

# **PROTOCOLO E-FAST - EXTENDED FOCUSED ASSESSMENT WITH SONOGRAPHY IN TRAUMA**

---

## INTRODUÇÃO

A avaliação de pacientes com trauma toracoabdominal continua sendo um desafio para profissionais de emergência e trauma. Mesmo diante de traumas abdominais graves, o exame físico inicial é pouco confiável – até 50% dos pacientes com traumas abdominais graves e lesões de múltiplos órgãos terão exame físico inicial normal (1). Frente a esse problema, foi preciso encontrar maneiras de melhorar a acurácia da avaliação inicial do paciente traumatizado, de forma rápida, confiável e não invasiva. Embora a tomografia seja muito usada para esse fim, trata-se de um método de imagem com uso de radiação ionizante e que não é a melhor opção para pacientes instáveis ou potencialmente instáveis.

Diante desse cenário, a ultrassonografia focada à beira leito surge como um recurso adicional de avaliação cada vez mais importante para o paciente com trauma toracoabdominal. O ATLS (*Advanced Trauma life support*) recomenda o FAST (*Focused Assesment with Sonography*) para uso no diagnóstico diferencial de choque circulatório no contexto de trauma. Trata-se de uma sistematização rápida – cerca de 1 a 3 minutos- não invasiva e com resultados confiáveis. Conforme resultados de uma metanálise com mais de 24.000 pacientes (2), para identificação de líquido livre abdominal o exame possui uma acurácia de 88%, e para identificação de líquido pericárdico uma sensibilidade de 91% e especificidade de 94%.

Como uma maneira de melhorar a avaliação inicial de trauma torácico – e considerando que a ultrassonografia é um método com maior especificidade e sensibilidade que a radiografia convencional para pneumotórax (3), mais recentemente foi incorporado ao FAST a avaliação de hemotórax e pneumotórax. Essa extensão do FAST tradicional com a avaliação torácica é designada como FAST estendido ou E-FAST.

Muitas entidades internacionais exigem que profissionais de atendimento de pacientes gravemente enfermos – incluindo emergencistas, cirurgiões e intensivistas – tenham proficiência na execução do exame ultrassonográfico focado para trauma. Para isso, abordaremos ao longo dos próximos temas de forma didática e objetiva alguns pontos fundamentais para a correta realização e interpretação do protocolo E-FAST, conforme a sequência abaixo:

- Instrumentalização básica do aparelho e escolha correta dos transdutores.
- Sistematização e interpretação do protocolo E-FAST
  - a) Aquisição das janelas.
  - b) Identificação de derrame pericárdico e tamponamento cardíaco.
  - c) Identificação de líquido livre abdominal.
  - d) Sinais ultrassonográficos que excluem, sugerem e diagnosticam pneumotórax.
  - e) Avaliação de hemotórax.
  - f) Avaliação ultrassonográfica de líquido livre abdominal.
- Limitações do exame e cuidados.

## **TEMA 1 – INSTRUMENTALIZAÇÃO DO APARELHO E ESCOLHA DOS TRANSDUTORES**

Antes de iniciarmos a abordagem acerca da aquisição de janelas para o E-FAST e interpretação dos achados, é preciso conhecer alguns princípios básicos que irão nortear a realização do seu exame ultrassonográfico.

### **1.1 Escolha dos transdutores**

O aparelho de ultrassonografia costuma estar muito disponível em nosso cenário, sobretudo em salas de emergência e unidades de terapia intensiva. Todavia, na maioria das vezes, cada um desses aparelhos contará com diferentes transdutores, os quais, por sua vez, terão também diferentes pré configurações (ou *presets*). Aqui ensinaremos como escolher corretamente o transdutor e configurar o aparelho antes de iniciar o exame.

A maioria dos transdutores atuais são multifrequenciais, apresentando múltiplos cristais piezoelétricos funcionando em uníssono. Podemos classificar esses arranjos em convexos, lineares e setoriais, principalmente.

