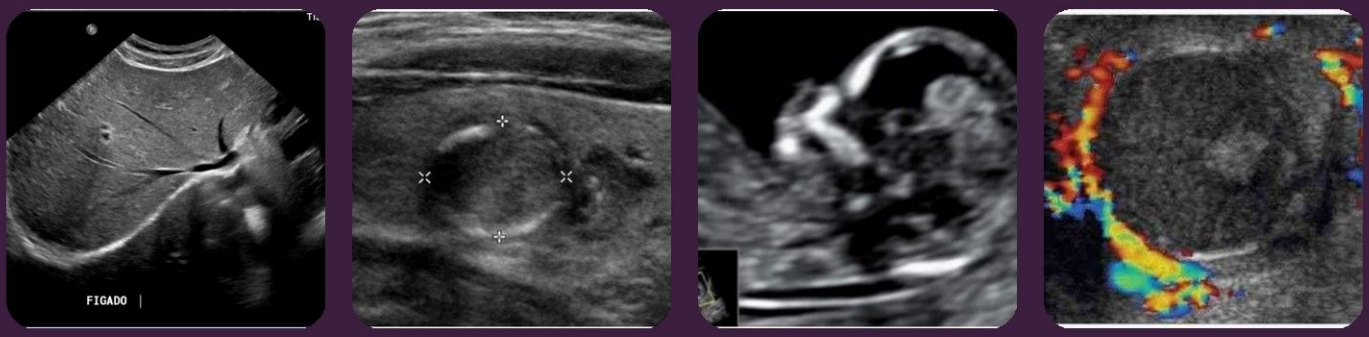
IDOMED
Instituto de Educação Médica

MEDICINA · 8º PERÍODO (M8) · JARAGUÁ DO SUL

Imagenologia

Ultrassonografia, POCUS e Densitometria Óssea

E-book de resumo do semestre: raciocínio clínico, leitura do laudo e condutas.



Prof. William Joubert dos Santos, MD, MBA

Membro Titular do Colégio Brasileiro de Radiologia e da Sociedade Brasileira de Ultrassonografia
Vice-presidente da SBUS Regional Santa Catarina · @drwilliamultrassom

IDOMED Jaraguá do Sul · 2026

Sumário

Apresentação 4

Parte I · Fundamentos 5

1. Bases da ultrassonografia 6

- O método e sua importância 6
- Breve história 6
- Peculiaridades e limitações do método 8
- Como o som se propaga 8
- Propriedades da onda sonora 9
- Impedância acústica e profundidade das estruturas 10
- Efeito piezoelétrico e faixa de frequências 10
- Modos de exibição 11
- Interação do som com os tecidos 14
- Resolução da imagem 15
- Artefatos acústicos 16

2. Terminologia e equipamento 17

- O que o generalista precisa saber 17
- Ecogenicidade: a linguagem da escala de cinza 17
- Tipos de transdutores 19
- Tipos especiais de ultrassom 20

3. Como solicitar exames de ultrassonografia 21

- Por que padronizar o pedido 21
- Abdome e vias urinárias 21
- Pelve e próstata 22
- Pescoço e crânio 22
- Mamas e axilas 23

Parte II · Ultrassonografia por regiões 24

4. Ultrassonografia abdominal 25

- Visão geral do exame 25
- Fígado: anatomia ultrassonográfica 26
- Roteiro do abdome total normal 32
- Avaliação hepática na ultrassonografia 34
- Doenças hepáticas difusas 34
- Tumores hepáticos 35
- Vesícula biliar e vias biliares 37
- Rins e vias urinárias 40
- Glândulas adrenais e próstata 45
- Baço 46
- Trato gastrointestinal 47

5. Tireoide e região cervical 51

- Anatomia ultrassonográfica 51
- Tireoide 51
- Doença de Graves 52
- Tireoidite de Hashimoto 53
- Bócio difuso e multinodular 54
- Nódulos tireoidianos e ACR TI-RADS 54
- Glândulas salivares 56
- Linfonodos cervicais 56

Níveis cervicais....57
6. Ultrassonografia de mamas e biópsia guiada....59
Fundamentos para ler o laudo....59
Raciocínio clínico: quando pedir e quando não pedir....64
Dicionário do laudo: o léxico BI-RADS® v2025....69
Categorias BI-RADS® e o que fazer com cada uma....77
Situações clínicas do dia a dia....81
Da suspeita ao diagnóstico: caso clínico e biópsias guiadas....83
De volta às três mulheres do início....86
7. Ultrassonografia da bolsa escrotal....87
Visão geral....87
Testículo normal....87
Atrofia testicular e criptorquidia....89
Coleções na bolsa escrotal....90
Cistos....92
Escroto agudo: orquite e epididimite....93
Torção testicular....96
Varicocele....96
Hérnia escrotal....98
8. Ultrassonografia em ginecologia e obstetrícia....99
Introdução....99
Ultrassom pélvico por via abdominal....99
Ultrassom pélvico transvaginal....100
Mioma uterino....101
Cistos ovarianos....101
Endométrio....102
Ultrassom obstétrico: qual exame, em que momento....103
Parte III · Ultrassonografia à beira do leito....109
9. Ultrassonografia point-of-care (POCUS)....110
O que é o POCUS e por que usá-lo....110
Ponte com as bases físicas....111
Ultrassonografia pulmonar....112
Protocolo FAST e E-FAST no trauma....119
Pesquisa de trombose venosa profunda por compressão....122
Ecocardiograma focado....125
Limitações, segurança e documentação....125
Parte IV · Densitometria óssea....127
10. Densitometria óssea....128
Osteoporose....128
Densitometria óssea (DXA)....130
Indicações, contraindicações e preparo....132
Interpretação do exame....134
Siglas e abreviaturas....137
Glossário....140
Referências....146
Sobre o autor e créditos....149

Apresentação

Este e-book reúne, em um único material de estudo, o conteúdo das aulas de **Imagenologia do 8º período (M8)** do curso de Medicina da IDOMED Jaraguá do Sul ministradas pelo Prof. William Joubert dos Santos: bases físicas da ultrassonografia, terminologia e equipamento, solicitação correta de exames, ultrassonografia do abdome, da tireoide e região cervical, das mamas, da bolsa escrotal, em ginecologia e obstetrícia, ultrassonografia point-of-care (POCUS) e densitometria óssea.

O texto foi organizado em **progressão pedagógica**: primeiro os fundamentos que permitem entender qualquer laudo (Parte I), depois os exames por região anatômica (Parte II), em seguida a ultrassonografia à beira do leito, que aplica todos os conceitos anteriores em cenários de urgência (Parte III) e, por fim, a densitometria óssea (Parte IV). Todas as imagens didáticas utilizadas nas aulas estão reproduzidas ao longo dos capítulos.

PONTOS-CHAVE · **O objetivo deste material**

Você ainda não está no internato e não vai realizar os exames. O que se espera do médico generalista é outra coisa: **raciocinar antes de pedir** o exame, **entender os termos técnicos** do laudo que recebe, **reconhecer os limites** de cada método e **conduzir as situações clínicas** associadas. É com esse olhar que cada capítulo foi escrito.

Como usar este e-book

- O **sumário é clicável**: toque em qualquer título para ir direto ao capítulo ou à seção.
- Cada capítulo abre com o que será estudado e fecha com os **pontos-chave** para revisão rápida antes da prova.
- As figuras são numeradas por capítulo (Figura 4.12 é a 12ª figura do Capítulo 4) e aparecem logo após o trecho que ilustram. Nas figuras com mais de uma imagem, a legenda descreve as imagens **da esquerda para a direita**.
- A lista de **siglas e abreviaturas** e o **glossário**, ao final, explicam todas as siglas e os termos técnicos usados no livro, com a indicação do capítulo em que cada termo é tratado; as **referências** estão agrupadas por capítulo.
- Várias imagens das aulas trazem **textos originais em inglês**; nesses casos, a legenda da figura traduz os termos e diz o que observar.

Quadro	Para que serve
Pontos-chave	Síntese do que precisa ficar: leia antes de fechar o capítulo.
Dica prática	Orientação aplicável ao consultório, ao pedido de exame ou à leitura do laudo.
Atenção	Armadilhas, erros frequentes e situações em que a conduta não pode esperar.
Pausa para pensar	Questão ou caso clínico com resposta comentada, para testar o raciocínio.

Material didático de apoio às aulas. Não substitui a bibliografia recomendada da disciplina.

PARTE I

Fundamentos

O que é preciso saber para entender qualquer exame de ultrassonografia: a física, os termos e o pedido.

01 Bases da ultrassonografia

Da onda sonora à imagem na tela

NESTE CAPÍTULO

- Por que a ultrassonografia interessa ao generalista
- Como o som se propaga e quais propriedades da onda formam a imagem
- Efeito piezoelétrico e os modos de exibição (A, B, M e Doppler)
- Interação do som com os tecidos, resolução e artefatos

O método e sua importância

Ultrassom, ultrassonografia e ecografia são nomes do mesmo método. Ele tem múltiplas aplicações na medicina, é utilizado por diversas especialidades e vem sendo chamado de "o novo estetoscópio", porque aparelhos cada vez menores levam a imagem até a beira do leito. Por isso seus fundamentos são conhecimento importante para o médico generalista (Figura 1.1).



Figura 1.1. Treinamento em ultrassonografia com aparelho portátil (transdutor de bolso conectado a um tablet), em simulador: o método deixou a sala de exames e passou a acompanhar o médico no local do atendimento.

Breve história

Quando	Marco
1794	Lazzaro Spallanzani observa que os morcegos se orientam mais pela audição do que pela visão para localizar obstáculos e presas.
1880	Jacques e Pierre Curie descrevem as características físicas de alguns cristais (base do efeito piezoelétrico). O estudo é impulsionado por objetivos militares e industriais.
Pós-guerra	Após a Segunda Guerra Mundial começam as pesquisas sobre o uso médico.

Quando	Marco
1948–1950	Douglass Howry e W. Roderic Bliss constroem o primeiro sistema com objetivo médico; a primeira imagem seccional é obtida em 1950, em preto e branco, sem gradações.
1951–1954	Howry, com a esposa Dorothy Howry e os engenheiros Bliss e Posakony, examina pacientes imersos em um tanque de água (Figura 1.2); a versão de 1954 foi montada sobre a torre de metralhadora de um bombardeiro B-29.
Fim dos anos 1950	O *pan scanner* do grupo de Howry dispensa a imersão completa do paciente.
1971	Kossoff, na Austrália, representa os diversos níveis de intensidade dos ecos por diferentes tons de cinza na tela (escala de cinza).
Desde 1980	O desenvolvimento tecnológico transforma o método em importante instrumento de investigação diagnóstica (Figuras 1.3 e 1.4).

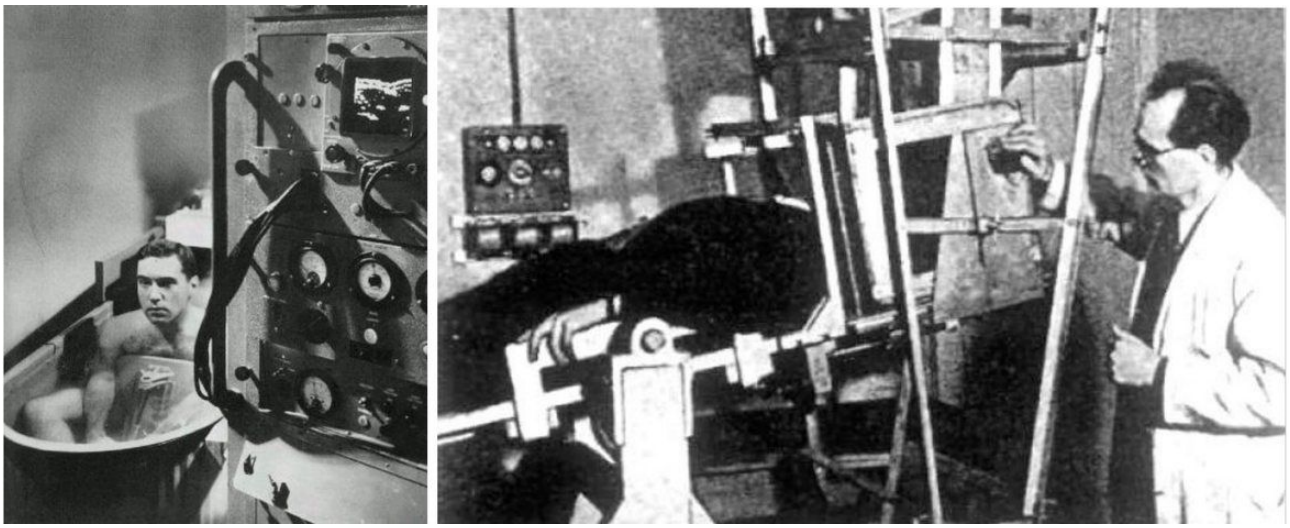


Figura 1.2. Primórdios da ultrassonografia diagnóstica, no início da década de 1950: o paciente ficava imerso em um tanque de água, que fazia o acoplamento entre o transdutor e o corpo. Hoje esse papel é do gel.

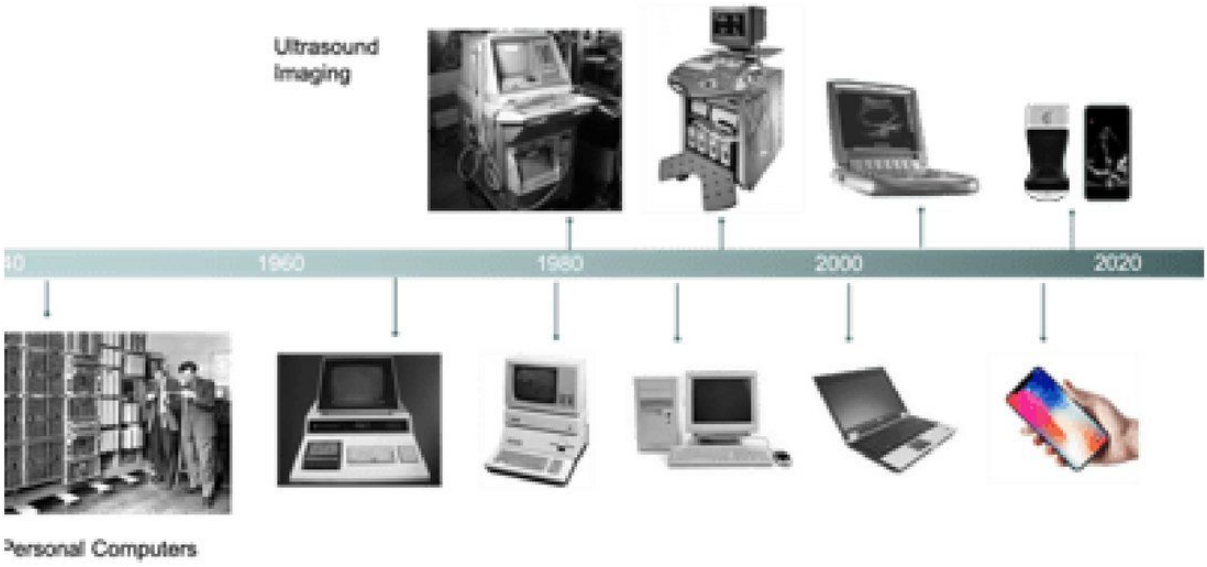


Figura 1.3. Evolução dos equipamentos de ultrassonografia, em paralelo à dos computadores pessoais: dos grandes sistemas fixos aos aparelhos portáteis e de bolso.



Figura 1.4. Transdutor portátil conectado a smartphone. Versatilidade, aplicação relativamente simples, excelente relação custo-benefício e portabilidade explicam a expansão do método.

Peculiaridades e limitações do método

Vantagens	Pontos negativos
Não invasivo ou minimamente invasivo.	**Avaliador-dependente**: a qualidade da imagem depende da habilidade do operador.
Gera imagens seccionais em qualquer orientação espacial.	Imagens claras das estruturas-alvo podem ser tecnicamente difíceis em pacientes com **excesso de peso** e naqueles com **dificuldade em obedecer comandos** de voz para manobras dinâmicas.
Ausência de efeitos nocivos significativos no uso diagnóstico; **não utiliza radiação ionizante**.	**Não atravessa osso nem gás**: não é possível obter imagens através dessas estruturas.
Permite o estudo não invasivo da hemodinâmica pelo efeito Doppler.	
Adquire imagens praticamente em tempo real, possibilitando analisar o movimento das estruturas.	

Como o som se propaga

A onda sonora comporta-se de modo semelhante à onda na água: é o **conceito da piscina de ondas** (Figura 1.5). O som é a propagação de energia através da matéria por **ondas mecânicas**, produzidas por fontes vibratórias. Ao contrário da energia eletromagnética, a onda sonora **precisa de um meio** para se propagar: ela avança pela **compressão e rarefação** das partículas do meio (Figura 1.6) e, por isso, **não se propaga no vácuo**.

Por ter propriedades ondulatórias, o som sofre diversos efeitos de interação com o meio: reflexão, refração, atenuação, difração, interferência e espalhamento.

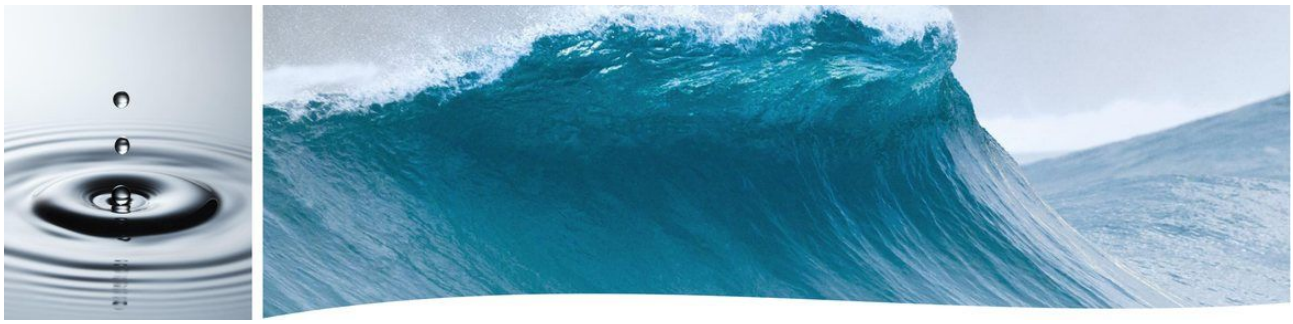


Figura 1.5. O conceito da piscina de ondas: a gota que cai na água e a onda do mar ilustram como a onda sonora transporta energia mecânica através do meio.

