite rápida exclusão ou confirmação de TVP.

Perfis diagnósticos no Protocolo BLUE

Avaliando as estruturas descritas acima, identificam-se os seguintes perfis ultrassonográficos clássicos conforme definidos por Lichtenstein et al.,^{1,19} considerando o paciente em decúbito dorsal ou semissentado (Figura 8):

- **Perfil A:** presença de linhas A horizontais repetitivas originadas da linha pleural, associadas a *lung sliding* preservado bilateralmente. Sugere pulmão aerado, com padrão normal ou com alterações típicas de DPOC ou asma. Quando associado à presença de TVP, reforça a suspeita de tromboembolismo venoso (TEP).

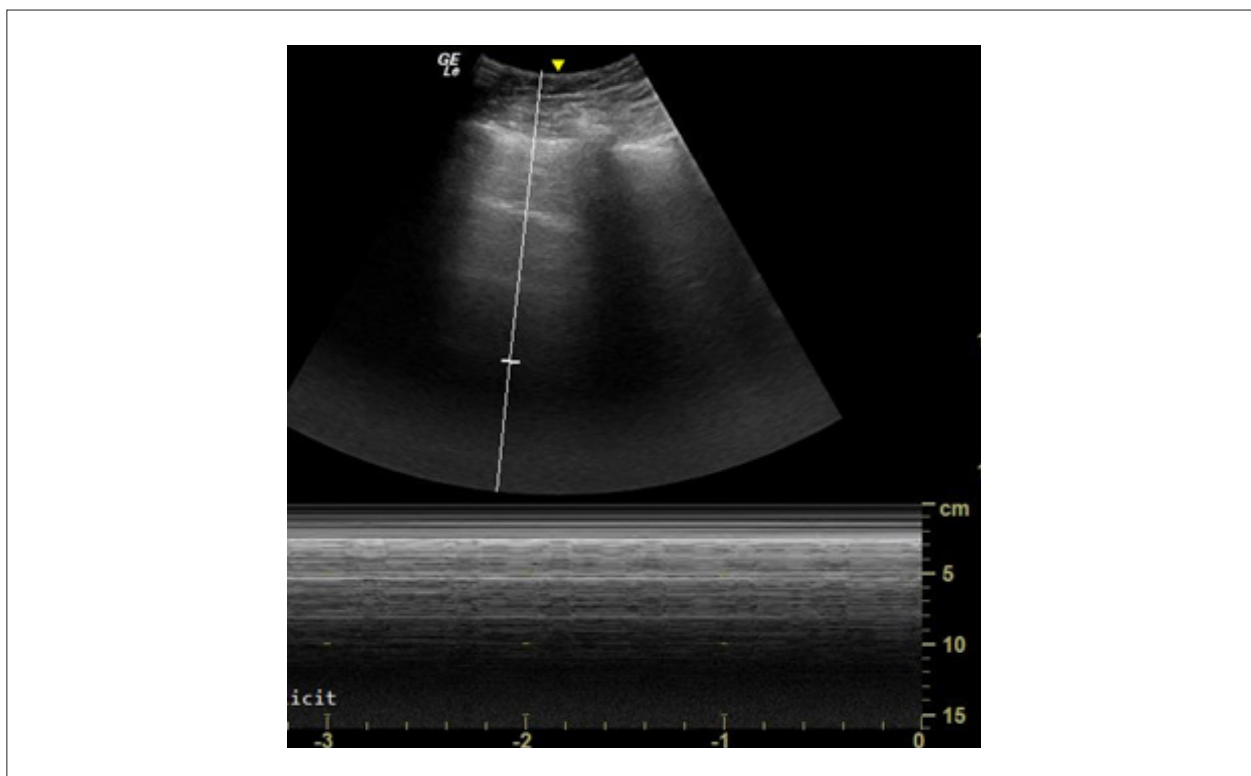


Figura 7 – Sinal da praia: representação do deslizamento pleural normal (*lung sliding*) ao modo M.