---

### **Convexo:**

- Produz uma imagem em formato de trapézio.
- Transdutor com capacidade de visualizar estruturas profundas, apesar de uma resolução inferior ao do linear.
- **Para o E-FAST será o principal transdutor utilizado: tem a capacidade de identificar líquido livre abdominal, líquido pericárdico e possui uma capacidade razoável de avaliação pleural (apesar de inferior ao linear para esse fim).**

### **Setorial:**

- Tipo de varredura que produz imagens triangulares, com característica de apresentar fácil acesso através dos arcos costais por esse motivo. Por isso, é a escolha principal para o uso cardíaco.
- Essa mesma vantagem citada é uma desvantagem no que diz respeito ao estudo de estruturas superficiais – portanto um transdutor ruim para avaliação pleural, por exemplo.
- Assim como o curvilíneo, também é um transdutor de baixa frequência e capacidade de analisar estruturas profundas.
- Indispensável para avaliação cardíaca, sendo a escolha principal para o exame cardíaco sempre que disponível.
- **Para o E-FAST: pode ser usado como um transdutor auxiliar na caracterização de derrame pericárdico ou então quando o transdutor curvilíneo não estiver disponível.**

### **Linear:**

- Ao contrário dos anteriores, é um transdutor de alta frequência – ou seja, possui ótima resolução para estruturas superficiais, porém sem capacidade para avaliação de estruturas profundas.
- Seu formato de imagem retangular – mostrando toda a superfície de contato do transdutor com a pele desde o início da imagem – também é de ajuda em procedimentos guiados por ultrassom.
- **Para o E-FAST pode ser útil na avaliação pleural, já que é uma estrutura superficial, de forma a excluir ou confirmar pneumotórax.**

---

Ou seja, dentre as três principais opções de transdutores que você terá em seu aparelho de ultrassom, a escolha principal para a realização do E-FAST será o curvilíneo (convexo). Ele possui o intervalo de frequência e formato ideal para avaliação abdominal e aceitável para avaliação torácica (pleural). Se além do curvilíneo você tiver disponível os demais, o transdutor linear será ideal para melhor caracterização de pneumotórax e o setorial para avaliação de derrame pericárdico. Na imagem 1 temos o formato de cada um desses transdutores para que você os identifique no aparelho.



**Imagem 1** – principais tipos de transdutores, da esquerda para direita: convexo, linear e setorial (Adobe Stock, 362356763).

---

## 1.2 Principais configurações

Após ter feito a escolha do transdutor conforme os princípios acima, o próximo passo será configurar ajustes básicos do aparelho. Apesar do aparelho de ultrassom possuir uma grande quantidade de ajustes possíveis, aqui focaremos nos mais importantes para uma boa realização do E-FAST.

Uma vez selecionando o transdutor, a maioria dos equipamentos possuirá já uma predefinição: por exemplo, possibilidade de escolha de *preset* hepático, abdominal, muscular etc, ao conectar o transdutor curvilíneo. Para o exame FAST a escolha de um transdutor curvilíneo e um preset abdominal costuma ser adequada. Outro preset pode ser mais apropriado para avaliação de pneumotórax no E-FAST, já que a pleura é uma estrutura mais superficial.

Algumas configurações adicionais que valem a pena serem conhecidas estão descritas abaixo:

### **Ganho (gain):**

- De uma forma simplificada, o ganho será responsável pelo ajuste de “brilho” da imagem,
- O ajuste do ganho é realizado através do “controle geral do ganho” e o TGC (*time gain compensation*).
- Para o exame do E-FAST não podemos ter um ganho em excesso ou demasiadamente reduzido.

### **Congelamento da imagem:**

- Controle essencial para documentar imagens e evitar fatores confundidores no exame dinâmico, tais como respiração, batimentos cardíacos etc.
- Pode aparecer na tela sob o nome de “freeze”.

### **Focalização:**

- Pode-se focalizar o feixe acústico em diferentes profundidades, melhorando a resolução da imagem nessas áreas.
- Para o exame pleural na avaliação de pneumotórax no E-FAST, por exemplo, o foco deverá estar localizado a nível da pleura,

## **Profundidade**

- A profundidade da imagem deverá estar ajustada a depender da etapa do exame.
- Na avaliação abdominal do FAST, a imagem não pode estar com profundidade reduzida, o que atrapalharia o reconhecimento do líquido livre.
- Já na avaliação pleural de pneumotórax, devemos trabalhar com uma imagem mais “próxima”, ou seja, com uma menor profundidade, já que queremos ter uma boa visão da pleura (estrutura superficial).
- Em geral, no E-FAST os ajustes de proximidade de imagem serão feitos através da profundidade, e não do “zoom”.