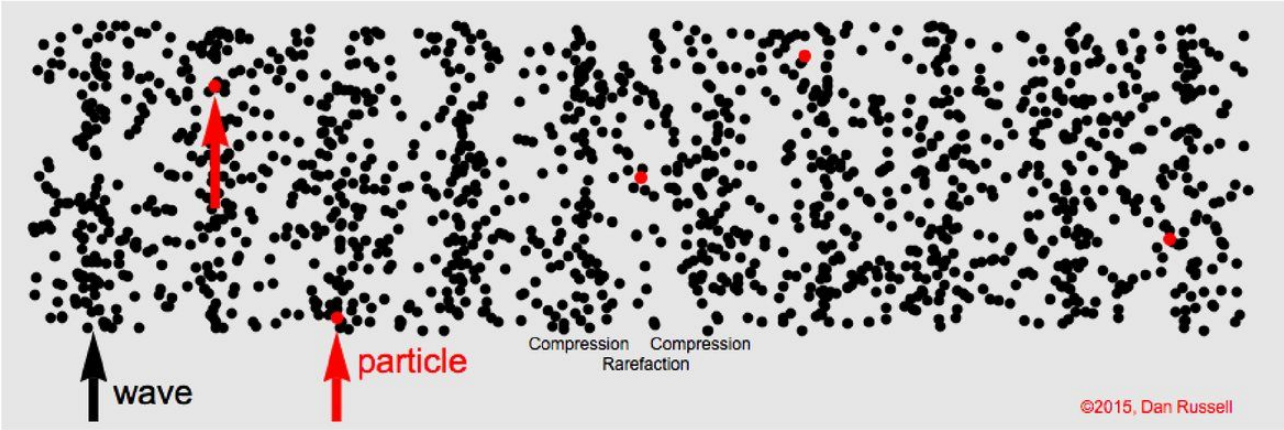


Figura 1.6. Propagação do som por compressão e rarefação: cada partícula (em vermelho) apenas oscila em torno de sua posição, enquanto a onda avança pelo meio.

Propriedades da onda sonora

Propriedade	Significado
Onda	Variação da pressão ao longo do tempo.
Ciclo	Um "vai e vem" completo da onda; os ciclos se repetem.
Período	Tempo que a onda leva para completar um ciclo.
Comprimento de onda	Distância que a onda percorre em um ciclo (espaço percorrido até voltar ao estado original).
Amplitude	A "altura" da onda. Quanto maior a amplitude, mais energética é a onda (intensidade). É a amplitude do eco que define o brilho na tela.
Frequência	Quantos ciclos a onda completa em um intervalo de tempo. Ciclos por segundo = hertz (Hz).
Velocidade	Espaço percorrido em determinado tempo. Depende do meio de propagação.

Velocidade e meio. Quanto maior a **rigidez** do meio e mais compactas as suas moléculas, mais rápido a onda se propaga. Rigidez é diferente de densidade, e rapidez é diferente de facilidade de propagação. A ordem de velocidade é: **osso (rápido) > partes moles > água > gordura > ar (lento)**.

PONTOS-CHAVE · **Número para guardar**

Os aparelhos assumem que a velocidade do som no corpo é sempre **1.540 m/s** (média das partes moles).

Impedância acústica e profundidade das estruturas

Impedância acústica é a resistência que um meio oferece à transmissão da onda sonora: impedância = velocidade × densidade. **Quanto maior a diferença de impedância entre dois meios, maior a reflexão** na interface. É por isso que um cálculo (alta impedância) aparece "branco" e que o osso e o gás bloqueiam o feixe (Figura 1.7).

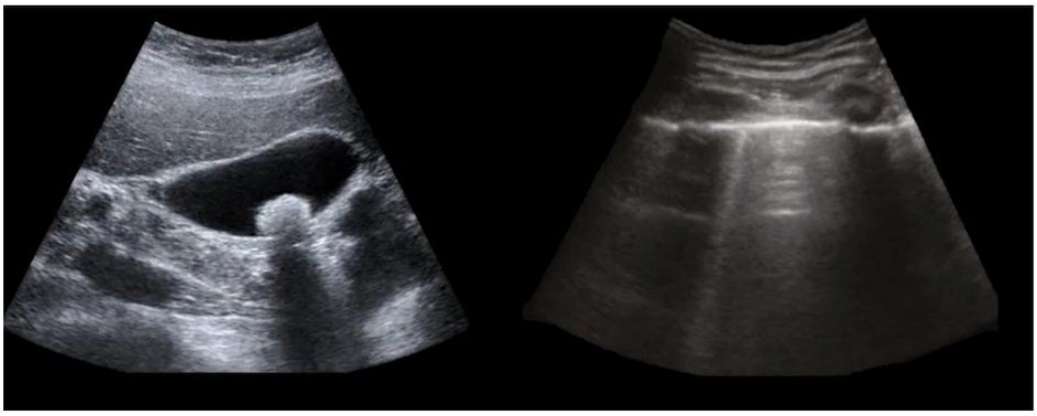


Figura 1.7. Diferença de impedância acústica. À esquerda, cálculo na vesícula biliar refletindo intensamente o som: imagem brilhante com sombra posterior. À direita, interface com gás: quase todo o feixe é refletido, e abaixo dela só aparecem reverberações.

Como o aparelho sabe a profundidade? Como velocidade = distância ÷ tempo e o aparelho assume 1.540 m/s, tudo o que ele precisa medir é o **tempo que o eco leva para retornar** ao transdutor. Quanto mais tempo o eco demora, mais profunda é a estrutura (a distância é a metade do percurso de ida e volta: profundidade = 1.540 × tempo ÷ 2).

Efeito piezoelétrico e faixa de frequências

No transdutor, a **energia elétrica é transformada em energia mecânica**: a corrente agita os cristais piezoelétricos, que se deformam e criam um abalo mecânico, a onda sonora. No caminho inverso, o eco que retorna deforma os cristais e gera sinal elétrico. A **gradação de cinza** da imagem é baseada na **amplitude** da onda que retorna (Figura 1.8).

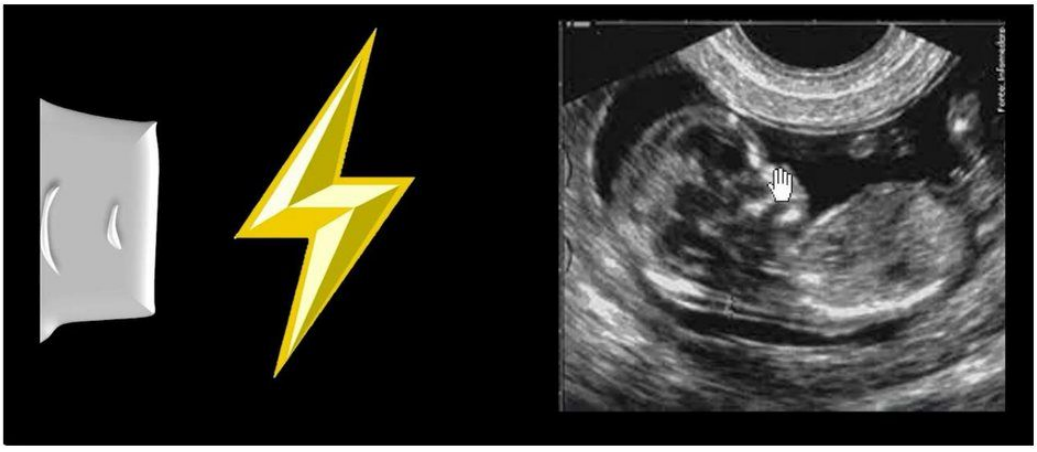


Figura 1.8. Efeito piezoelétrico: a energia elétrica (raio) deforma os cristais do transdutor e gera a onda sonora; os ecos que retornam deformam os cristais e são convertidos em imagem, como a deste feto.

O som audível ao ser humano vai de 16 Hz a 20 kHz. O **ultrassom diagnóstico utiliza de 1 a 20 MHz**, isto é, milhões de ciclos por segundo (Figura 1.9).



Figura 1.9. Faixas de frequência sonora: infrassons (abaixo de 16 Hz, inaudíveis), sons audíveis ao ser humano e ultrassons (acima de 20 kHz, inaudíveis), como os emitidos pelos morcegos.

Modos de exibição

Modo A (amplitude)

É o modo unidimensional e mais antigo, o modo de exibição mais simples: os sinais elétricos são registrados como picos em um gráfico. O eixo vertical (Y) mostra a amplitude do eco e o horizontal (X), a profundidade. Ainda é usado em mapeamento oftalmológico (Figura 1.10).

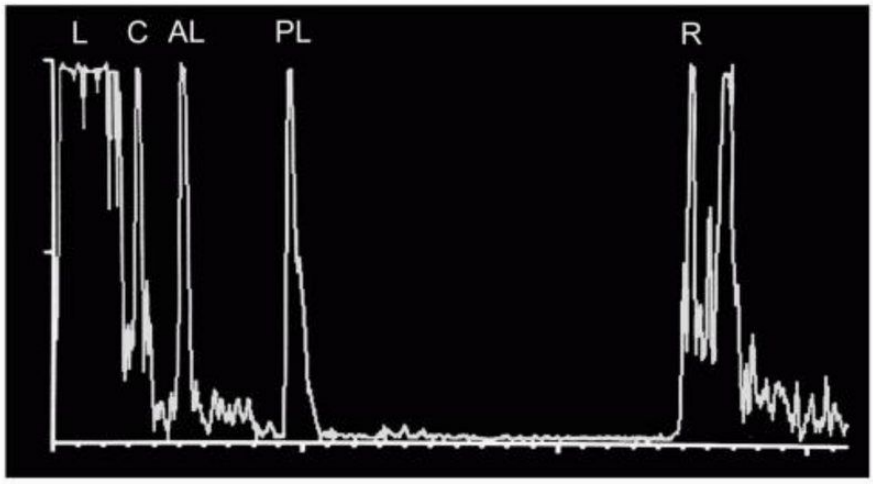


Figura 1.10. Modo A em biometria ocular: cada pico é uma interface refletora (C, córnea; AL e PL, faces anterior e posterior do cristalino; R, retina). A altura do pico corresponde à amplitude do eco e a posição no eixo horizontal, à profundidade.

Modo B (brilho)

É o modo mais usado, o da ultrassonografia geral. A amplitude do eco de retorno determina o **brilho** de cada ponto: alta amplitude = hiperecogenicidade; baixa amplitude = hipoecogenicidade; ausência de eco = anecoico. Avalia o feto em desenvolvimento e múltiplos órgãos (fígado, baço, rins, tireoide, testículos, mamas, útero, ovários e próstata) e mostra os movimentos em tempo real (Figuras 1.11 e 1.12).



Figura 1.11. Modo B: imagem bidimensional do fígado em escala de cinza, com o diafragma visto como linha curva brilhante. O brilho de cada ponto é proporcional à amplitude do eco.

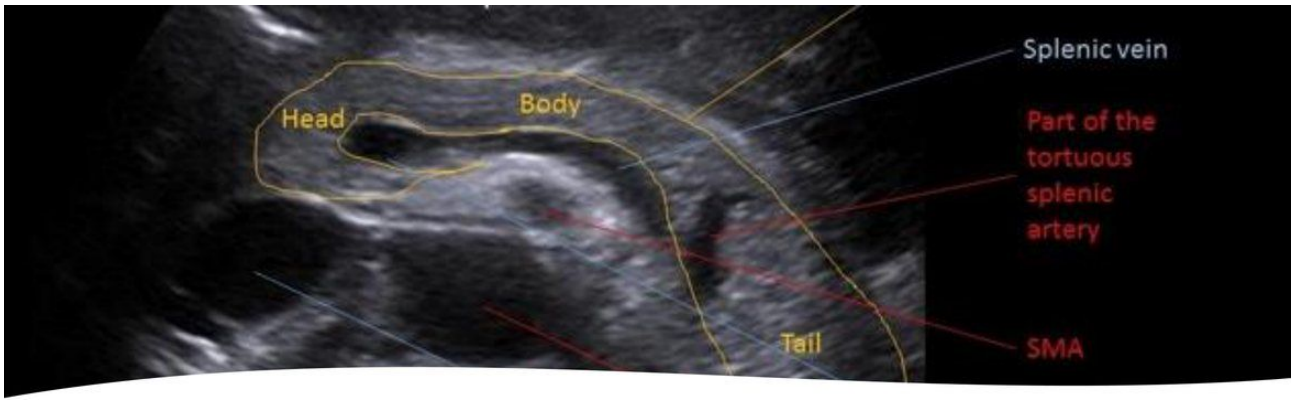


Figura 1.12. Modo B do pâncreas com as estruturas identificadas (texto original em inglês): cabeça (*head*), corpo (*body*) e cauda (*tail*); veia esplênica (*splenic vein*), artéria esplênica (*splenic artery*) e artéria mesentérica superior (SMA).

Modo M (movimento)

Registra estruturas em movimento: os ecos refletidos por elas são convertidos em ondas exibidas continuamente ao longo de um eixo vertical. É útil para avaliar os batimentos cardíacos fetais, o tórax e o coração, principalmente nas doenças valvares (ecocardiograma). No tórax, diferencia o pulmão normal do pneumotórax (Figura 1.13), tema retomado no capítulo de POCUS.

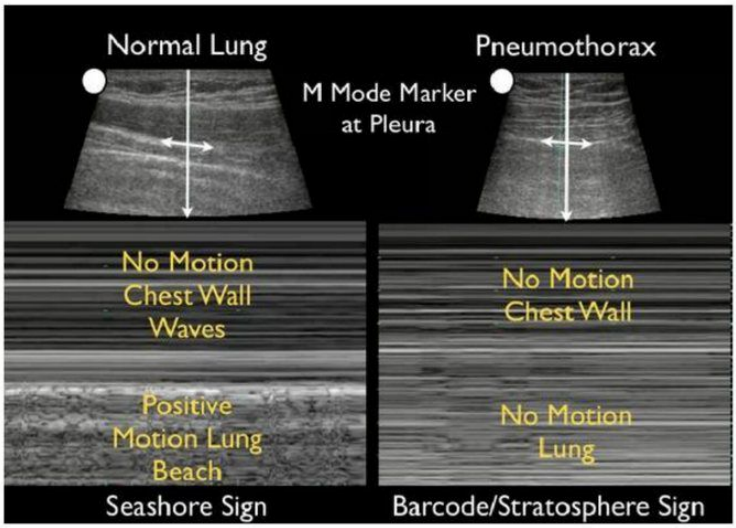


Figura 1.13. Modo M no tórax (texto original em inglês). À esquerda, pulmão normal: sinal da praia (*seashore sign*), com a parede torácica imóvel acima e o pulmão em movimento abaixo. À direita, pneumotórax: sinal do código de barras ou da estratosfera (*barcode/stratosphere sign*), sem movimento.

Modo Doppler

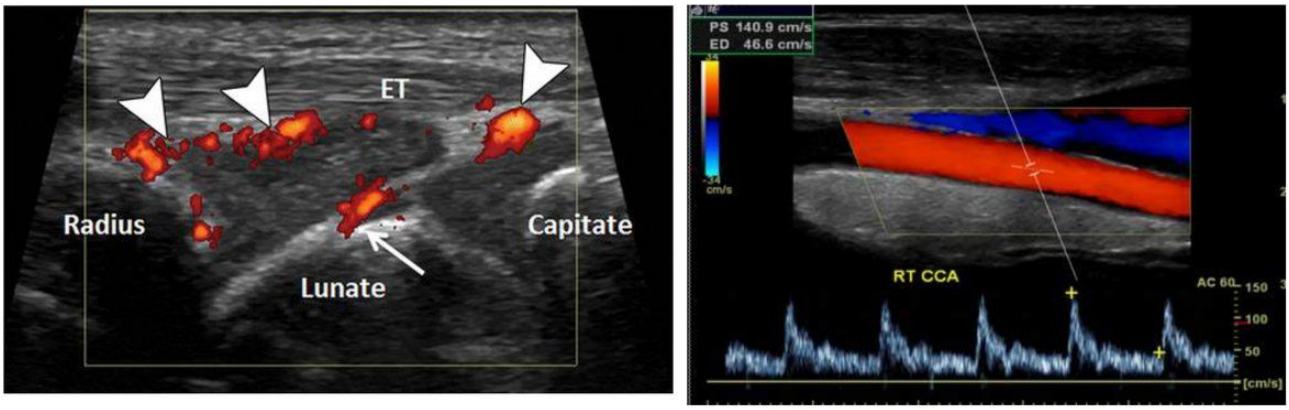
Usa o **efeito Doppler**: a alteração da frequência do som quando ele é refletido por um objeto em movimento, o mesmo fenômeno que muda o som da sirene de uma ambulância que se aproxima ou se afasta (Figura 1.14). Na maioria dos casos, os objetos em movimento são os **eritrócitos** no sangue.

- Se a onda refletida tem frequência **menor** do que a transmitida, o fluxo está se **afastando** do transdutor.
- Se a onda refletida tem frequência **maior** do que a transmitida, o fluxo está **em direção** ao transdutor.
- A magnitude da alteração de frequência é proporcional à **velocidade** do fluxo sanguíneo.
- As alterações de frequência são convertidas em imagens que mostram a direção e a velocidade do fluxo (Figuras 1.15 e 1.16).