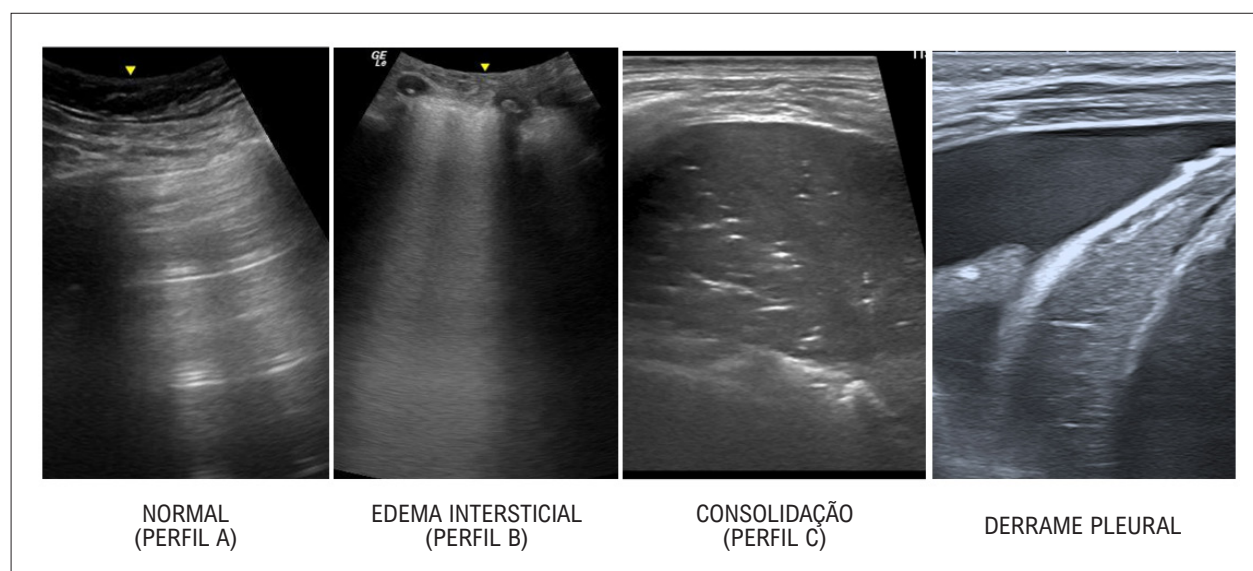


Figura 8 – Perfis ultrassonográficos do pulmão descritos no protocolo BLUE.

- **Perfil A'**: igual ao perfil A, mas com ausência de *lung sliding* e presença de sinal patognômico de pneumotórax, com 100% de especificidade – o *lung point* (transição entre o deslizamento pleural e a sua ausência).

- **Perfil B**: presença bilateral e predominante de linhas B verticais (artefatos de cauda de cometa longos, hiperecogênicos, bem definidos, dinâmicos, que apagam as linhas A), associadas a *lung sliding* preservado. Indica congestão pulmonar.

- **Perfil B'**: igual ao perfil B, mas com abolição do *lung sliding*. Pode indicar pneumonia intersticial ou SDRA.

- **Perfil A/B**: linhas B em um hemitórax e linhas A no outro, padrão assimétrico. Sugere situações mistas ou fases iniciais de congestão.

- **Perfil C**: presença de consolidações alveolares anteriores (com ou sem broncograma aéreo), podendo representar pneumonia.

- **Perfil PLAPS**: consolidações e/ou derrames em regiões posteriores e/ou laterais do pulmão.

- **Perfil de Derrame Pleural**: presença de imagem anecoica entre pulmão e diafragma e/ou pleura, associada a doenças como ICC, pneumonia ou neoplasia.

Raciocínio clínico guiado por imagem

Após a identificação dos principais achados ultrassonográficos e a classificação dos perfis pulmonares segundo o protocolo BLUE,¹ podemos organizar o raciocínio clínico em um fluxograma sistemático (Fluxograma 1). Essa abordagem facilita o diagnóstico diferencial de dispneia à beira-leito e agiliza a tomada de decisão integrando dados pulmonares, cardíacos e venosos como vemos a seguir:

Integração multissistêmica: pulmão, coração e vasos

Embora o protocolo BLUE priorize a avaliação pulmonar, a incorporação da ecocardiografia e do ultrassom

venoso enriquece a interpretação e amplia a capacidade diagnóstica do POCUS na dispneia. A investigação cardíaca pode ser orientada por duas perguntas principais:

1. Há disfunção do VE? Sinais como redução da excursão sistólica da cúspide anterior em direção ao septo ventricular (distância do ponto E ao septo interventricular, EPSS), diminuição do movimento do plano anular mitral (MAPSE), dilatação ventricular e hipocinesia difusa sugerem disfunção sistólica do VE.¹⁷

Além disso, a relação E/e' mitral¹² tem papel central na estimativa indireta das pressões de enchimento do VE. Para obtê-la:

- Utiliza-se a janela apical de quatro câmaras com Doppler pulsado para medir a onda E do fluxo mitral;

- Em seguida, com Doppler tecidual (TDI), posiciona-se o cursor no anel mitral septal e lateral para obtenção da onda e' ;

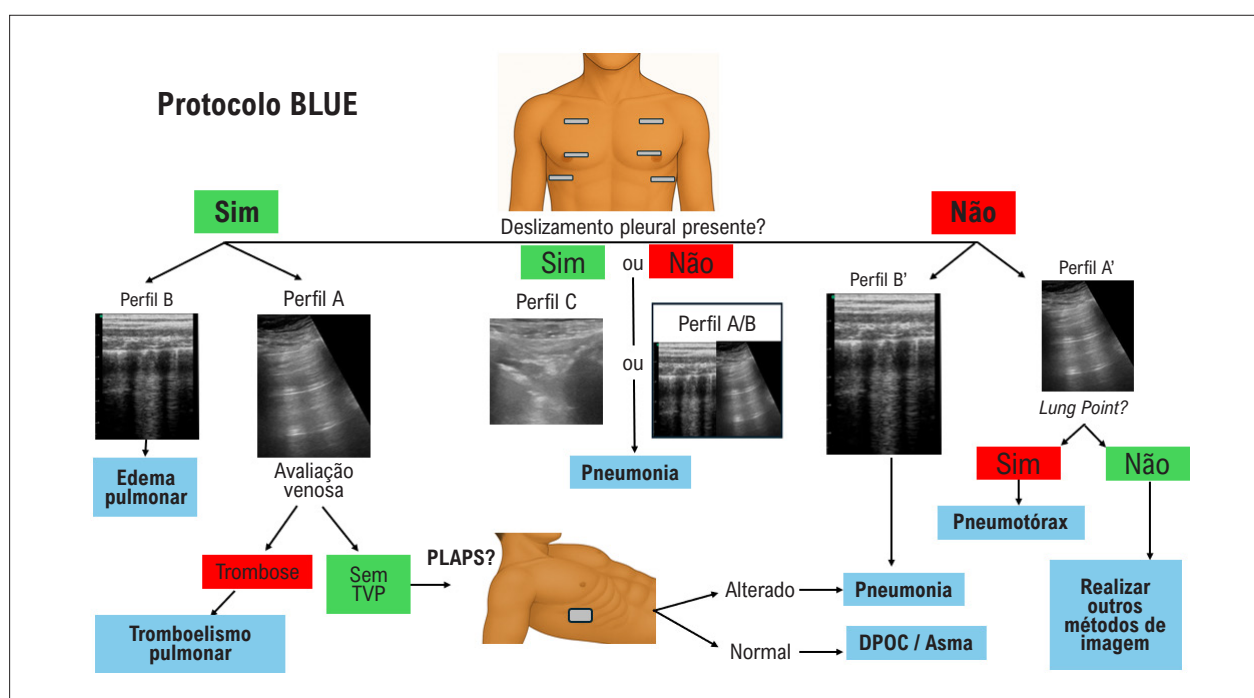
- A relação $E/e' \geq 15$ sugere fortemente aumento da pressão de enchimento em câmaras esquerdas, enquanto valores < 8 indicam normalidade. Valores intermediários exigem correlação clínica.

Esse parâmetro é especialmente útil em pacientes com linhas B difusas à ultrassonografia pulmonar, pois auxilia na diferenciação entre congestão pulmonar cardiogênica e etiologias não cardiogênicas, como SDRA. Sua combinação com achados pulmonares e parâmetros clínicos aumenta a acurácia diagnóstica, permitindo o manejo mais direcionado e precoce.