## **TEMA 2 – SISTEMATIZAÇÃO E INTERPRETAÇÃO DO E-FAST**

No tópico anterior vimos como selecionar o transdutor e as configurações iniciais. Uma vez feito isso, hora de realizar o exame ultrassonográfico focado para o trauma, que consistirá em: procura de líquido pericárdico em janela subcostal, líquido abdominal em janelas hepatorenal, esplenorrenal e suprapúbica e por fim avaliação de pneumotórax e hemotórax nas janelas torácicas.

### **1.1 Avaliação de líquido pericárdico em janela subcostal**

Essa costuma ser a primeira parte do E-FAST para pacientes com trauma toracoabdominal, haja vista que tamponamento cardíaco é a condição que demanda conduta imediata quando reconhecido.

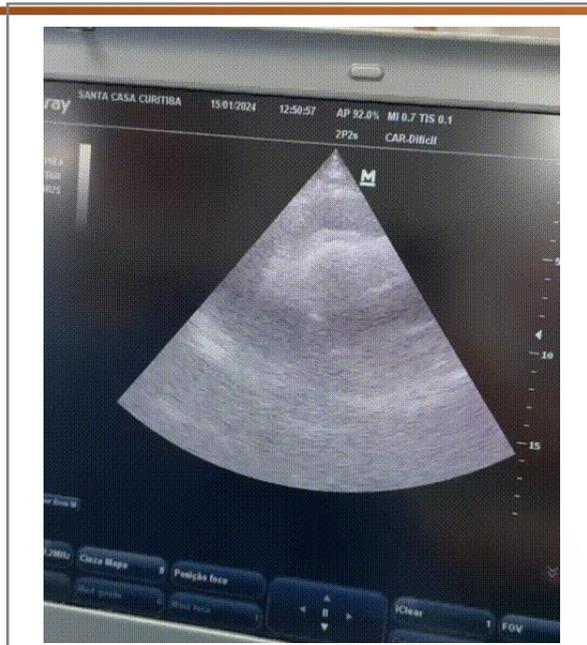
Para essa primeira etapa, selecionamos o transdutor curvilíneo (que também servirá para o restante do exame abdominal) ou setorial, posicionado em região subxifoide, com o índex em orientação “03:00”, de forma a obter a imagem subcostal 4 câmaras do coração. A imagem 2 demonstra um exame nessa janela sem evidência de líquido pericárdico, ao passo que a imagem 3 o exame subxifoide com líquido pericárdico.



**Imagem 2** – Avaliação subxifoide em um paciente sem derrame pericárdico. Note na parte de cima da imagem o tecido hepático, (seguido abaixo pelas 4 câmaras cardíacas, não havendo conteúdo hipocogênico - derrame - entre as estruturas. (Acervo pessoal do autor).



**Imagem 3** – Avaliação subxifoide com evidência de derrame pericárdico. Note a presença de uma faixa hipocóica entre o fígado e as câmaras cardíacas, representando conteúdo líquido pericárdico. (Acervo pessoal do autor).



**Imagem 4** – Vídeo demonstrando a presença de derrame pericárdico volumoso. (Acervo pessoal do autor).

## **1.2 Avaliação de líquido livre abdominal: janelas heptatorrenal, esplenorrenal e suprapubica**

Uma vez realizada a etapa anterior de identificação de líquido pericárdico, prosseguimos para a identificação de líquido livre no abdômen: essa etapa será feita através do janelamento de três regiões – heptatorrenal, esplenorrenal e suprapubica.

A janela heptatorrenal (espaço de Morrison) costuma ser a primeira das três, já que ela estará alterada em 70% das vezes em que houver líquido livre abdominal no trauma (3). Para a realização da insonação nessa região, você deverá seguir os seguintes passos:

- Escolha pelo transdutor curvilíneo quando disponível
- Posicionar o transdutor no 10-12 EIC (espaço intercostal) direito, na linha axilar média.
- O exame normal evidenciará rim e fígado justapostos (Imagem 5) ao passo que um exame alterado evidenciará um conteúdo anecoico – ou seja, de aparência escura – entre os órgãos (Imagem 6).



**Imagem 5** – Espaço hepatorenal sem evidencia de líquido livre. (Acervo pessoal do autor).



**Imagem 6** – Espaço hepatorenal com presença de líquido entre rim direito e fígado. (*Utilização do FAST-Estendido - EFAST-Extended Focused Assessment with Sonography for Trauma - em terapia intensiva, Rev. bras. ter. intensiva 22 (3 Set 2010).*)

Na sequência da avaliação, passamos para avaliação do espaço esplenorrenal de forma análoga ao que foi realizado no lado direito:

- Posicionamento do transdutor curvilíneo entre o 9-11 EIC na linha axilar média a posterior . O aspecto normal está evidenciado na imagem 7 a esquerda e o alterado no video a direita.