Tipo	O que mostra
Doppler colorido	Direção do fluxo (mapa de cores sobre o modo B).
Doppler espectral	Traçado de ondas: velocidades ao longo do tempo.
Doppler de amplitude (power Doppler)	Volume de fluxo, com maior sensibilidade a fluxos lentos, sem informar a direção.



Figura 1.14. Analogia do efeito Doppler: a frequência do som da sirene muda conforme a ambulância se aproxima ou se afasta do observador.



POWER DOPPLER — COLOR DOPPLER E ESPECTRAL

Figura 1.15. Modos Doppler. À esquerda, power Doppler (amplitude) no punho, com focos de fluxo junto ao rádio, ao semilunar e ao capitato. À direita, Doppler colorido e espectral da artéria carótida comum direita, com o traçado das velocidades ao longo do tempo.

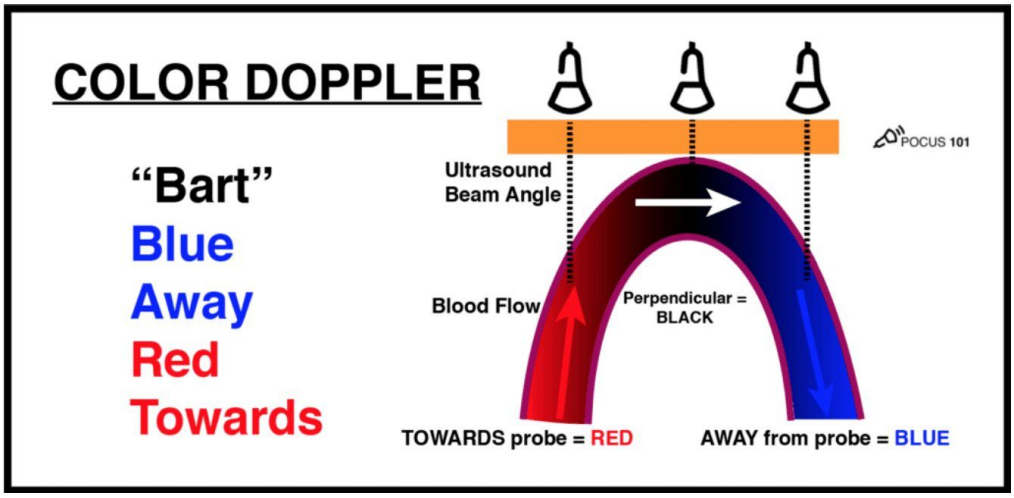


Figura 1.16. Convenção de cores do Doppler colorido (regra "BART": *blue away*, *red towards*): azul para o fluxo que se afasta do transdutor e vermelho para o fluxo que se aproxima. Fluxo perpendicular ao feixe não gera sinal.

Interação do som com os tecidos

Ao atravessar o corpo, o feixe sofre **reflexão, refração, espalhamento, absorção e atenuação**.

Reflexão

Ao encontrar uma superfície refletora, parte do som é refletida (o eco) e parte é transmitida. Influenciam a reflexão: a **diferença de impedância acústica**, a **orientação do feixe** sonoro e o **tamanho e as características da superfície** (Figura 1.17).

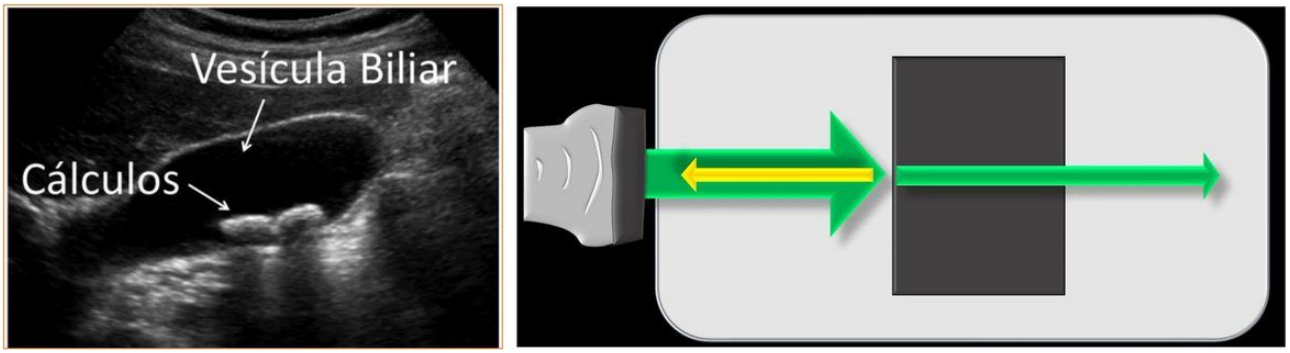


Figura 1.17. Reflexão. À esquerda, cálculos na vesícula biliar: a grande diferença de impedância reflete quase todo o feixe. À direita, esquema: parte do som é refletida na interface e parte é transmitida.

Atenuação

É a capacidade do meio de reduzir a intensidade do feixe sonoro quando a onda o atravessa. Resulta da soma de reflexão, dispersão (espalhamento) e absorção, e depende da natureza do meio e da frequência da onda (Figura 1.18).

PONTOS-CHAVE · **A regra que explica a escolha do transdutor**

Ondas de **maior frequência** sofrem maior atenuação: **penetram menos** (mas têm melhor resolução).

Ondas de **menor frequência** sofrem menor atenuação: **penetram mais**.

Ordem de atenuação do som: **ar > osso > partes moles > gordura > água**.



Figura 1.18. Cisto hepático de 2,3 cm: o líquido praticamente não atenua o som; por isso o cisto é anecoico e a região atrás dele aparece mais clara (reforço acústico posterior).

Resolução da imagem

Tipo de resolução	Definição
Temporal	Capacidade de distinguir "eventos" no tempo; depende do número de imagens (quadros) por segundo.
De contraste	Capacidade de distinguir ecos de amplitudes diferentes.
Espacial (lateral e axial)	Capacidade de diferenciar estruturas próximas entre si. A **axial** separa duas estruturas alinhadas ao longo do feixe (uma atrás da outra) e melhora com frequências mais altas; a **lateral** separa duas estruturas lado a lado e depende da largura do feixe e do foco.

Artefatos acústicos

Artefatos são imagens que não correspondem a estruturas reais. Atrapalham quando não são reconhecidos, mas vários deles têm valor diagnóstico: a sombra acústica confirma o cálculo e o reforço posterior confirma o cisto (Figura 1.19).

Origem do artefato	Exemplos
Características do feixe	Largura do feixe e lobo lateral (imagem fantasma).
Múltiplos ecos	Reverberação; anular profundo ou *ring-down* (gás); imagem especular (em espelho).
Erros de velocidade	Deslocamento; refração (duplicação); ambiguidade de intervalo.
Erros de atenuação	**Sombra acústica posterior**; **reforço acústico posterior**.

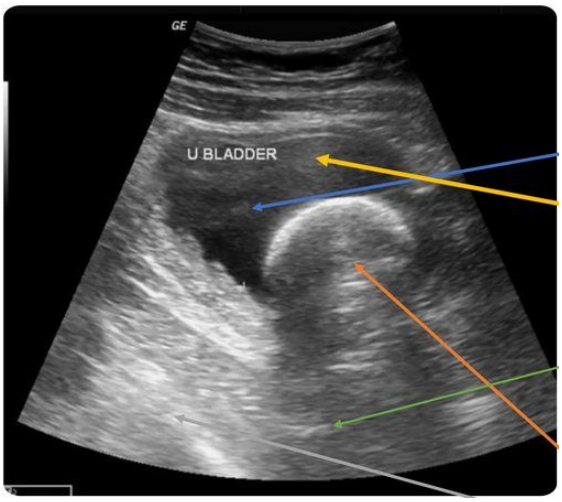


Figura 1.19. Artefatos acústicos em exame da bexiga com cálculo. Seta azul: ecos falsos dentro do líquido, por largura do feixe ou lobo lateral. Seta amarela: reverberação junto à parede anterior. Seta verde: artefato por erro de velocidade, na borda da sombra. Seta laranja: sombra acústica posterior ao cálculo. Seta cinza: reforço acústico posterior ao líquido.

PONTOS-CHAVE DO CAPÍTULO

- Ultrassom é onda mecânica: precisa de meio, não se propaga no vácuo e não atravessa osso nem gás.
- O aparelho assume 1.540 m/s e calcula a profundidade pelo tempo de retorno do eco.
- Quanto maior a diferença de impedância acústica, maior a reflexão (cálculo, osso e gás aparecem brilhantes).
- Frequência alta: mais resolução e menos penetração. Frequência baixa: mais penetração.
- Modo B é o da rotina; modo M registra movimento; Doppler mostra direção e velocidade do fluxo.
- Sombra acústica (cálculo) e reforço posterior (cisto) são artefatos úteis ao diagnóstico.

02 Terminologia e equipamento

As palavras do laudo e os transdutores

NESTE CAPÍTULO

- O que o generalista precisa dominar sobre o método
- Ecogenicidade: hiperecogênico, hipoecogênico, isoecogênico e anecogênico
- Tipos de transdutores e suas aplicações
- Tecnologias especiais: 3D/4D, elastografia e contraste com microbolhas

O que o generalista precisa saber

A ultrassonografia tem múltiplas aplicações: diagnóstico por imagem, uso *point-of-care* e apoio a especialidades como ortopedia, reumatologia e medicina da dor (Figura 2.1). Para o médico generalista, três conhecimentos são essenciais:

- **Conhecer a terminologia**, para ler e interpretar os laudos.
- Saber as **principais indicações e os limites** do método.
- Ter conhecimento básico sobre a **documentação** do exame (as imagens que acompanham o laudo).



Figura 2.1. Exame ultrassonográfico musculoesquelético do tornozelo: uma das muitas aplicações do método fora da sala de radiologia.

Ecogenicidade: a linguagem da escala de cinza

Ecogenicidade é a capacidade de uma estrutura de produzir ecos. No laudo, ela é sempre descrita por um destes termos. As formas terminadas em "-ecogênico" e "-ecoico" são sinônimas e aparecem indistintamente nos laudos e neste e-book.

Termo	Como aparece	O que significa	Exemplos
Hiperecogênico (hiperecoico)	Branco, brilhante	Estrutura que reflete intensamente o som (ecos de alta intensidade).	Interfaces entre órgãos, osso, gás, cálculos.
Hipoecogênico (hipoecoico)	Tons de cinza	Estrutura que produz ecos esparsos, de baixa intensidade, com reflexão e transmissão intermediárias. O termo também é usado de forma comparativa, para a estrutura de menor ecogenicidade entre duas.	Linfonodos, útero, ovários, adrenais, miocárdio.
Isoecogênico (isoecoico)	Mesmo tom do tecido de referência	Ecogenicidade igual à do tecido com que é comparado.	Nódulo que se confunde com o parênquima vizinho.
Anecogênico (anecoico)	Preto	Ausência completa de ecos: transmissão completa do som.	Vesícula biliar repleta, bexiga, cistos.

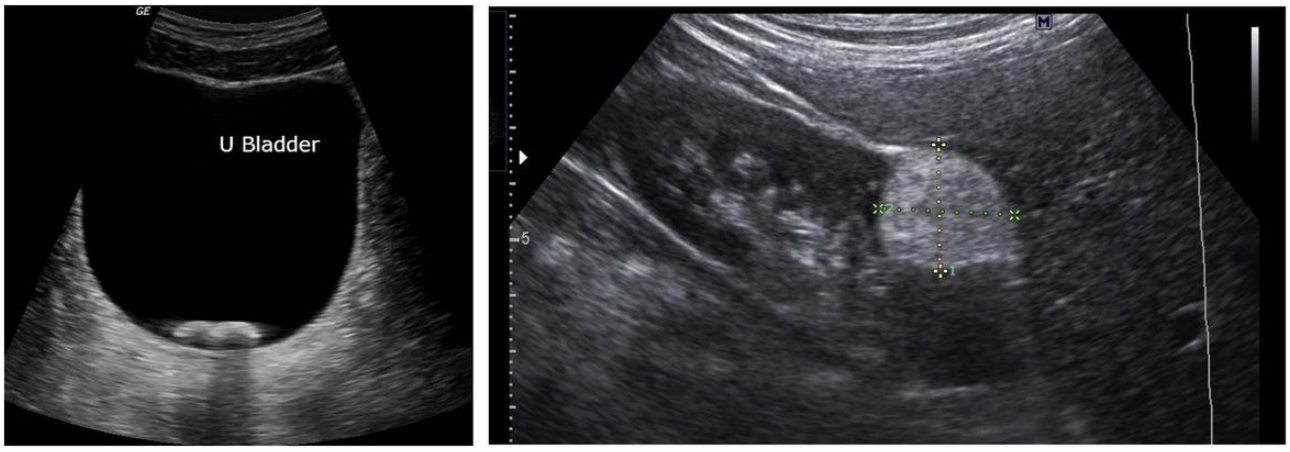


Figura 2.2. Hiperecogenicidade. À esquerda, cálculos na bexiga: focos brilhantes com sombra acústica, em contraste com a urina anecoica. À direita, nódulo hiperecogênico bem delimitado no fígado, entre os marcadores de medida.



Figura 2.3. Hipoecogenicidade: nódulos hepáticos hipoecogênicos (setas), mais escuros do que o parênquima ao redor.

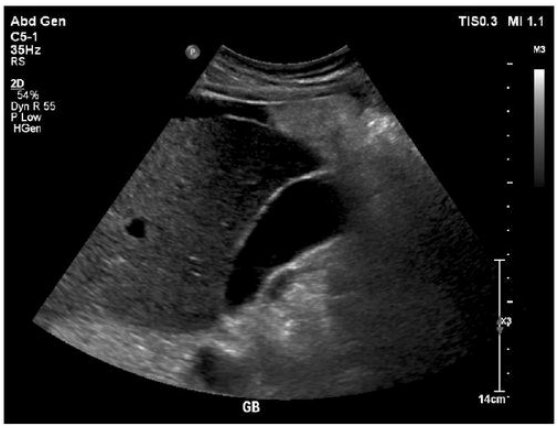


Figura 2.4. Anecogenicidade: vesícula biliar repleta (GB, de *gallbladder*), com conteúdo líquido (preto) e paredes finas.

DICA PRÁTICA · **Como ler a ecogenicidade no laudo**

Pense em **líquido** quando ler "anecoico", em **tecido sólido** quando ler "hipoecoico" ou "isoecoico" e em **cálcio, gás ou gordura/fibrose** quando ler "hiperecoico". A ecogenicidade nunca é interpretada sozinha: forma, contornos e efeitos posteriores (sombra ou reforço) completam a descrição.

Tipos de transdutores

Transdutor	Características	Usos
Linear	Alta ou altíssima frequência: ótima resolução, pouca penetração.	Tireoide, partes moles, mamas, axilas, testículos, pênis, vascular, articulações, músculos, tendões, tórax, pele e anexos.
Convexo (abdominal)	Baixa frequência: maior penetração, campo amplo.	Abdome, rins e vias urinárias, abdome inferior masculino e feminino.
Setorial	Pequena superfície de contato.	Usado principalmente em ecocardiografia; no POCUS, também nas janelas subxifoide e intercostais (Capítulo 9).
Endocavitário (transvaginal ou transretal)	Introduzido pelas vias naturais (esôfago, vagina e reto), fica próximo aos órgãos internos.	Exames dos órgãos internos por via endocavitária.
Especiais	Os transdutores acima com tecnologia adicional (volumétrica, matricial etc.).	Imagens especiais: 3D/4D, biplanares etc.



Figura 2.5. Transdutores de ultrassonografia: cada formato e faixa de frequência atende a um grupo de exames.

Tipos especiais de ultrassom

- **Ultrassom 3D/4D/5D:** reconstrução volumétrica, muito conhecida na obstetrícia.
- **Elastografia:** estima a rigidez dos tecidos, exibida em mapa de cores.
- **Contraste com microbolhas:** realça a vascularização das lesões em tempo real.

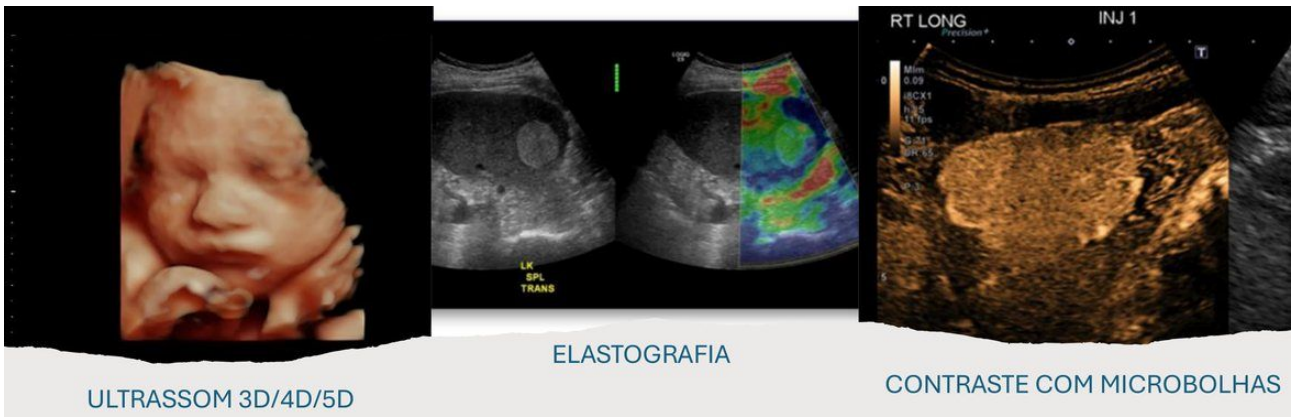


Figura 2.6. Tecnologias especiais, da esquerda para a direita: ultrassom 3D/4D/5D (face fetal), elastografia (mapa de cores da rigidez, ao lado do modo B) e ultrassom com contraste por microbolhas (realce da lesão).