2. Há sobrecarga ou disfunção do ventrículo direito (VD)? Os principais achados incluem:¹¹

- Dilatação do VD (relação $VD/VE > 1$);

- Movimento paradoxal do septo interventricular (“D shape”);



Fluxograma 1 – Fluxograma do Protocolo BLUE para avaliação da dispneia aguda por ultrassonografia pulmonar à beira-leito (Adaptado de Lichtenstein et al.).¹ DPOC: Doença pulmonar obstrutiva crônica; TVP: trombose venosa profunda.

- Sinal de McConnell (hipocinesia dos segmentos médio e basal da parede livre do VD com preservação da contratilidade do ápice do VD);

- Refluxo tricúspide com estimativa elevada da pressão sistólica da artéria pulmonar.

Esses achados são fortemente sugestivos de *cor pulmonale* agudo, com destaque para TEP ou hipertensão pulmonar descompensada.

Como integrar o ultrassom pulmonar ao ecocardiograma para identificar o padrão de congestão?

É possível integrar a ecocardiografia com o ultrassom pulmonar permitindo distinguir diferentes tipos de congestão: ausente, puramente hemodinâmica, combinada hemodinâmica e pulmonar, ou puramente pulmonar com possível etiologia não cardíaca.¹⁶

Os quatro perfis de congestão, resultantes da integração da ecocardiografia (presença ou ausência de aumento das pressões de enchimento a partir da relação E/e') e do ultrassom pulmonar (presença ou ausência de congestão pulmonar a partir da identificação de linhas B difusas), são explicados da seguinte forma:

1. Sem congestão: Quando a ecocardiografia não mostra sinais de aumento da pressão de enchimento do VE (E/e' normal) e o ultrassom pulmonar não revela a presença de linhas B, o paciente é classificado como sem congestão (Figura 9).

2. Congestão hemodinâmica: Se a ecocardiografia indica um aumento da pressão de enchimento do VE (E/e' aumentado), mas o LUS não detecta linhas B, o paciente apresenta congestão

hemodinâmica. Isso sugere um aumento da pressão no coração esquerdo sem que haja, contudo, acúmulo significativo de líquido nos pulmões detectável pelo ultrassom pulmonar (fase pré-clínica de congestão cardíaca) (Figura 10).

3. Congestão hemodinâmica e pulmonar: Quando a ecocardiografia demonstra sinais de aumento da pressão de enchimento do VE e o LUS evidencia múltiplas linhas B difusas e bilaterais, o paciente sofre de congestão hemodinâmica e pulmonar. Este cenário reflete o aumento da pressão no lado esquerdo do coração que resultou em extravasamento de líquido para o interstício pulmonar, manifestado pelas linhas B (congestão clínica) (Figura 11).

4. Congestão pulmonar sem congestão hemodinâmica: Se a ecocardiografia não apresenta sinais de aumento da pressão de enchimento do VE, mas o ultrassom pulmonar mostra múltiplas linhas B difusas e bilaterais, existe congestão pulmonar sem sinais de congestão hemodinâmica. Nesta situação, deve-se investigar causas não cardíacas de congestão responsável pelo aparecimento das linhas B, como lesão pulmonar aguda (ALI) ou SDRA (Figura 12 e Tabela 2).

Conclusão

A incorporação do POCUS na avaliação da dispneia representa um avanço decisivo na prática clínica contemporânea. Sua elevada acurácia diagnóstica, somada à capacidade de monitoramento dinâmico, o torna uma ferramenta indispensável em contextos como a emergência, terapia intensiva e mesmo na prática ambulatorial.