**Imagem 7** – Espaço esplenorrenal sem líquido livre (a esquerda ) e com presença de líquido livre - vídeo a direita. (Acervo pessoal do autor).

Por fim realizamos a avaliação de líquido livre pélvico. Para essa etapa, posicionaremos o transdutor 1 a 2 cm acima da sínfise púbica, em posição transversal, orientando o feixe sonoro caudalmente. A imagem 8 representa o aspecto normal e a imagem 9 o aspecto alterado.



**Imagem 8** – Avaliação de região suprapubica evidenciando líquido intravesical, sem visualização de líquido livre. (Acervo pessoal do autor).



**Imagem 9** – Avaliação de região suprapúbica evidenciando líquido livre e também intravesical. (Acervo pessoal do autor).

### 1.3 Avaliação de pneumotórax

Ao contrário das avaliações anteriores, baseada na procura de líquido livre, para a busca de pneumotórax – ar entre as pleuras – dois princípios básicos ajudam a entender a realização do exame:

- Ao passo que o transdutor curvilíneo era mais apropriado para busca de líquido abdominal, uma vez que a deposição desse líquido pode ser profunda, para a busca de pneumotórax o mais interessante é o bom detalhamento superficial da pleura – por isso, o transdutor linear será a melhor opção.
- Por efeito gravitacional, no paciente em decúbito dorsal o líquido tende a se deslocar para as porções mais inferiores do paciente – por esse motivo o escaneamento hepato e esplenorrenal é feito em região posterolateral, como visto no subtópico anterior. Por outro lado, o ar tende a se deslocar mais para a região anterior do paciente, e por isso o escaneamento será iniciado em regiões paraesternais e hemiclaviculares.

Então como você irá realizar a pesquisa de pneumotórax:

- Escolha pelo transdutor linear ou configure o transdutor curvilíneo

- 
- Posicione em orientação cefálica – com o índice apontado para orientação cranial
  - no 2-3 EIC, iniciando em região paraesternal e hemiclavicular, bilateralmente.
  - O aspecto normal nesse escaneamento torácico anterior será a visualização de duas costelas nas bordas da tela e do espaço intercostal no meio, no qual haverá a visualização do deslizamento pleural.

Para dividir de forma didática os achados ultrassonográficos nessa região, consideramos a existência de achados que excluem, sugerem e diagnosticam pneumotórax.

**Achados que excluem pneumotórax na região escaneada:**

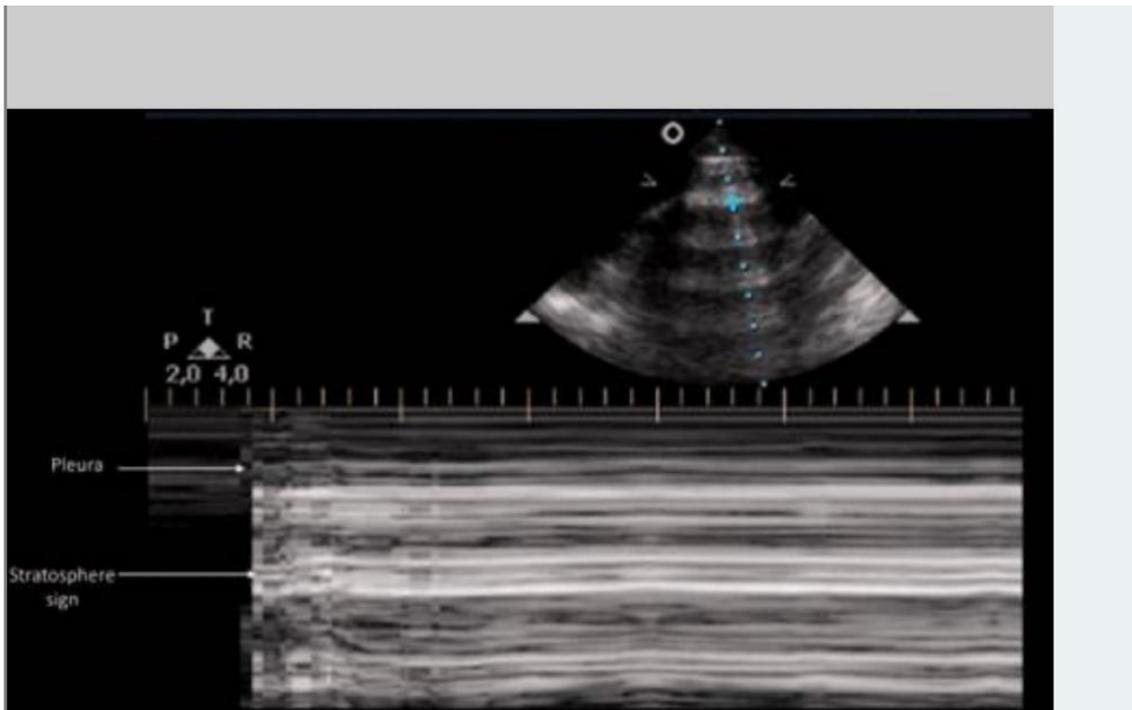
- Deslizamento pleural no modo B
- Deslizamento pleural no modo M (sinal da areia da praia).
- Linha B
- Lung pulse: deslizamento pleural resultante da repercussão dos batimentos cardíacos sobre a pleura.