PONTOS-CHAVE DO CAPÍTULO

- Hiperecogênico = branco; hipoecogênico = cinza; anecogênico = preto (líquido).
- Linear: alta frequência, estruturas superficiais. Convexo: baixa frequência, abdome. Setorial: coração e janelas intercostais. Endocavitário: pelve e próstata.
- O laudo é lido pela terminologia; as imagens anexadas documentam o que foi descrito.

03 Como solicitar exames de ultrassonografia

O que cada exame inclui, segundo a normatização do CBR

NESTE CAPÍTULO

- Por que a denominação do exame precisa ser padronizada
- O que está e o que não está incluído em cada exame
- Regras gerais para um pedido bem feito

Por que padronizar o pedido

A ultrassonografia é um dos exames mais solicitados na prática médica. Como todo exame complementar, deve suceder a história clínica e o exame físico, e a relação entre o médico solicitante e o médico executor precisa ser de boa troca de informações, para o bem do paciente. O Colégio Brasileiro de Radiologia (CBR) normatiza a denominação e a abrangência dos exames porque alguns aspectos geram confusão frequente:

- A **multiplicidade de designações** possíveis para algumas regiões do corpo.
- A **extensão de doenças** por órgãos ou estruturas próximas, nem sempre dentro do campo de estudo solicitado.
- A **solicitação equivocada**: a estrutura pedida não é a que se desejava avaliar, ou a indicação informada não combina com o exame.
- A necessidade de adequar a terminologia do pedido aos **códigos da CBHPM** (Classificação Brasileira Hierarquizada de Procedimentos Médicos) ou de outras tabelas.

Padronizar a denominação por região, com a real abrangência de cada exame, torna mais eficiente a comunicação entre o médico assistente e o radiologista e mais clara a interação do serviço de imagem com o paciente e com os planos de saúde.

Abdome e vias urinárias

Exame	Inclui	Não inclui / observações
Abdome superior	Fígado, vias biliares, vesícula biliar, baço e pâncreas.	Rins, aorta abdominal, veia cava inferior e demais estruturas retroperitoneais. Parede abdominal não incluída. Doppler deve ser solicitado à parte, especificando o órgão.
Abdome total	Fígado, vias biliares, vesícula biliar, baço, pâncreas, rins e bexiga. Inclui o estudo em modo B (sem Doppler) da aorta abdominal, da veia cava inferior e das demais estruturas retroperitoneais.	Órgãos pélvicos (útero, ovários e anexos, próstata e vesículas seminais), porque o preparo é diferente (bexiga cheia). Parede abdominal não incluída. Alças intestinais, apêndice cecal, adrenais e outras estruturas são citadas apenas se houver alteração demonstrável; a avaliação de vísceras ocas precisa estar especificada no pedido. O resíduo pós-miccional não é rotina: fica a critério do executante ou deve ser solicitado.

Exame	Inclui	Não inclui / observações
Rins e vias urinárias	Rins e bexiga (parênquima renal, seio renal, sistema pielocalicial). A bexiga deve estar repleta: avaliam-se a espessura da parede e o conteúdo.	Ureteres só são citados se houver alteração demonstrável (em geral, quando dilatados). Órgãos pélvicos, próstata e vesículas seminais não incluídos. Resíduo pós-miccional a critério do executante ou quando solicitado. Doppler à parte.
Parede abdominal	Integridade dos grupos musculares, pesquisa de hérnias e de lesões subcutâneas na parede anterior, inclusive na região umbilical. O estudo costuma ser dirigido à região da queixa.	Regiões inguinais (solicitar separadamente, uni ou bilateral). Órgãos intra-abdominais e pelve não incluídos.
Região inguinal	Pesquisa de hérnias, massas, coleções ou linfonodomegalias nas regiões inguinais.	Especificar a indicação e a lateralidade. Na prática, o estudo costuma ser feito bilateralmente.

Pelve e próstata

Exame	Inclui	Não inclui / observações
Próstata por via suprapúbica (pelve masculina, abdome inferior)	Avaliação transabdominal da bexiga, da próstata (volume e estimativa de peso), das vesículas seminais e medida do resíduo vesical pós-miccional.	Exige bexiga cheia.
Próstata por via transretal	Estudo endocavitário da próstata.	Não inclui a avaliação transabdominal da bexiga nem a medida do resíduo pós-miccional.
Pelve feminina por via suprapúbica	Avaliação transabdominal da bexiga, do útero, dos ovários e das regiões anexiais.	Resíduo pós-miccional não é rotina. Exige bexiga cheia.
Transvaginal	Avaliação endovaginal do útero, dos ovários e das regiões anexiais.	A vagina só é citada se houver alteração. A avaliação transabdominal complementar não é rotina. Doppler à parte.

Pescoço e crânio

Exame	Inclui	Não inclui / observações
Tireoide	Volume, ecotextura, pesquisa e caracterização de nódulos ou outras lesões focais.	**Não inclui os linfonodos cervicais.** Doppler à parte (na presença de lesões focais, o radiologista costuma avaliá-las com Doppler colorido mesmo sem solicitação). O Doppler da tireoide não inclui carótidas e jugulares, que têm código próprio.
Região cervical	Linfonodos cervicais em todos os compartimentos (centrais e laterais), leito tireoidiano (apenas após tireoidectomia total), paratireoides e principais grupos musculares cervicais.	A descrição das paratireoides, das glândulas submandibulares e dos grupos musculares é habitual, mas não obrigatória quando normais. Doppler à parte; vasos cervicais têm código próprio.

Exame	Inclui	Não inclui / observações
Glândulas salivares	Submandibulares, parótidas e sublinguais, bilateralmente.	Não inclui tireoide nem região cervical. Doppler à parte.
Crânio (transfontanela)	Estudo do encéfalo do lactente pela fontanela anterior.	A fontanela precisa estar aberta, com pelo menos duas polpas digitais palpáveis; caso contrário, o exame não é possível. Doppler à parte.

Mamas e axilas

Exame	Inclui	Não inclui / observações
Mamas	Glândulas mamárias: ecotextura, pesquisa e caracterização de nódulos ou outras lesões focais.	**Não inclui as regiões axilares**, que devem ser solicitadas especificamente, com a lateralidade. Doppler à parte.
Axila	Partes moles da axila direita ou esquerda, conforme o pedido, com pesquisa de linfonodos atípicos nos níveis I, II e III.	Doppler à parte.

DICA PRÁTICA · **Checklist do pedido bem feito**

- Escreva a **indicação clínica** e, quando possível, a **suspeita diagnóstica**: o exame é dirigido pela pergunta.
- Informe a **lateralidade** e a **região exata** da queixa.
- **Doppler nunca está incluído**: peça especificamente, indicando o órgão ou o vaso (há códigos próprios).
- Lembre-se do que fica de fora: axilas no exame de mamas, linfonodos no exame de tireoide, região inguinal no exame de parede, órgãos pélvicos no abdome total.
- Peça ao paciente que leve os **exames anteriores**.

ATENÇÃO · **Erros que geram exames inúteis**

Pedir "US de abdome total" para avaliar útero, ovários ou próstata; pedir "US de tireoide" quando a dúvida é um linfonodo cervical; pedir "US de mamas" esperando a avaliação das axilas. Em todos esses casos, o exame será feito corretamente e não responderá à sua pergunta.

PARTE II

Ultrassonografia por regiões

Do abdome à pelve: anatomia ultrassonográfica, principais doenças e o que o laudo quer dizer.

04 Ultrassonografia abdominal

Fígado, vias biliares, rins e vias urinárias, baço e trato gastrointestinal

NESTE CAPÍTULO

- Os tipos de exame do abdome e o que cada um inclui
- Anatomia ultrassonográfica do fígado e roteiro do abdome normal
- Doenças hepáticas difusas e tumores hepáticos
- Vesícula e vias biliares; rins e vias urinárias; adrenais e próstata
- Baço e trato gastrointestinal, com destaque para a apendicite aguda

Visão geral do exame

A ultrassonografia de abdome é amplamente disponível e é a **primeira avaliação dos órgãos sólidos**. É útil tanto em urgências e emergências quanto em exames eletivos. É realizada com transdutor convexo e, em situações específicas, com o linear. Exige **preparo do paciente**, principalmente nos exames eletivos (Figura 4.1).



Figura 4.1. Exame ultrassonográfico do abdome com transdutor convexo.

Conforme a normatização do CBR e a CBHPM, os exames que envolvem o abdome são: abdome superior, abdome total, rins e vias urinárias, parede abdominal, região inguinal, próstata por via abdominal (pelve masculina) e pelve feminina. O Capítulo 3 detalha todos; os três mais pedidos estão resumidos a seguir.

Exame	Inclui	Lembretes
Abdome superior	Fígado, vias biliares, vesícula biliar, baço e pâncreas.	Não inclui rins, aorta, veia cava inferior e retroperitônio. Parede abdominal e Doppler não incluídos.
Abdome total	Fígado, vias biliares, vesícula, baço, pâncreas, rins e bexiga, além do modo B da aorta, da veia cava inferior e do retroperitônio.	Vísceras ocas precisam estar especificadas no pedido. Doppler solicitado e cobrado à parte.
Rins e vias urinárias	Parênquima renal, seio renal, sistema pielocalicial, ureteres e bexiga.	Ureteres só são vistos se dilatados. A bexiga deve estar repleta (parede, conteúdo e resíduo pós-miccional, se solicitado). Não inclui próstata, vesículas seminais nem Doppler.

Fígado: anatomia ultrassonográfica

O fígado é avaliado nos exames de abdome total e de abdome superior. O estudo abrange a **anatomia**, as **doenças difusas**, a **hipertensão portal** e as **lesões focais**, com análise do parênquima, das estruturas intra e extra-hepáticas adjacentes, das vias biliares e do sistema porta (Figura 4.2). Na anatomia, o laudo descreve **posição, forma, contornos, dimensões, hilo e segmentos** (Figura 4.3).



Figura 4.2. Corte transversal do abdome superior e o mesmo corte com as estruturas identificadas em cores (texto original em inglês): lobos hepáticos, pâncreas, veia cava inferior (IVC), aorta (AO), artéria mesentérica superior (SMA), rins, estômago e sombra da coluna vertebral.

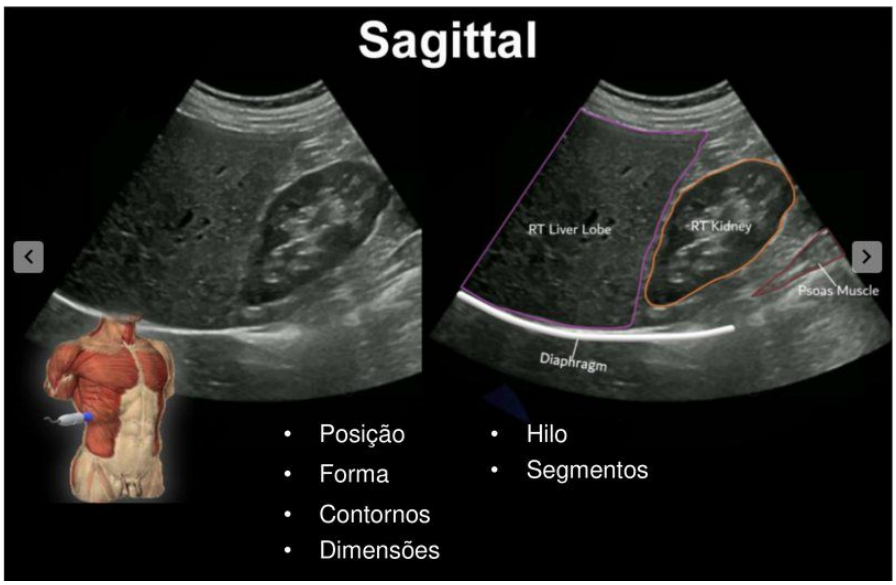


Figura 4.3. Corte sagital (*sagittal*) do lobo hepático direito, com o rim direito, o diafragma e o músculo psoas identificados (texto original em inglês).

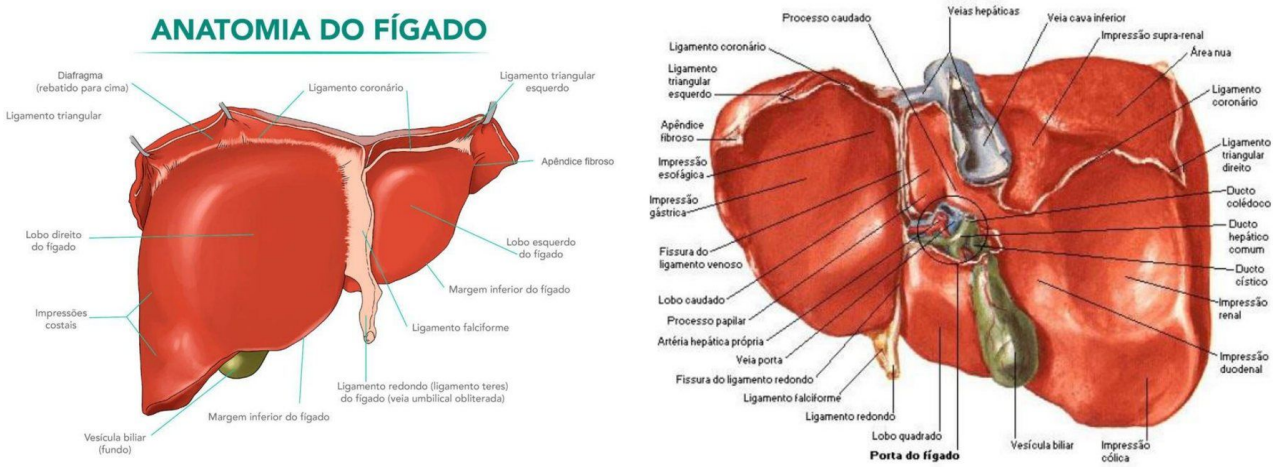


Figura 4.4. Anatomia do fígado. À esquerda, face diafragmática, com os lobos direito e esquerdo e os ligamentos. À direita, face visceral, com a porta do fígado (veia porta, artéria hepática e ducto hepático), a vesícula biliar e as impressões dos órgãos vizinhos.

As imagens a seguir mostram os cortes de referência do fígado normal: parênquima homogêneo, veia porta, vesícula biliar e lobo esquerdo (Figuras 4.5 a 4.7).

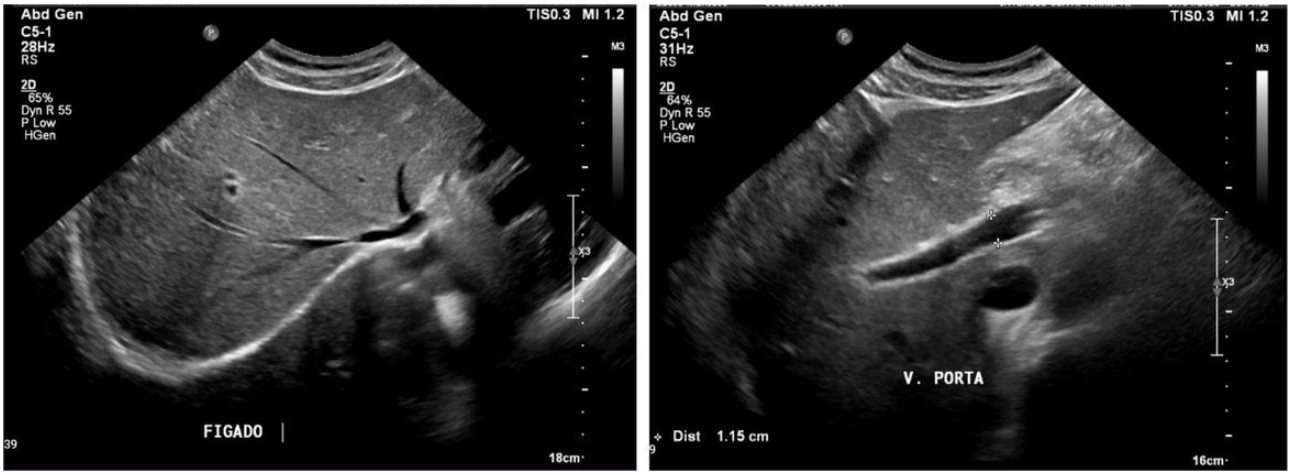


Figura 4.5. Fígado normal. À esquerda, parênquima homogêneo, contornos regulares e diafragma visto como linha curva brilhante. À direita, veia porta no hilo hepático, com a medida do calibre (1,15 cm).

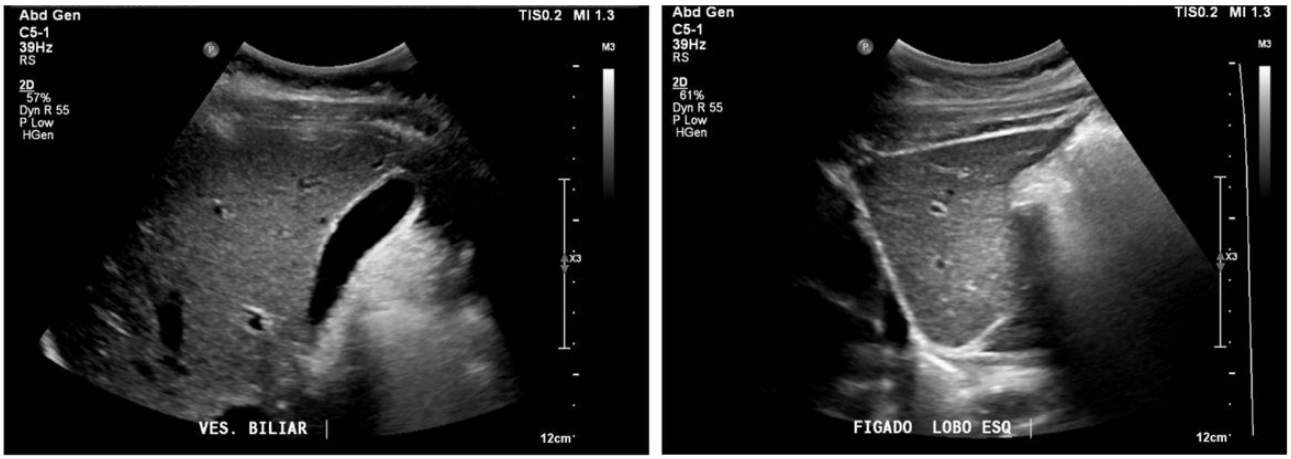


Figura 4.6. À esquerda, vesícula biliar normal, de conteúdo anecoico e paredes finas. À direita, lobo esquerdo do fígado em corte longitudinal.