Apesar desses benefícios, o POCUS ainda é subutilizado por cardiologistas,⁶ mesmo com sua comprovada reprodutibilidade

Tabela 1 – Perfis ultrassonográficos e diagnóstico diferencial

Diagnóstico	Perfil Pulmonar (BLUE)	US de MMII (TVP)	POCUS Cardíaco
Edema Pulmonar	Perfil B	Negativo	Disfunção de VE, $E/e' \geq 15$
DPOC / Asma	Perfil A	Negativo	Normal
Pneumotórax	Perfil A'	Não aplicável	Normal
TEP	Perfil A	Positivo (veia não compressível)	Sobrecarga de VD (D-shape, McConnell, $VD > VE$)
Pneumonia	Perfil B', C ou PLAPS	Negativo	Normal ou VE hiperdinâmico
SDRA / Pneumonite Intersticial	Perfil B'	Negativo	Normal, $E/e' < 15$, ou disfunção de VD em casos graves
Derrame Pleural	Derrame Pleural ou PLAPS	Variável	Disfunção de VE ou sinais de doença sistêmica associada

*Adaptado de Lichtenstein et al.¹ TVP: trombose venosa profunda; DPOC: TEP: tromboembolismo pulmonar; SDRA: síndrome do desconforto respiratório agudo; VD: ventrículo direito; VE: ventrículo esquerdo.

Tabela 2 – Diferenciação entre EAP Cardiogênico e SDRA

Achado ultrassonográfico	EAP Cardiogênico	SDRA
Linha pleural anterior	Regular, fina	Irregular, espessada
Movimento pleural	Deslizamento normal	Deslizamento reduzido
Distribuição de linhas B múltiplas	Difusa anterior	Aleatória
Pulmão direito e esquerdo	Simétrico	Pode ter áreas poupadas
Derrame pleural	Frequente e bilateral	Pode estar presente
Consolidação dependente	Geralmente presente	Geralmente presente
Consolidação anterior (não dependente)	Nunca visível	Às vezes presente
POCUS cardíaco (função do VE)	Anormal	Frequentemente normal

*Adaptado de Picano et al.⁴ POCUS: ultrassom point-of-care. EAP: Edema Agudo de Pulmão; SDRA: Síndrome do Desconforto Respiratório do Agudo.

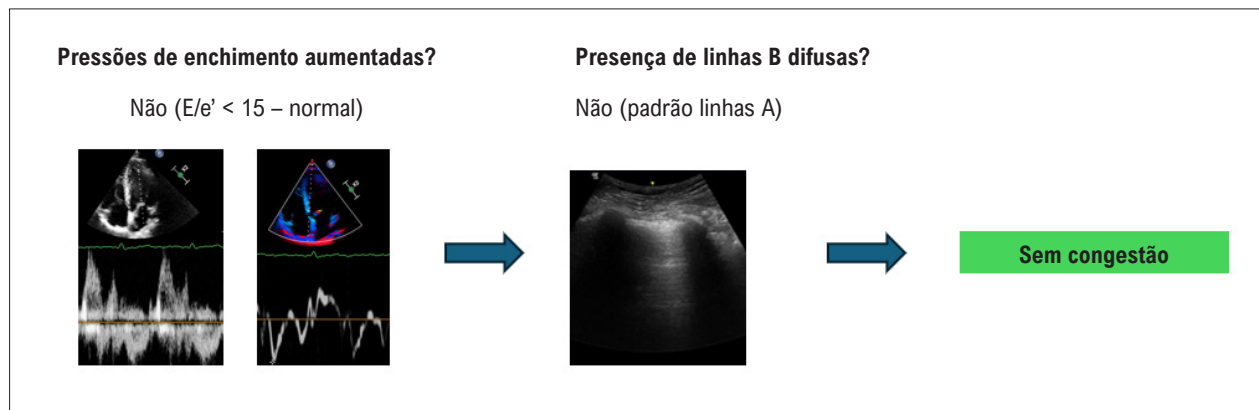


Figura 9 – Integração da ecocardiografia com o ultrassom pulmonar: E/e' normal e perfil A no USG pulmonar indica ausência de congestão.

e impacto positivo na acurácia diagnóstica. Evidências sugerem que as principais barreiras para sua adoção residem na formação médica e no acesso à capacitação adequada.

O domínio técnico do exame e a familiaridade com perfis ultrassonográficos, como os do protocolo BLUE, viabilizam uma abordagem sindrômica objetiva e eficaz.