**Achados que sugerem:**

- Ausência de deslizamento pleural no modo B
- Ausência de deslizamento pleural no modo M - sinal do código de barras (Imagem 10).

**Achados que diagnosticam:**

- Presença do lung point: visualização do ponto de transição entre contato pleural normal e pneumotórax.



**Imagem 10** – Avaliação de ausência de deslizamento pleural no modo M – sinal do código de barras – sugerindo pneumotórax na região escaneada. (*Utilização do FAST-Estendido - EFAST-Extended Focused Assessment with Sonography for Trauma - em terapia intensiva, Rev. bras. ter. intensiva 22 (3) • Set 2010*).

### **TEMA 3 – PARTICULARIDADES E LIMITAÇÕES DO EXAME**

Apesar dos benefícios potenciais já citados, importante lembrar que o protocolo E-FAST possui algumas limitações a serem consideradas:

- Seu valor preditivo negativo não é alto: um exame inicialmente negativo não exclui lesão.
- Ao indicar a presença de líquido abdominal, não é possível diferenciar a natureza deste – líquido ascítico ou sangue, por exemplo.
- Limitado se presença de enfisema subcutâneo.
- Não é um exame adequado para avaliação de órgãos sólidos ou vísceras retroperitoneais.

---

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1) Schurink GW, et al. The value of physical examination in the diagnosis of patients with blunt abdominal trauma: a retrospective study. *Injury*. 1997;28(4):2
- 2) Netherton S, Milenkovic V, Taylor M, Davis PJ. **Diagnostic accuracy of eFAST in the trauma patient: a systematic review and meta-analysis**. *CJEM*. 2019;21(6):727-38.
- 3) Hahn DD, Offerman SR, Holmes JF. Clinical importance of intraperitoneal fluid in patients with blunt intra-abdominal injury. *Am J Emerg Med*. 2002;20(7):595-600.
- 4) Alrajab S, et al. Pleural ultrasonography versus chest radiography for the diagnosis of pneumothorax: review of the literature and meta-analysis. *Crit Care*. 2013;17(5):R208.
- 5) Dalziel PJ, Noble VE. **Bedside ultrasound and the assessment of renal colic: a review**. *BMJ*. 2012 June;30:3-8
- 6) Goertz JK, Lotterman S. **Can the degree of hydronephrosis on ultrasound predict kidney stone size?** *Am J Emerg Med*. 2009 April;28:813-6.
- 7) MCNALLY, E. **Ultrassonografia do Sistema Musculoesquelético**, 2nd edição. Grupo GEN, 2015
- 8) CAMPOS, A. P. D.; CAMARGO, R. **Ultrassonografia, mamografia e densitometria óssea**. 1 ed. São Paulo: Érica, 2015.
- 9) FREITAS, P; GARCIA J; MARUM F. **Ultrassonografia vascular: Sistematização de exames**. São Paulo: Fatesa/Eurp, 2018.
- 10) LEVITOV, A. B.; DALLAS, A. P.; SLONIM, A. D. **Ultrassonografia à beira do leito na medicina clínica**. Porto Alegre: AMGH, 2013.
- 11) Adrian U. **Utilização do FAST-Estendido (EFAST-Extended Focused Assessment with Sonography for Trauma) em terapia intensiva**, *Rev. bras. ter. intensiva* 22 (3) • Set 2010