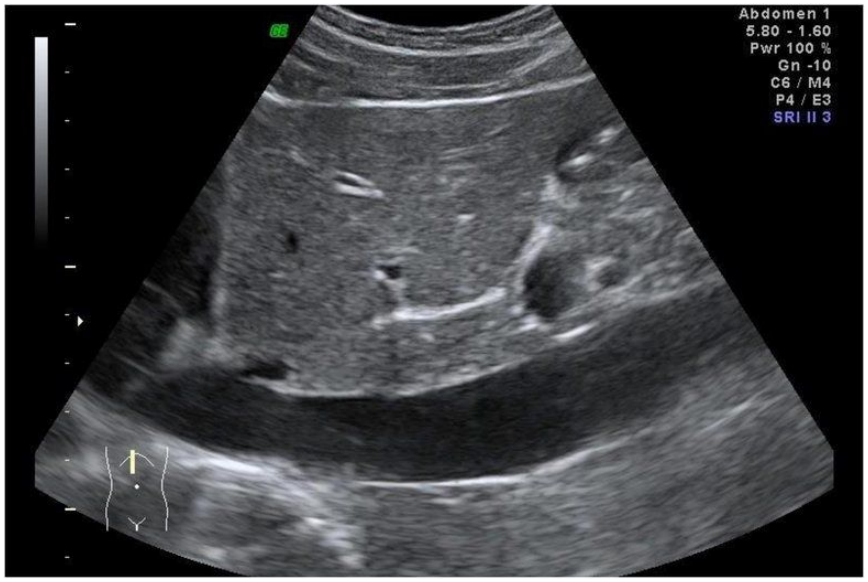


Figura 4.7. Corte longitudinal do fígado com os vasos intra-hepáticos e, posteriormente, a veia cava inferior, vista como faixa anecoica atrás do fígado.

Forma, contornos e dimensões

As bordas do fígado normal são finas. O ângulo da borda inferior do **lobo esquerdo** é de até **45°** e o do **lobo direito**, de até **75°** (Figuras 4.8 e 4.9). Bordas rombas (ângulos maiores) sugerem aumento do órgão ou hepatopatia.

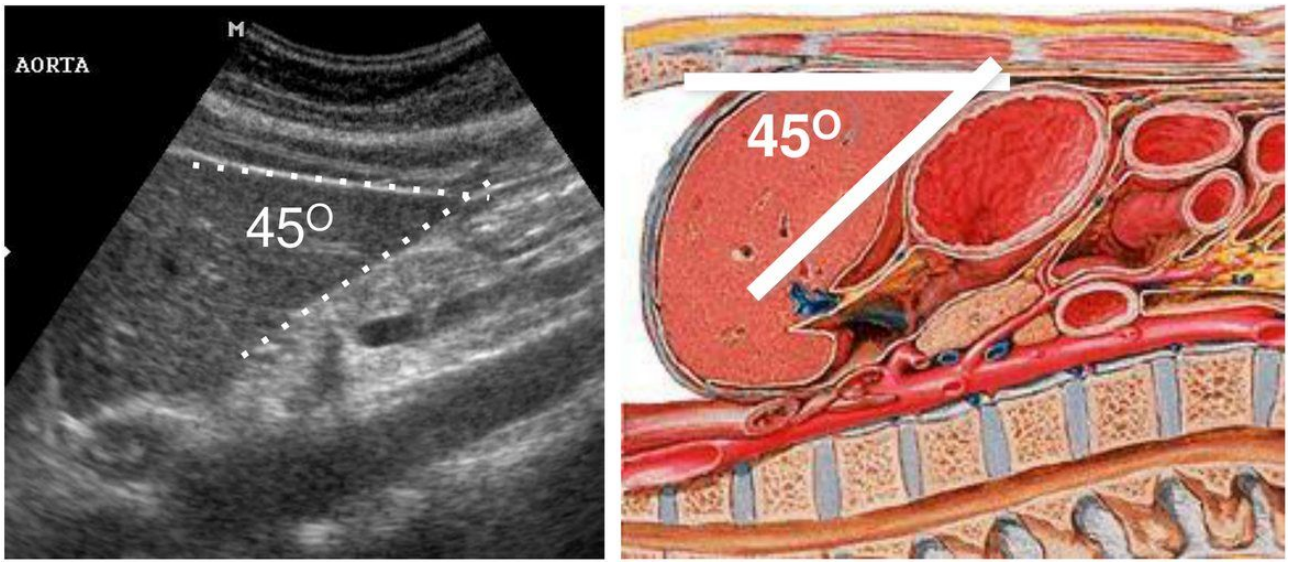


Figura 4.8. Ângulo da borda inferior do lobo esquerdo (até 45°), em corte sagital sobre a aorta, e correlação com o esquema anatômico.

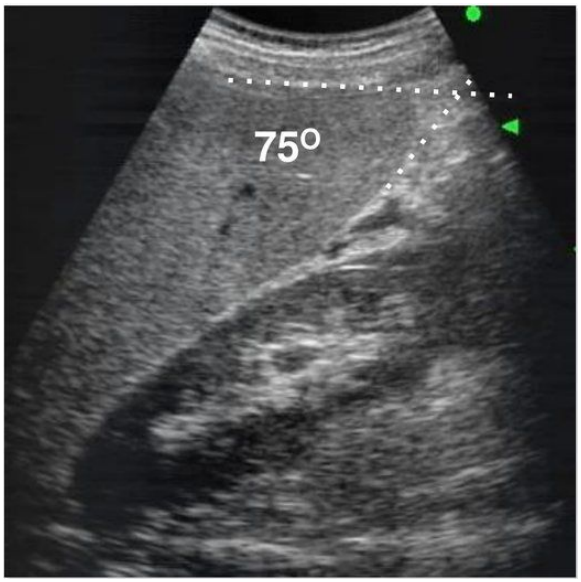


Figura 4.9. Ângulo da borda inferior do lobo direito (até 75º).

As medidas de referência apresentadas em aula (limites superiores) são: no **lobo direito**, até 11 cm no diâmetro anteroposterior e até 15 cm no maior eixo longitudinal oblíquo (Figura 4.10); no **lobo esquerdo**, até 8 cm no diâmetro anteroposterior e até 10 cm no eixo longitudinal (Figura 4.11). Na rotina, os diâmetros longitudinais são os mais usados: o CBR recomenda documentá-los nos dois lobos quando há hepatomegalia, e a literatura cita 13 a 15 cm como faixa normal do lobo direito.

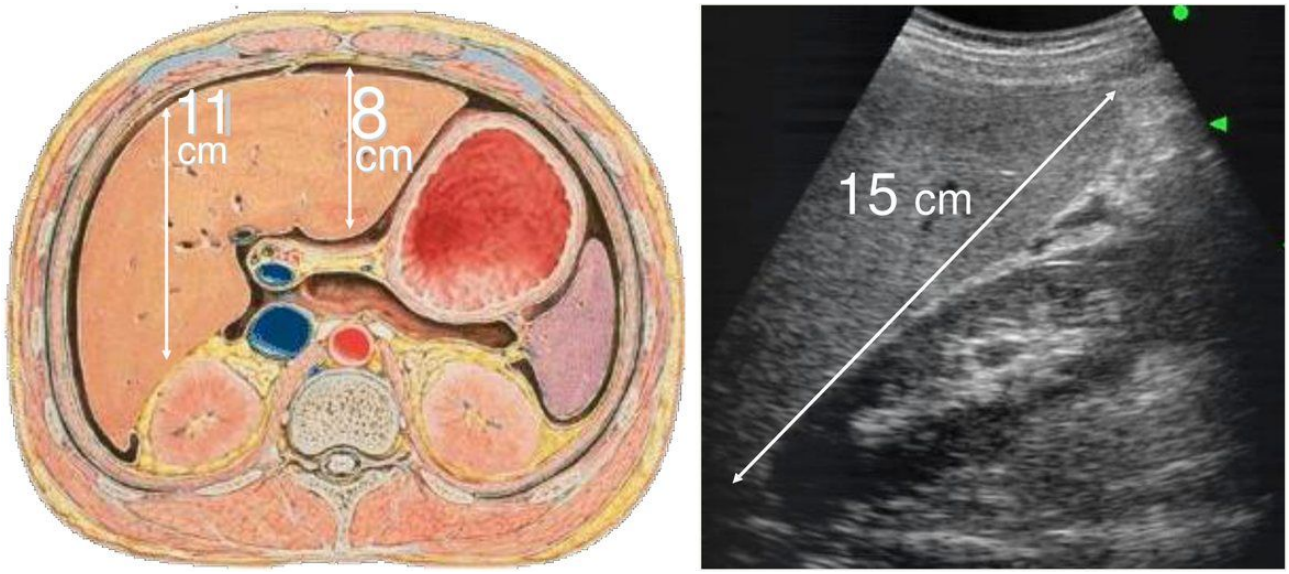


Figura 4.10. Dimensões hepáticas: diâmetros anteroposteriores dos lobos direito (11 cm) e esquerdo (8 cm) no esquema axial e maior eixo do lobo direito ao ultrassom (15 cm).

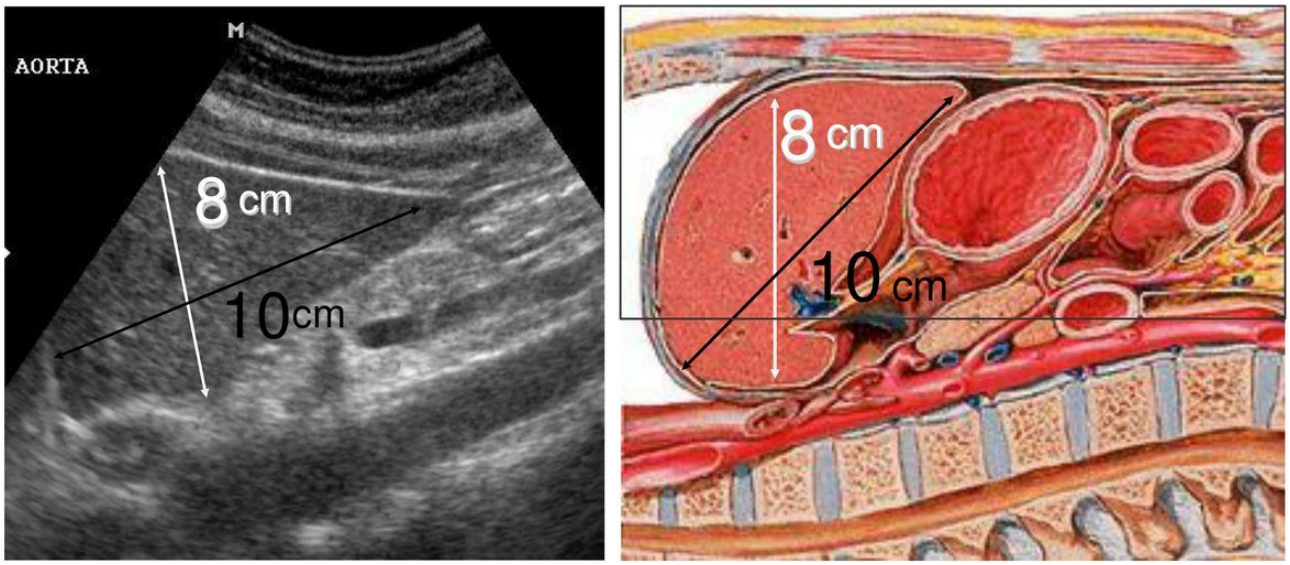


Figura 4.11. Dimensões do lobo esquerdo em corte sagital: diâmetro anteroposterior (8 cm) e eixo longitudinal (10 cm), ao ultrassom e no esquema anatômico.

O **lobo de Riedel** é uma variação anatômica: um prolongamento caudal do lobo direito, em forma de língua, que não deve ser confundido com hepatomegalia ou massa (Figuras 4.12 e 4.13).

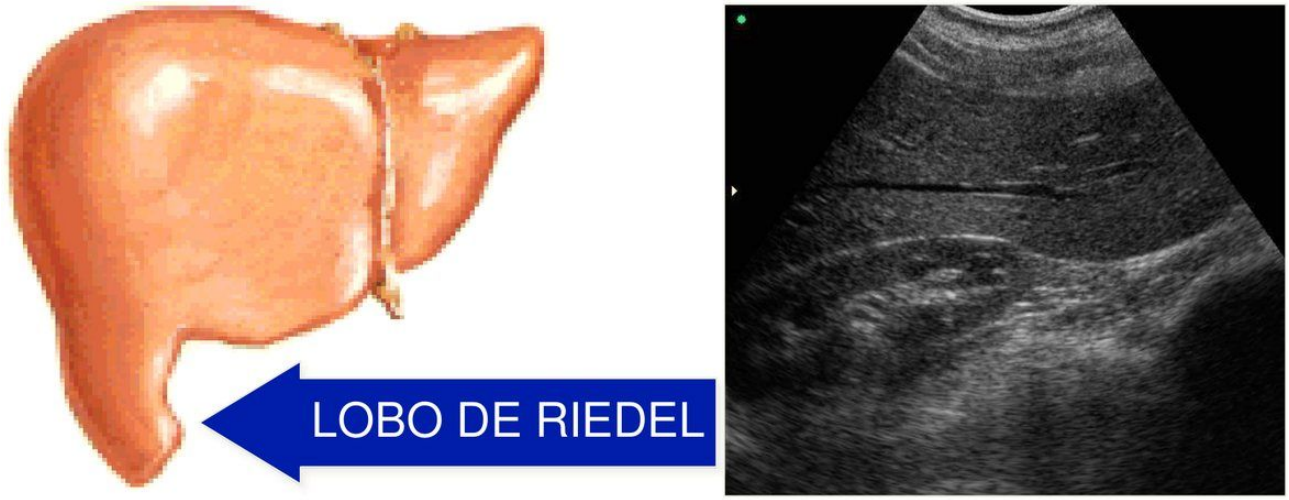


Figura 4.12. Lobo de Riedel: prolongamento caudal do lobo direito, no esquema e ao ultrassom.

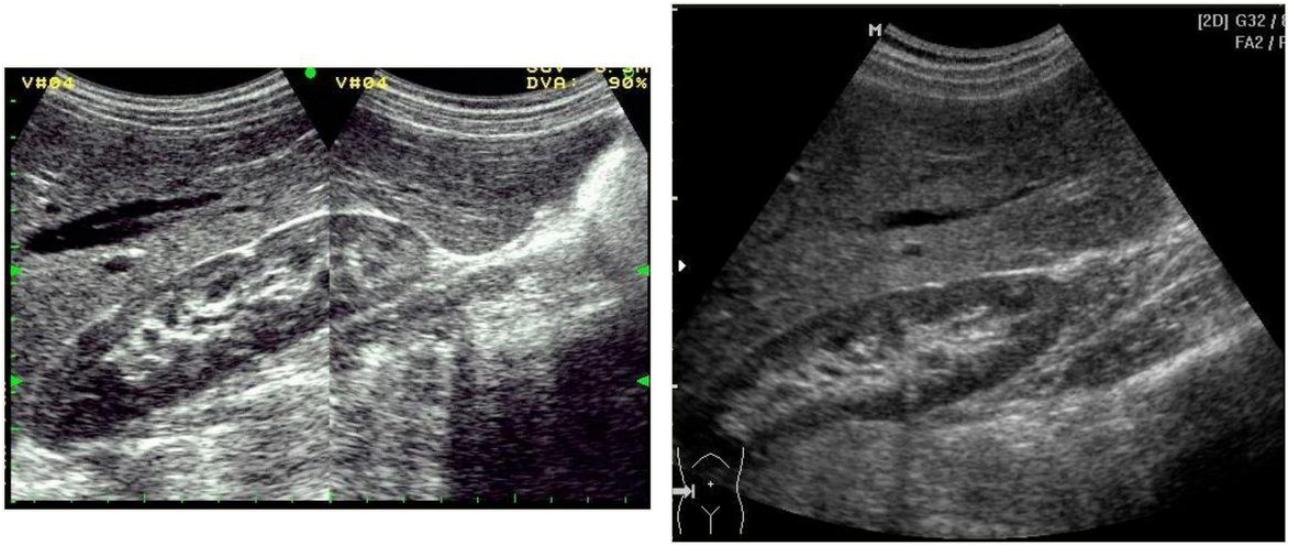


Figura 4.13. Outros exemplos de lobo de Riedel: o lobo direito estende-se caudalmente, à frente do rim direito e além do seu polo inferior.

Segmentação de Couinaud

O fígado é dividido em **oito segmentos funcionais** (classificação de Couinaud), cada um com seu pedículo vascular e biliar. As veias hepáticas e os ramos da veia porta são as referências para localizá-los. É por esses números que o laudo localiza as lesões focais ("nódulo no segmento VII"), informação essencial para o cirurgião (Figuras 4.14 e 4.15).