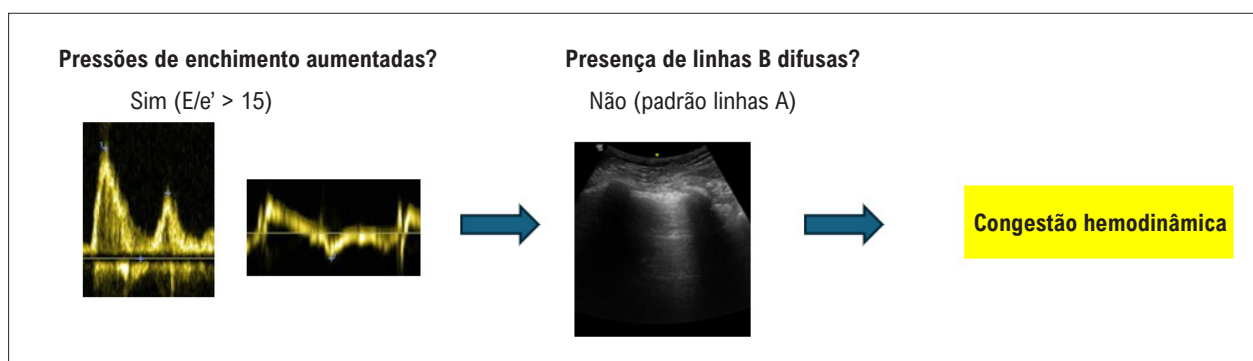


Figura 10 – Integração da ecocardiografia com o ultrassom pulmonar: E/e' alterado e perfil A no USG pulmonar indica congestão hemodinâmica.

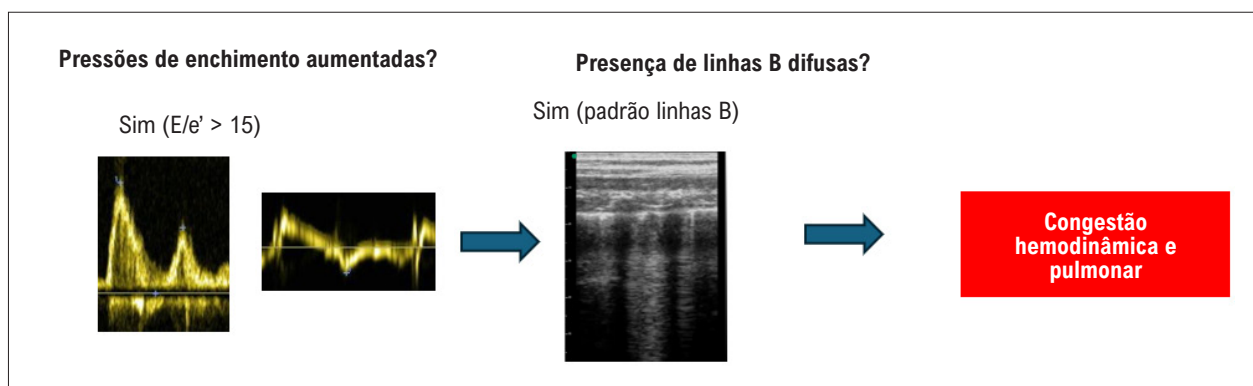


Figura 11 – Integração da ecocardiografia com o ultrassom pulmonar: E/e' alterado e perfil B no USG pulmonar indica congestão hemodinâmica e pulmonar.