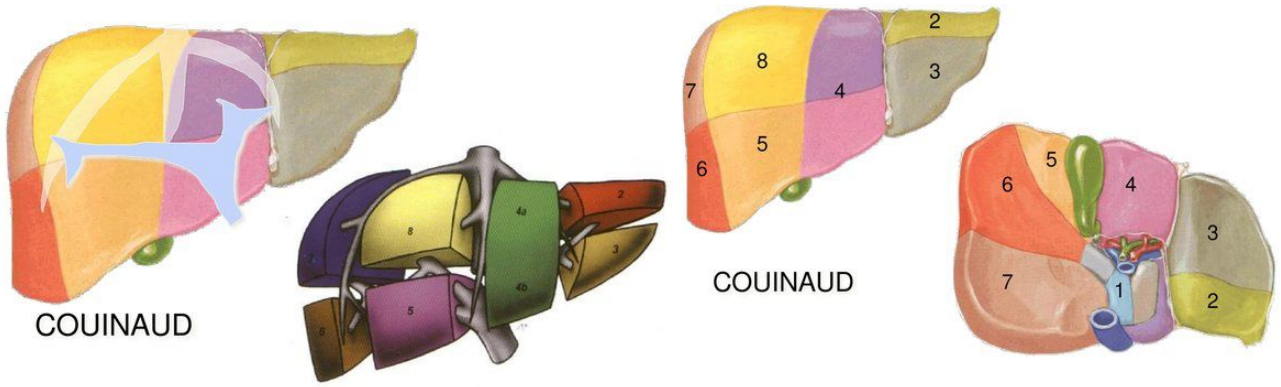


Figura 4.14. Segmentação hepática de Couinaud: os oito segmentos, delimitados pelas veias hepáticas e pelos ramos portais, em vistas anterior e inferior.

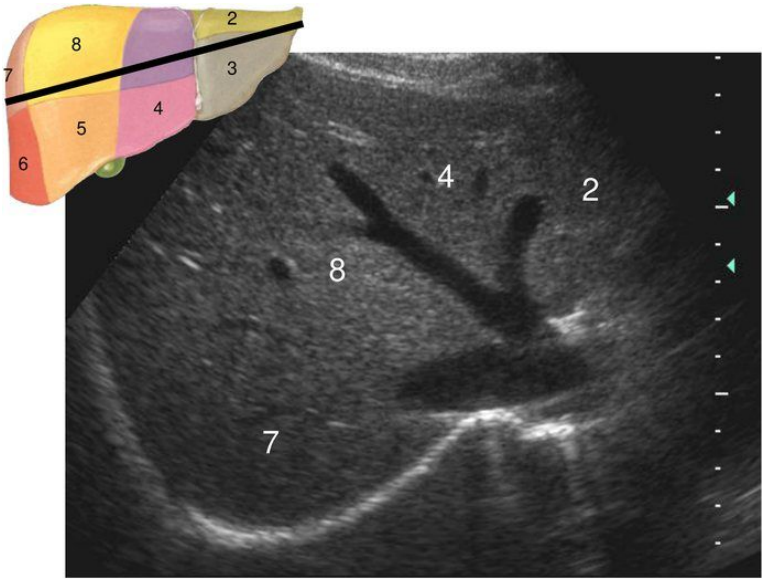


Figura 4.15. Segmentos hepáticos ao ultrassom (2, 4, 7 e 8), em corte oblíquo subcostal que mostra as veias hepáticas convergindo para a veia cava inferior. No detalhe, o plano de corte sobre o esquema de Couinaud.

Roteiro do abdome total normal

Além do fígado, o exame de abdome total documenta as demais estruturas. Reconhecer o aspecto normal de cada uma ajuda a entender as imagens anexadas ao laudo.

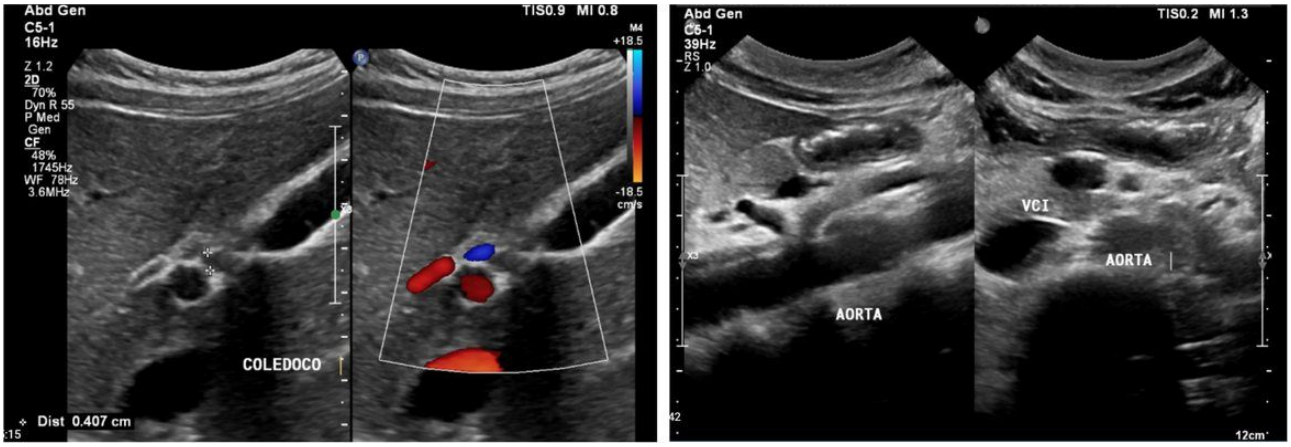


Figura 4.16. À esquerda, ducto colédoco de calibre normal (0,4 cm); o Doppler colorido diferencia os vasos do hilo (com cor) do ducto biliar (sem cor). À direita, aorta abdominal em corte longitudinal e, em corte transversal, ao lado da veia cava inferior (VCI).



Figura 4.17. À esquerda, pâncreas, visto através do lobo esquerdo hepático, com o estômago ao lado. À direita, baço com a medida do maior eixo (9,4 cm).

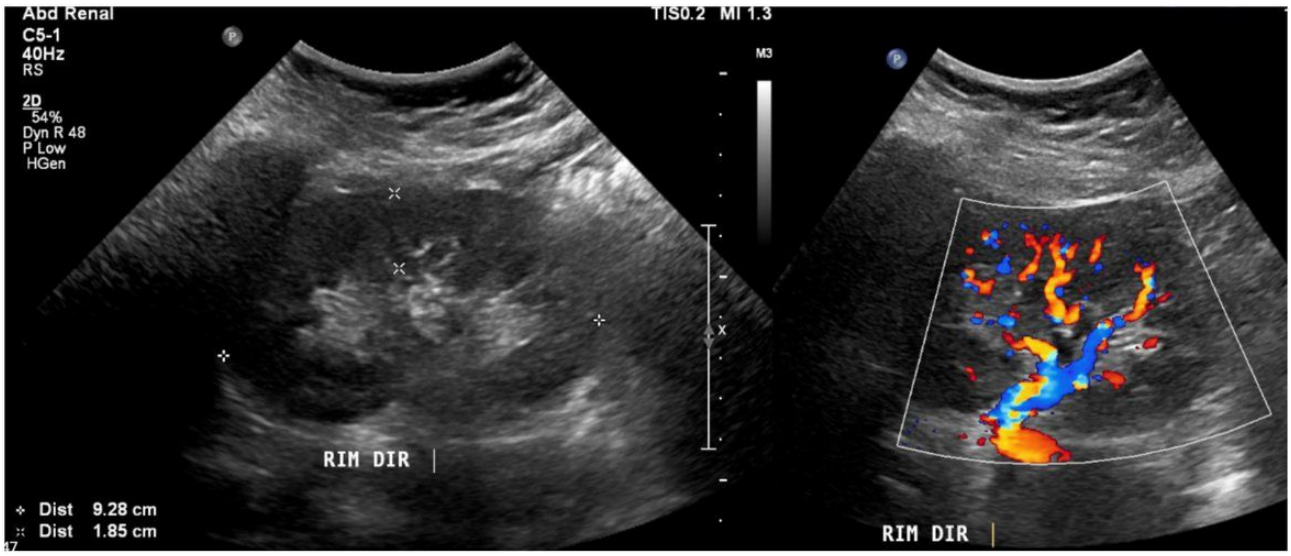


Figura 4.18. Rim direito em modo B, com as medidas do comprimento (9,3 cm) e da espessura do parênquima (1,9 cm), e ao Doppler colorido, que mostra a vascularização do órgão.

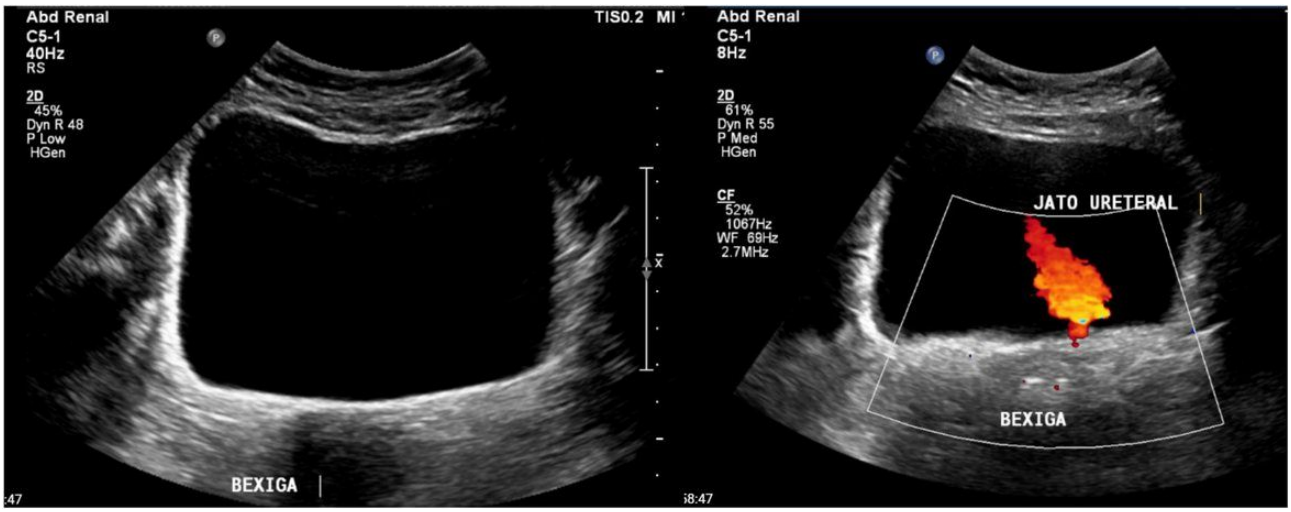


Figura 4.19. Bexiga repleta e jato ureteral ao Doppler colorido, sinal de que o ureter está pérvio.

Avaliação hepática na ultrassonografia

- Permite analisar em detalhe o parênquima hepático, o sistema porta, as veias hepáticas e as vias biliares intra e extra-hepáticas, além de fazer a caracterização inicial das lesões focais (cistos, tumores) e das alterações difusas (esteatose, hepatite, cirrose).
- É fundamental tanto na **triagem** de alterações hepáticas em exames de rotina quanto no **seguimento** de pacientes com doenças hepáticas crônicas, como hepatites virais e cirrose.
- Usa preferencialmente o transdutor convexo (3,5 a 5 MHz); o linear pode ser associado para a avaliação superficial ou em crianças.
- O **Doppler colorido e espectral** é indicado na suspeita de alterações vasculares, como trombose de veia porta e hepatopatias congestivas, e na avaliação do fluxo em tumores.
- A acurácia depende do **preparo adequado (8 horas de jejum)**, da experiência do operador e das condições clínicas (obesidade, meteorismo). Nos achados inconclusivos, a complementação com ressonância magnética (com contraste hepatoespecífico) ou elastografia pode ser essencial.

Doenças hepáticas difusas

Esteatose hepática

- **Causas:** obesidade, diabetes mellitus, álcool, corticoides, hepatites, nutrição parenteral.
- **Ao ultrassom:** fígado mais ecogênico do que o córtex renal e o baço.
- **Grau I:** leve aumento da ecogenicidade.
- **Grau II:** perda parcial da visibilidade dos vasos.
- **Grau III:** atenuação posterior e obscurecimento das estruturas profundas.

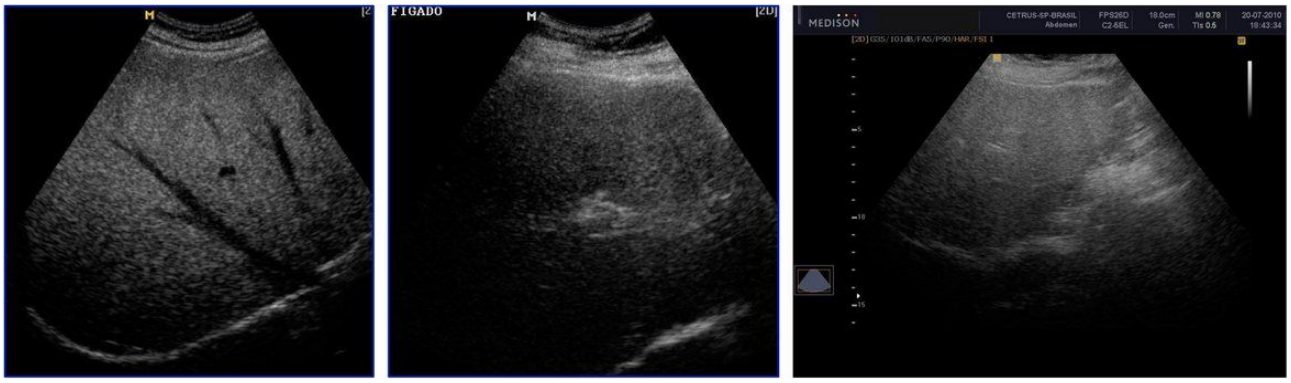


Figura 4.20. Esteatose hepática: da esquerda para a direita, aumento progressivo da ecogenicidade do fígado, com perda da definição dos vasos e atenuação do feixe nas porções profundas.

Hepatites

- O ultrassom pode ser **normal** ou mostrar sinais inespecíficos.
- Hepatomegalia leve e aumento do brilho periportal.
- Espessamento da parede da vesícula biliar.
- A diferenciação entre aguda e crônica é feita pela história clínica e pelos exames laboratoriais.
- O papel do ultrassom é limitado, mas ele é útil no seguimento.

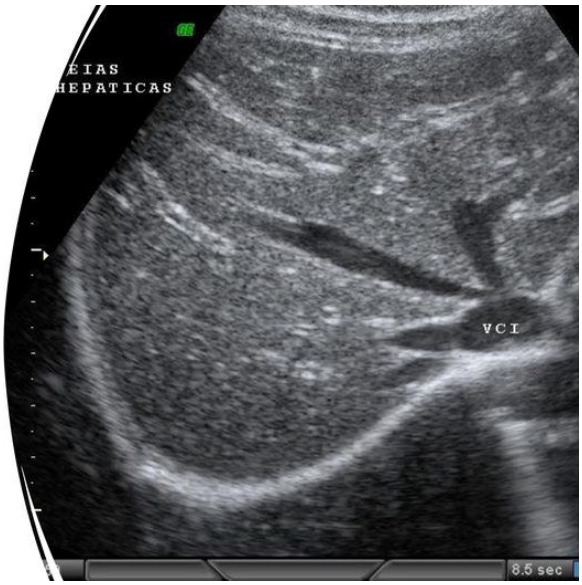


Figura 4.21. Veias hepáticas confluindo para a veia cava inferior (VCI), em fígado de ecotextura preservada. Nas hepatites, o exame pode ser normal, como este, ou mostrar apenas sinais inespecíficos.

Cirrose hepática

- Doença hepática crônica com fibrose e nódulos de regeneração.
- **Ao ultrassom:** fígado heterogêneo, de contornos irregulares, com lobo caudado aumentado.
- Associa-se a esplenomegalia, ascite e hipertensão portal.
- Risco aumentado de **carcinoma hepatocelular (CHC)**.
- O diagnóstico definitivo é histológico (biópsia); a elastografia estima o grau de fibrose de forma não invasiva.



Figura 4.22. Cirrose hepática em corte transversal: superfície irregular (nodular) e parênquima heterogêneo.

Tumores hepáticos

Tumores benignos

Tumor	Características	Conduta
Hemangioma	O mais comum; geralmente assintomático. Nódulo hiperecogênico, bem delimitado. A ressonância magnética é confirmatória.	Conservadora, exceto se maior que 5 cm e sintomático.
Hiperplasia nodular focal (HNF)	Sem potencial maligno. Isoecogênica, com cicatriz central.	Observação. Cirurgia se houver sintomas ou compressão.
Adenoma hepático	Associado ao uso de anticoncepcionais (cerca de 89% dos casos em mulheres estão ligados ao uso prolongado de contraceptivos hormonais). Risco de rotura e de malignização. Hipoecogênico ou heterogêneo, com áreas hemorrágicas.	Ressecção se maior que 5 cm ou sintomático.

A diferenciação com tumores malignos pode ser difícil: complementa-se com ressonância magnética ou tomografia trifásica, sempre correlacionando com a história clínica e os fatores de risco.



Figura 4.23. Nódulo hepático hiperecogênico, homogêneo e bem delimitado, junto ao diafragma: aspecto compatível com hemangioma.

Tumores malignos

- **Hepatocarcinoma:** associado à cirrose; aparência variável ao ultrassom.
- **Metástases:** múltiplos nódulos, de padrão hipoecoico ou "em alvo".
- **Colangiocarcinoma:** raro, geralmente hipovascular.
- O ultrassom pode sugerir a lesão, mas a **ressonância magnética é o padrão-ouro** para a caracterização.



Figura 4.24. Tumores hepáticos malignos. À esquerda, massa hepática volumosa e heterogênea. À direita, hepatocarcinoma nodular (*hepatoma*, no texto original) com halo hipoecogênico e reforço acústico posterior.

PONTOS-CHAVE · **Fígado: considerações finais**

- A ultrassonografia hepática é acessível, segura e essencial na prática clínica.
- É fundamental no rastreio de esteatose, cirrose e nódulos hepáticos.
- Tem limitações em obesos e nos casos com meteorismo.
- Ressonância magnética com contraste e elastografia são complementares para a avaliação precisa.
- Sempre correlacione os achados com o contexto clínico e laboratorial.

Vesícula biliar e vias biliares

Anatomia e técnica

- A vesícula biliar mede de 7 a 10 cm de comprimento e tem parede de até 3 mm em jejum.
- O ultrassom é o exame de escolha, com **jejum de 8 horas** e transdutor convexo.
- O estudo é feito em decúbito dorsal e lateral esquerdo, com cortes subcostais e intercostais.
- Vias biliares normais: colédoco de até 6 mm (até 10 mm após colecistectomia).

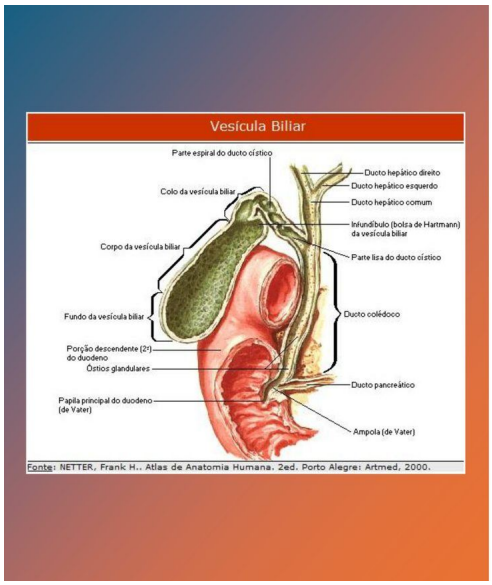


Figura 4.25. Anatomia da vesícula biliar e das vias biliares extra-hepáticas (fonte indicada na figura: Netter FH. Atlas de Anatomia Humana).

Colelitíase

- **Sintomas:** dor no hipocôndrio direito após as refeições, náuseas, irradiação para o dorso.
- **Ao ultrassom:** focos hiperecogênicos móveis, com sombra acústica posterior.
- Pode evoluir para colecistite, pancreatite, coledocolitíase e fístulas.
- A bile espessa é um possível precursor dos cálculos.

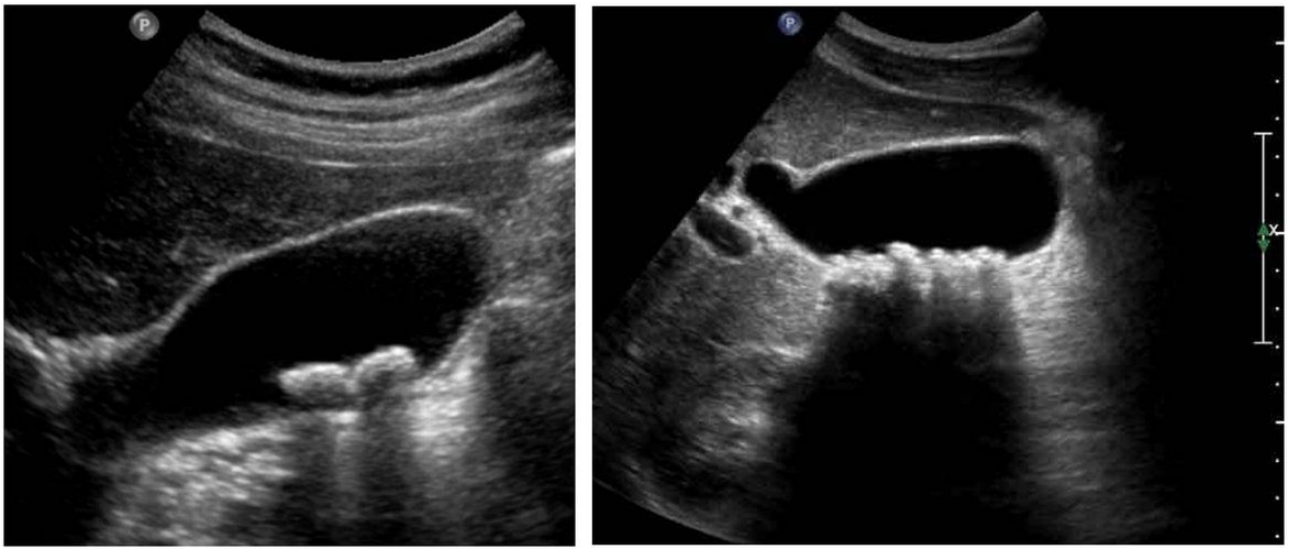


Figura 4.26. Colelitíase: cálculos no interior da vesícula biliar, como focos hiperecogênicos com sombra acústica posterior.

Colecistite aguda

É uma complicação da colelitíase: o cálculo obstrui a saída da vesícula (ducto cístico), o que leva à hiperconcentração da bile e à irritação química da parede, com proliferação bacteriana precoce. **O diagnóstico é de urgência.** Os principais sinais ultrassonográficos são:

- **Distensão** da vesícula: diâmetro transversal maior que 4,0 cm.
- **Cálculo(s)** na luz, eventualmente impactado; bile espessa.
- **Espessamento parietal** acima de 3,0 mm, com duplo contorno.

- **Sinal de Murphy ultrassonográfico:** dor quando o transdutor é posicionado sobre a vesícula.

Formas complicadas: enfisematosa, gangrenosa e perfurada.

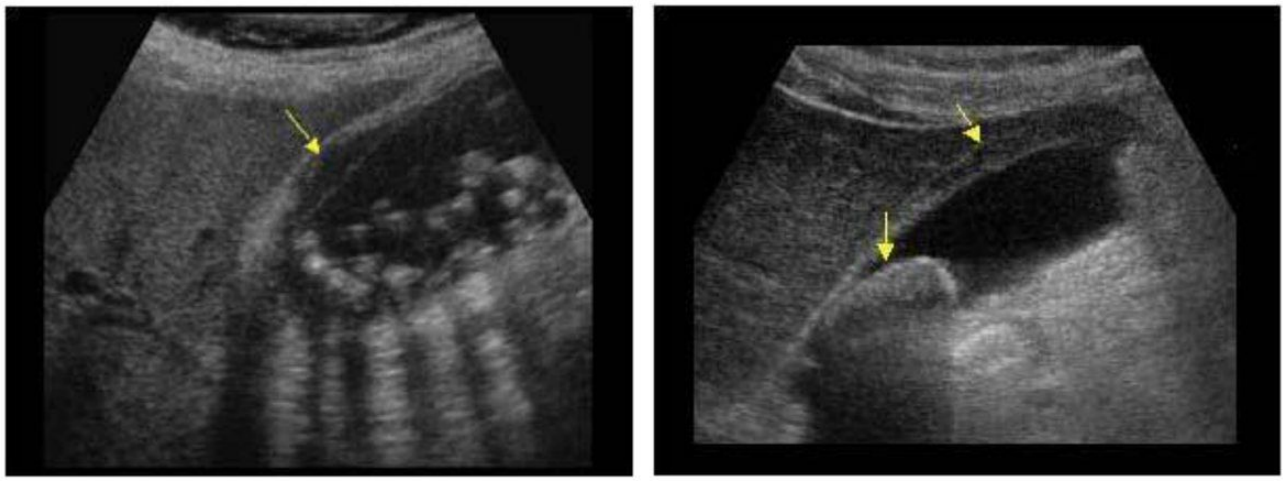


Figura 4.27. Colecistite aguda. À esquerda, vesícula repleta de cálculos, com parede espessada (seta). À direita, vesícula distendida, com cálculo impactado no infundíbulo e parede espessada (setas).

Coledocolitíase e sinal do duplo cano

- O cálculo no ducto colédoco pode causar icterícia e pancreatite.
- **Ao ultrassom:** dilatação do ducto hepático comum (maior que 6 mm) e cálculo com sombra.
- **Sinal do duplo cano:** colédoco dilatado paralelo à veia porta. Indica obstrução biliar extra-hepática.

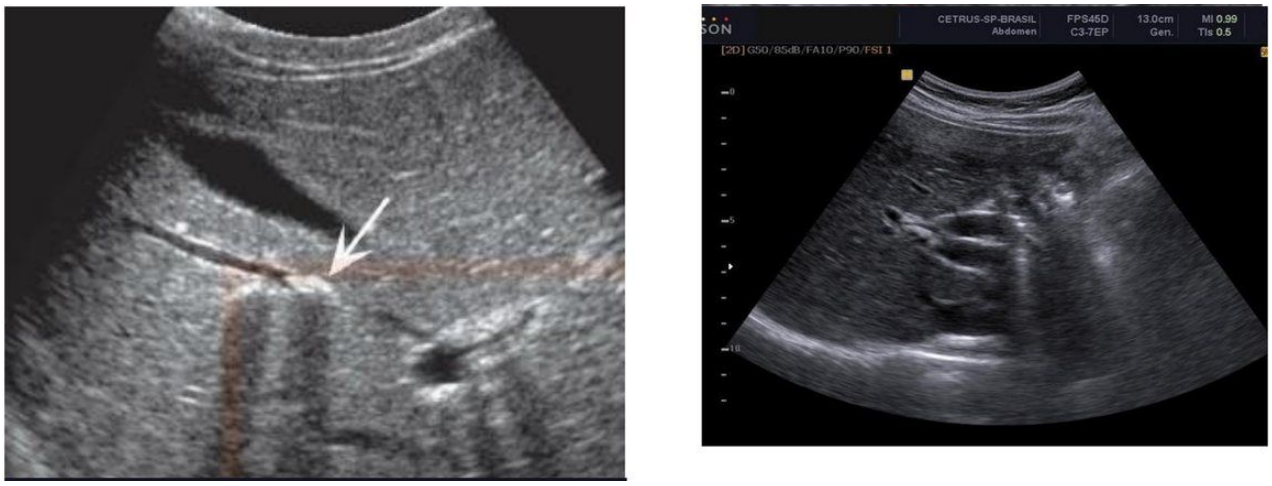


Figura 4.28. Coledocolitíase. À esquerda, cálculo no colédoco (seta) com sombra acústica posterior. À direita, dilatação das vias biliares intra-hepáticas, vistas como estruturas tubulares anecoicas.

Diagnósticos diferenciais

- **Aerobilia:** ar nas vias biliares, com artefatos móveis.
- **Tumores:** colangiocarcinoma, tumor de Klatskin, pólipos.
- **Colecistite alitiásica:** comum em UTI e no pós-operatório.
- **Áscaris:** vermes tubulares móveis nas vias biliares ou na vesícula.

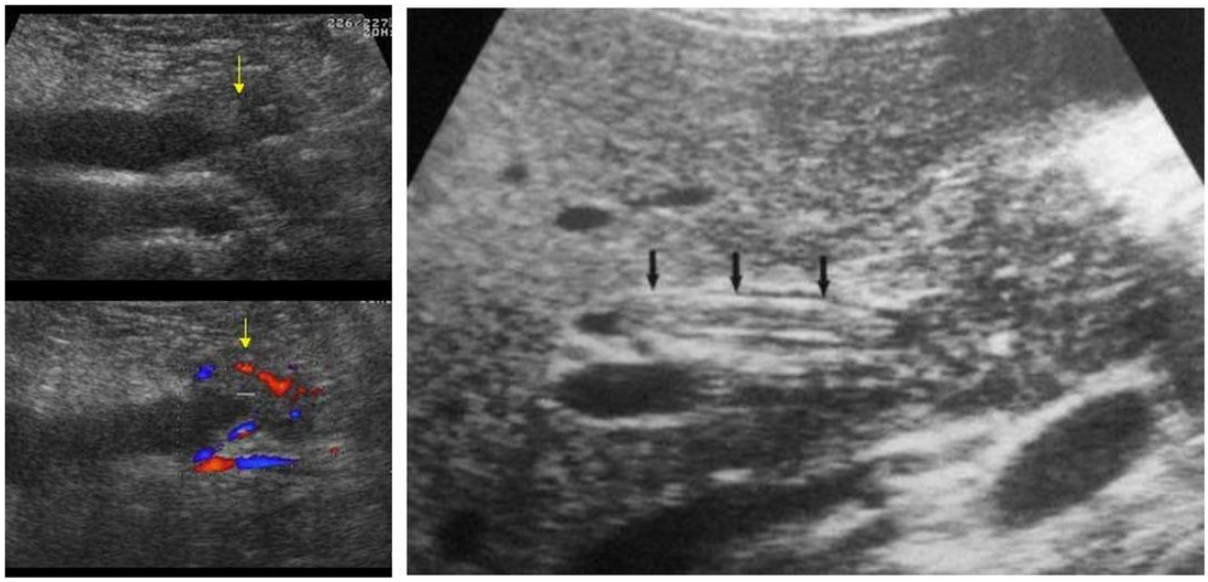


Figura 4.29. Diagnósticos diferenciais nas vias biliares. À esquerda, estrutura tubular sem fluxo ao Doppler colorido (setas amarelas), o que a distingue dos vasos vizinhos: é via biliar dilatada. À direita, imagens lineares paralelas no interior da via biliar (setas pretas), aspecto descrito na ascaridíase.

PONTOS-CHAVE · **Vesícula e vias biliares: considerações finais**

- A ultrassonografia é o **exame inicial de escolha** na dor em hipocôndrio direito, na icterícia e na suspeita de colecistite.
- Tem alta acurácia para colelitíase e para a avaliação da parede vesicular, detectando sinais indiretos como distensão, bile espessa e espessamento parietal.
- O diagnóstico precoce permite a condução adequada e evita complicações como colecistite complicada, colangite e pancreatite.
- Na dúvida, complementar com colangiorressonância, tomografia ou ecoendoscopia, principalmente na suspeita de coledocolitíase ou neoplasia.
- Considere sempre a história clínica, o preparo e os fatores limitantes (meteorismo, obesidade).

Rins e vias urinárias

Anatomia

- Rim adulto: cerca de 2,5 × 5,0 × 11,0 cm; o comprimento relaciona-se com a estatura.
- O rim direito costuma ser discretamente menor que o esquerdo.
- O parênquima renal é levemente menos ecogênico do que o hepático: córtex hipo ou isoecoico em relação ao fígado e ao baço.
- As pirâmides medulares são hipoecogênicas em relação ao córtex (diferenciação córtico-medular).
- O complexo ecogênico central corresponde ao seio renal e à gordura adjacente.
- Ureter: 30 a 34 cm de comprimento, 0,2 a 0,8 cm de espessura, com trajeto oblíquo ao entrar na bexiga.
- A bexiga fica na pelve e é visível quando repleta; nessa condição, suas paredes são finas e regulares.

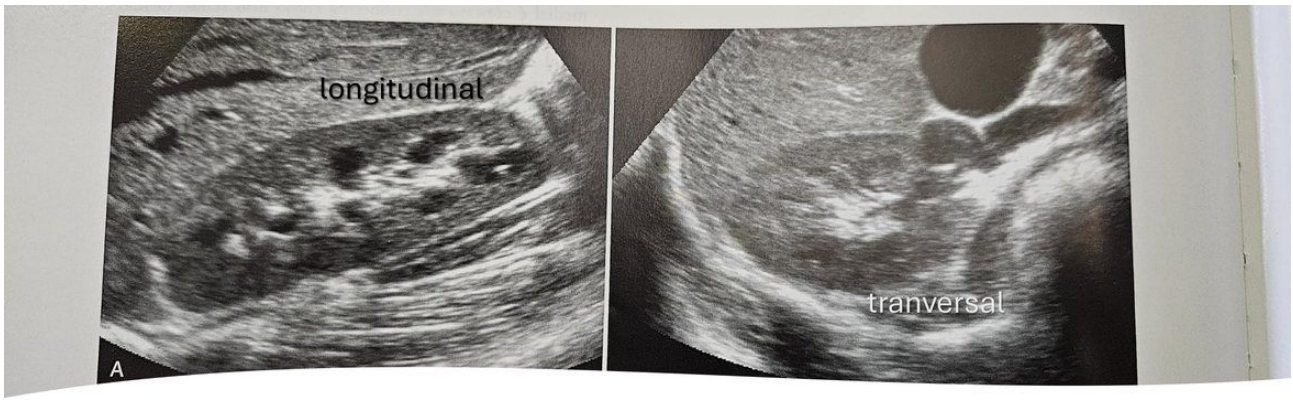


Figura 4.30. Rim normal em cortes longitudinal e transversal.

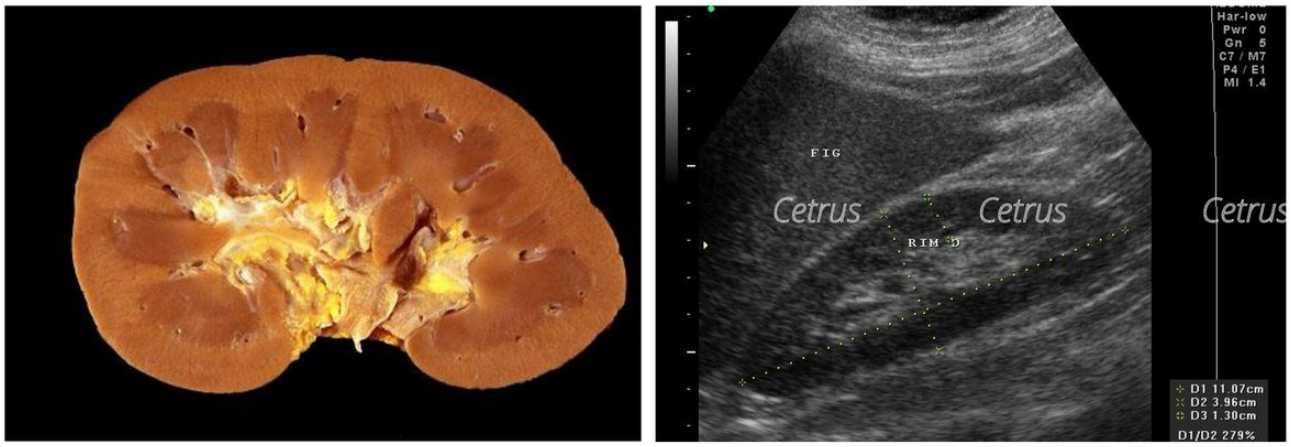


Figura 4.31. Correlação entre a peça anatômica do rim (córtex, pirâmides e seio renal) e a imagem ultrassonográfica do rim direito, com as medidas do comprimento (11,1 cm), da espessura (4,0 cm) e do parênquima (1,3 cm).