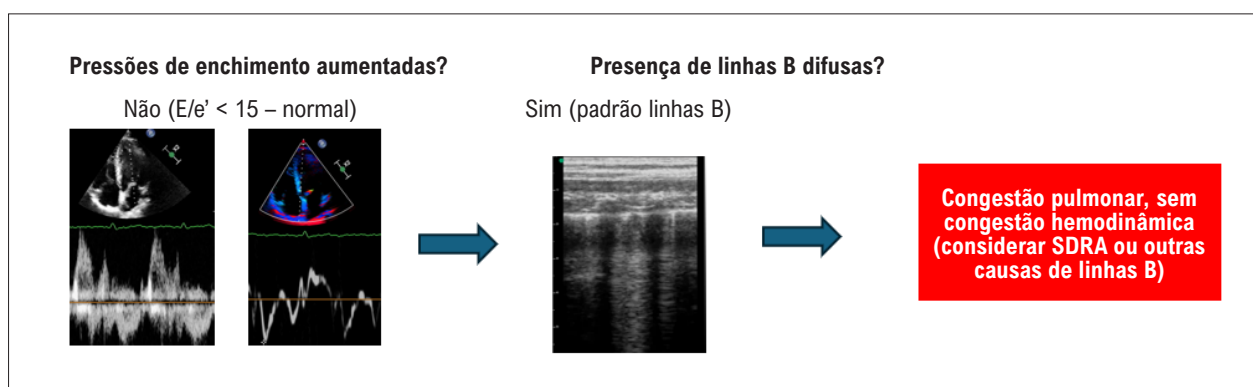


Figura 12 – Integração da ecocardiografia com o ultrassom pulmonar: E/e' normal e perfil B no USG pulmonar indica acometimento pulmonar sem congestão hemodinâmica. SDRA: síndrome do desconforto respiratório agudo.

Agradecimentos

Aos Dr. Marcelo Dutra e à Dra. Natalia Tavares, por cederem as imagens ultrassonográficas da Figura 8.

revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante Brentegani A, FAE Solis, Paulis M, Vieira MLC.

Contribuição dos Autores

Concepção e desenho da pesquisa, obtenção de dados, análise e interpretação dos dados, redação do manuscrito e

Potencial Conflito de Interesse

Há declaração de potencial conflito de interesse dos autores Adriana Brentegani, Fernando Arturo Effio Solis e Milena de Paulis que atuam como instrutores e coordenadores de cursos

de ultrassonografia point-of-care (POCUS) para médicos, sem vínculo com empresas ou patrocínio institucional.

Fontes de Financiamento

O presente estudo não teve fontes de financiamento externas.

Vinculação Acadêmica

Não há vinculação deste estudo a programas de pós-graduação.

Aprovação Ética e Consentimento Informado

Este artigo não contém estudos com humanos ou animais realizados por nenhum dos autores.

Referências

1. Lichtenstein DA, Mezière GA. Relevance of Lung Ultrasound in the Diagnosis of Acute Respiratory Failure: The BLUE Protocol. *Chest*. 2008;134(1):117-25. doi: 10.1378/chest.07-2800.
2. Francisco MJ Neto, Lira EB Filho, Queiroz MRC. Point-of-Care in Clinical Practice: Consolidated Reality. *Arq Bras Cardiol*. 2024;121(1):e20230688. doi: 10.36660/abc.20230688.
3. Coiro S, Rastogi T, Girerd N. How and When to Use Lung Ultrasound in Patients with Heart Failure? *Rev Cardiovasc Med*. 2022;23(6):198. doi: 10.31083/j.rcm.2306198.
4. Picano E, Scali MC, Ciampi Q, Lichtenstein D. Lung Ultrasound for the Cardiologist. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2018;11(11):1692-705. doi: 10.1016/j.jcmg.2018.06.023.
5. Narula J, Chandrashekhar Y, Braunwald E. Time to Add a Fifth Pillar to Bedside Physical Examination: Inspection, Palpation, Percussion, Auscultation, and Insonation. *JAMA Cardiol*. 2018;3(4):346-50. doi: 10.1001/jamacardio.2018.0001.
6. Mayo PH, Copetti R, Feller-Kopman D, Mathis G, Maury E, Mongodi S, et al. Thoracic Ultrasonography: A Narrative Review. *Intensive Care Med*. 2019;45(9):1200-11. doi: 10.1007/s00134-019-05725-8.
7. Accorsi TAD, Amorim EF. Princípios Básicos de Ultrassonografia para o Clínico. *Rev Soc Cardiol Estado São Paulo*. 2024;34(2):101-7. doi:10.29381/0103-8559/20243402101-7.
8. Volpicelli G, Elbarbary M, Blaivas M, Lichtenstein DA, Mathis G, Kirkpatrick AW, et al. International Evidence-Based Recommendations for Point-of-Care Lung Ultrasound. *Intensive Care Med*. 2012;38(4):577-91. doi: 10.1007/s00134-012-2513-4.
9. Martínez EC, Diarte E, Martínez DO, Reyes LR, Cano DAA, Navarro CC, et al. Point-of-Care Ultrasound for the Diagnosis of Frequent Cardiovascular Diseases: A Review. *Cureus*. 2023;15(12):e51032. doi: 10.7759/cureus.51032.
10. Pivetta E, Goffi A, Lupia E, Tizzani M, Porrino G, Ferreri E, et al. Lung Ultrasound-Implemented Diagnosis of Acute Decompensated Heart Failure in the ED: A SIMEU Multicenter Study. *Chest*. 2015;148(1):202-10. doi: 10.1378/chest.14-2608.
11. Price S, Platz E, Cullen L, Tavazzi G, Christ M, Cowie MR, et al. Expert Consensus Document: Echocardiography and Lung Ultrasonography for the Assessment and Management of Acute Heart Failure. *Nat Rev Cardiol*. 2017;14(7):427-40. doi: 10.1038/nrcardio.2017.56.
12. Nagueh SF, Appleton CP, Gillebert TC, Marino PN, Oh JK, Smiseth OA, et al. Recommendations for the Evaluation of Left Ventricular Diastolic Function by Echocardiography. *Eur J Echocardiogr*. 2009;10(2):165-93. doi: 10.1093/ejehoccard/jep007.
13. Miglioranza MH, Gargani L, Sant'Anna RT, Rover MM, Martins VM, Mantovani A, et al. Lung Ultrasound for the Evaluation of Pulmonary Congestion in Outpatients: A Comparison with Clinical Assessment, Natriuretic Peptides, and Echocardiography. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2013;6(11):1141-51. doi: 10.1016/j.jcmg.2013.08.004.
14. Platz E, Merz AA, Jhund PS, Vazir A, Campbell R, McMurray JJ. Dynamic Changes and Prognostic Value of Pulmonary Congestion by Lung Ultrasound in Acute and Chronic Heart Failure: A Systematic Review. *Eur J Heart Fail*. 2017;19(9):1154-63. doi: 10.1002/ehf.839.
15. Gargani L, Volpicelli G. How I do it: Lung Ultrasound. *Cardiovasc Ultrasound*. 2014;12:25. doi: 10.1186/1476-7120-12-25.
16. Gargani L, Girerd N, Platz E, Pellicori P, Stankovic I, Palazzuoli A, et al. Lung Ultrasound in Acute and Chronic Heart Failure: A Clinical Consensus Statement of the European Association of Cardiovascular Imaging (EACVI). *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2023;24(12):1569-82. doi: 10.1093/ehjci/jead169.
17. Noritomi DT, Vieira ML, Mohovic T, Bastos JF, Cordioli RL, Akamine N, et al. Echocardiography for Hemodynamic Evaluation in the Intensive Care Unit. *Shock*. 2010;34 (Suppl 1):59-62. doi: 10.1097/SHK.0b013e3181e7e8ed.
18. Gargani L. Lung Ultrasound: A New Tool for the Cardiologist. *Cardiovasc Ultrasound*. 2011;9:6. doi: 10.1186/1476-7120-9-6.
19. Lichtenstein D. FALLS-Protocol: Lung Ultrasound in Hemodynamic Assessment of Shock. *Heart Lung Vessel*. 2013;5(3):142-7.
20. Perera P, Mailhot T, Riley D, Mandavia D. The RUSH Exam: Rapid Ultrasound in SHock in the Evaluation of the Critically Ill. *Emerg Med Clin North Am*. 2010;28(1):29-56. doi: 10.1016/j.emc.2009.09.010.
21. Szabó GV, Szigetváry C, Szabó L, Dembrowsky F, Rottler M, Ocskay K, et al. Point-of-Care Ultrasound Improves Clinical Outcomes in Patients with Acute Onset Dyspnea: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Intern Emerg Med*. 2023;18(2):639-53. doi: 10.1007/s11739-022-03126-2.

Uso de Inteligência Artificial

Durante a preparação deste trabalho, os autores usaram ChatGPT para sugestões de reestruturação e melhoria de fluidez textual e geração e transformação de imagens médicas ilustrativas. Após o uso desta ferramenta, os autores revisaram e editaram o conteúdo conforme necessário e assumem total responsabilidade pelo conteúdo do artigo publicado.

Disponibilidade de Dados

Os conteúdos subjacentes ao texto da pesquisa estão contidos no manuscrito.



Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da licença de atribuição pelo Creative Commons