Infecções do trato urinário

- Pielonefrite aguda e crônica.
- Necrose papilar e pielonefrite xantogranulomatosa.
- Cistites: simples, enfisematosa e crônica.

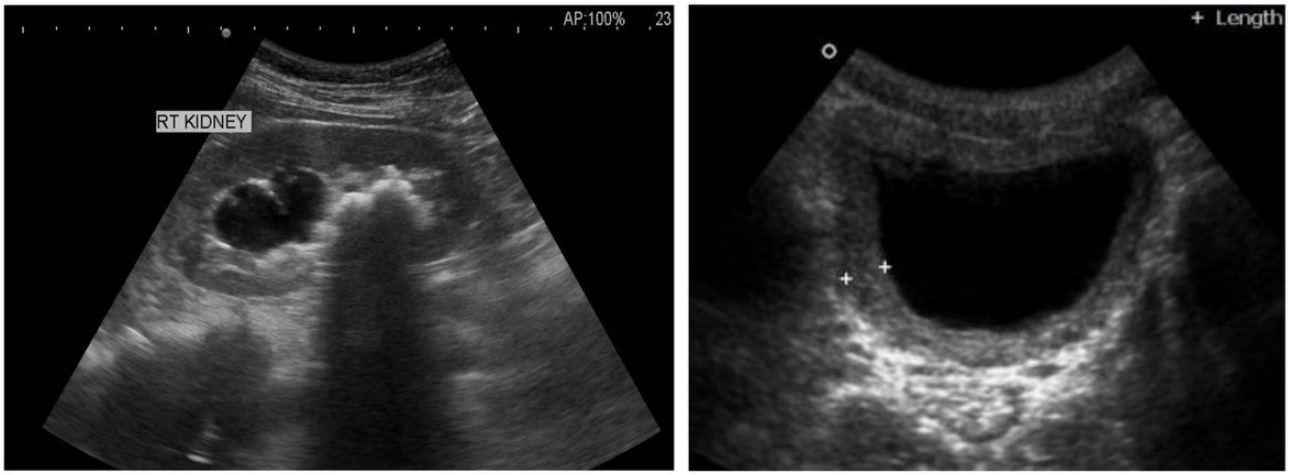


Figura 4.32. Infecções do trato urinário. À esquerda, rim direito com coleção de conteúdo líquido e focos brilhantes com sombra, em quadro infeccioso. À direita, bexiga com espessamento difuso da parede (entre os marcadores), aspecto de cistite.

Cálculos

- Acometem cerca de 12% da população; têm várias composições, e 70% contêm cálcio.

- Fatores: desidratação, estase urinária, hiperuricemia, hipercalciúria, hiperparatireoidismo, idiopáticos.
- **Ao ultrassom:** focos hiperecogênicos com sombra acústica posterior e/ou artefato ao Doppler (*twinkle*, ou cintilação).
- Os cálculos ureterais param nos pontos de estreitamento: **junção ureteropiélica (JUP), cruzamento com os vasos ilíacos e junção ureterovesical (JUV)**.
- Em assintomáticos, a sensibilidade do ultrassom varia de 12% a 96% para cálculos acima de 0,3 cm; na cólica nefrética, de 77% a 93%.
- O ultrassom tem **alto valor preditivo negativo** na cólica nefrética.
- A tomografia é indicada quando o ultrassom é inconclusivo ou negativo, ou quando há possível cálculo ureteral.

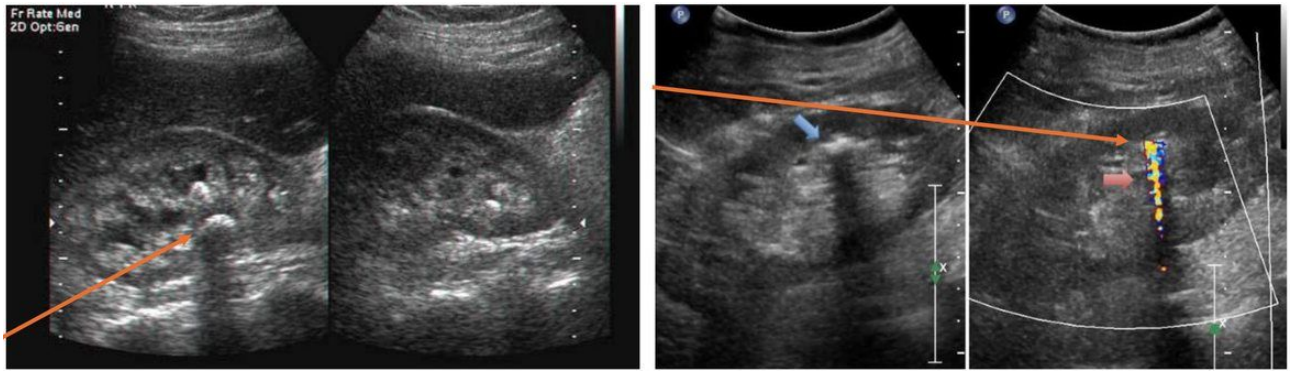


Figura 4.33. Litíase renal. À esquerda, cálculo visto como foco hiperecogênico com sombra acústica posterior (seta laranja). À direita, cálculo no modo B (seta azul) e o artefato de cintilação (*twinkle*) que ele produz ao Doppler colorido (seta vermelha).

ATENÇÃO · O que pode simular ou esconder um cálculo

- Simulam cálculos: gás intrarrenal, calcificações vasculares, papila calcificada, tumores, pielites e calcificação em stents.
- A busca por cálculos ureterais pode ser muito prejudicada pelo biotipo e pela interposição gasosa.
- Cálculos vesicais decorrem da migração de cálculos para a bexiga e/ou de estase urinária; podem ser assintomáticos ou causar processo inflamatório.

Nefrocalcinose

É a calcificação do parênquima renal, que pode ser medular, cortical ou distrófica (Figura 4.34).

- **Medular:** hiperparatireoidismo (40%), acidose tubular renal (20%), rim esponja medular, metástases ósseas, pielonefrite crônica, síndrome de Cushing, neoplasias, doença falciforme, excesso de vitamina D, doença de Wilson.
- **Cortical:** necrose cortical aguda, glomerulonefrite crônica, hipercalcemia crônica, doença falciforme, transplante renal.

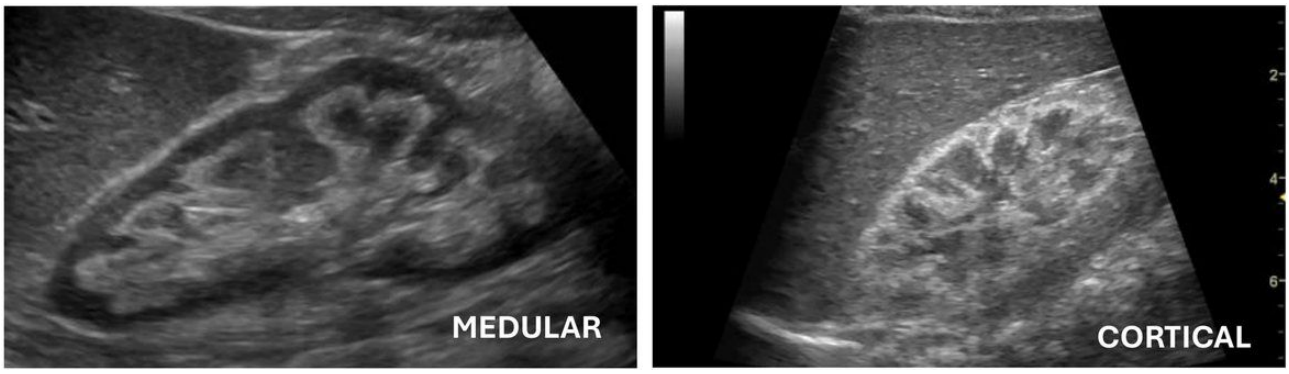


Figura 4.34. Nefrocalcinose medular (pirâmides hiperecogênicas) e nefrocalcinose cortical (córtex hiperecogênico).

Doenças renais císticas e tumorais

- **Cistos simples × complexos:** os complexos são classificados pela tomografia (classificação de Bosniak).
- **Tumores:** carcinoma de células renais (CCR), angiomiolipoma, oncocitoma e tumores vesicais.

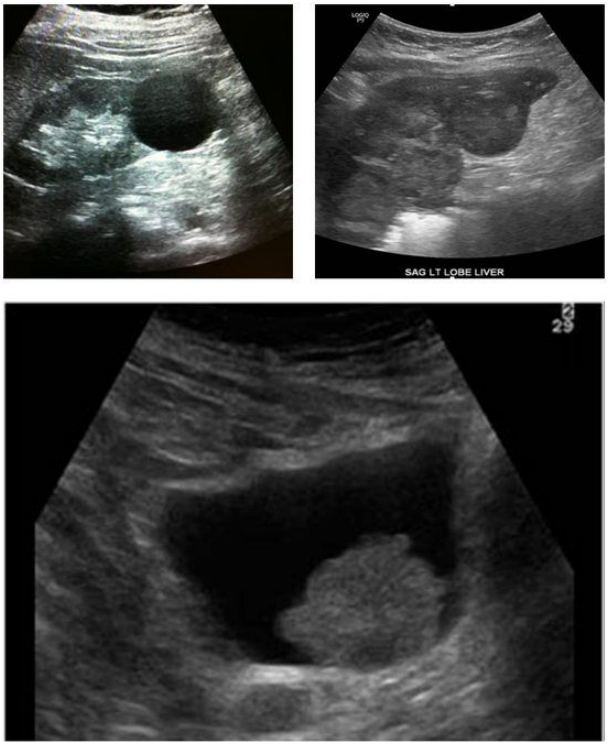


Figura 4.35. Lesões císticas e tumorais do trato urinário: cisto renal simples (anecoico, de paredes finas), lesão cística complexa e lesão vegetante na parede da bexiga.

Doença policística	Características
DRPAD (autossômica dominante)	Comum no adulto. Múltiplos cistos corticais e medulares, rins aumentados. Pode haver hematúria, dor, cistos no fígado e no pâncreas e aneurismas. O ultrassom é usado no rastreio familiar.
DRPAR (autossômica recessiva)	Perinatal ou infantil. Rins aumentados com pequenos cistos; causa insuficiência renal crônica precoce.
Doença renal cística adquirida	Comum em pacientes em diálise. Múltiplos cistos, simples ou complexos, com risco de carcinoma de células renais de até 10%. Diagnóstico: três ou mais cistos em cada rim ao ultrassom.

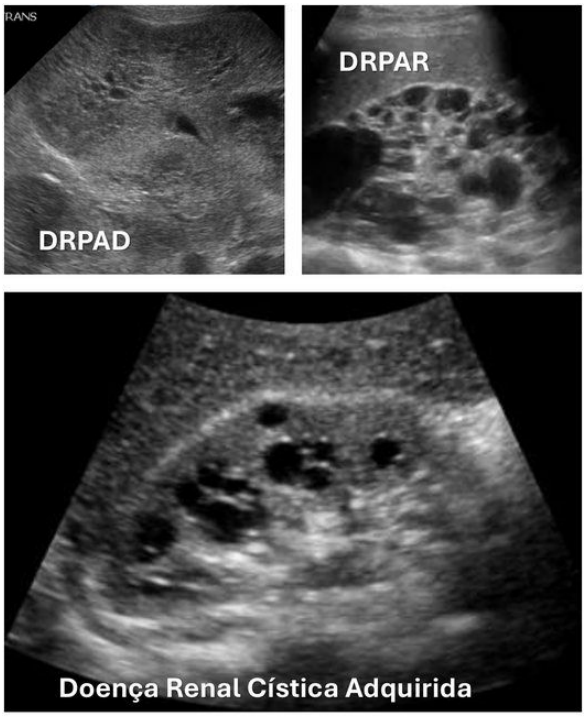


Figura 4.36. Doenças policísticas renais: autossômica dominante (DRPAD), autossômica recessiva (DRPAR) e doença renal cística adquirida.

Trauma renal e alterações vasculares

- **Trauma:** hematomas e lacerações; avulsões ureterais. O ultrassom faz a triagem e a tomografia, o estadiamento.
- **Alterações vasculares:** estenose da artéria renal (causa de hipertensão arterial secundária), trombose, fístulas e malformações arteriovenosas.

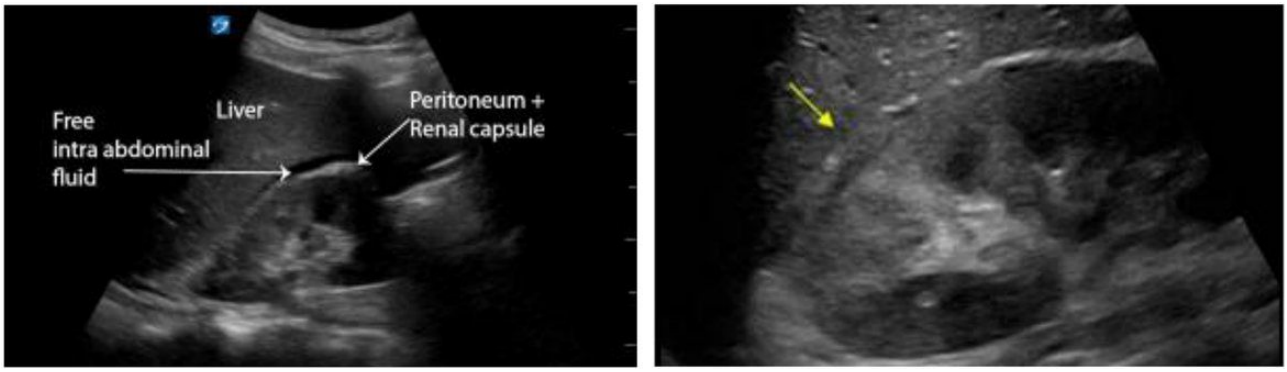


Figura 4.37. Trauma abdominal. À esquerda, lâmina de líquido livre (*free intra abdominal fluid*) entre o fígado e o rim direito, com o peritônio e a cápsula renal identificados. À direita, alteração do parênquima renal (seta).

Doenças clínicas renais

- Necrose tubular aguda.
- Glomerulonefrites e nefrite intersticial.
- Doença renal crônica diabética: padrão ecográfico progressivo.

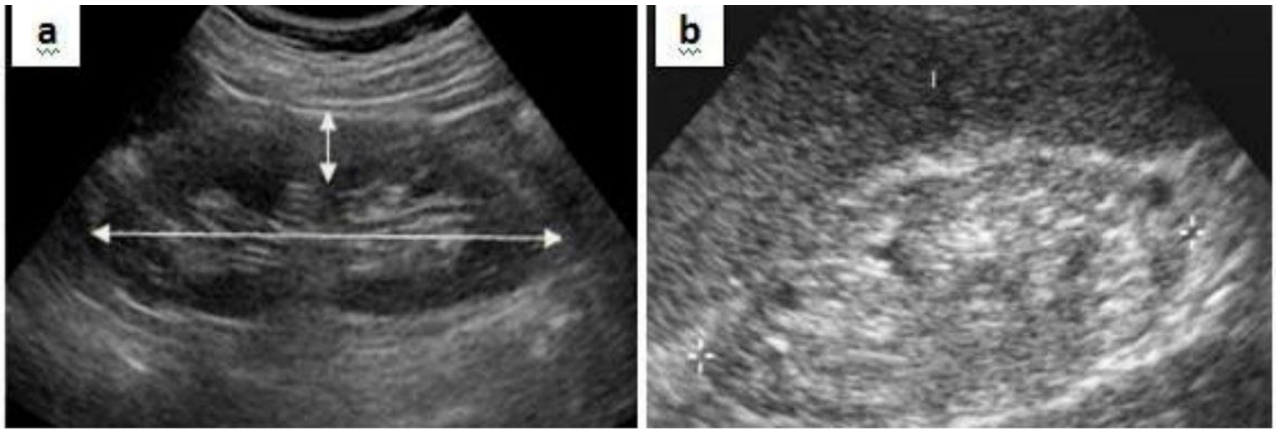


Figura 4.38. Doenças clínicas renais. À esquerda (a), medidas do comprimento renal e da espessura do parênquima. À direita (b), rim com aumento difuso da ecogenicidade e perda da diferenciação córtico-medular.

Glândulas adrenais e próstata

Adrenais

- São difíceis de visualizar ao ultrassom.
- Tumores: adenoma, feocromocitoma, metástases.
- Cistos e infecções tornam-se visíveis quando alteram a glândula.



Figura 4.39. Adrenais. À esquerda, glândula adrenal direita normal (seta), entre o fígado (*liver*) e o rim (*kidney*). À direita, massa adrenal heterogênea, com áreas císticas, em caso de feocromocitoma.

Próstata (via abdominal e transretal)

- **Hiperplasia prostática benigna (HPB):** aumento do volume e resíduo urinário.
- **Prostatite:** fluxo aumentado ao Doppler; abscessos.
- **Câncer:** nódulo hipoecogênico; o ultrassom transretal guia a biópsia.

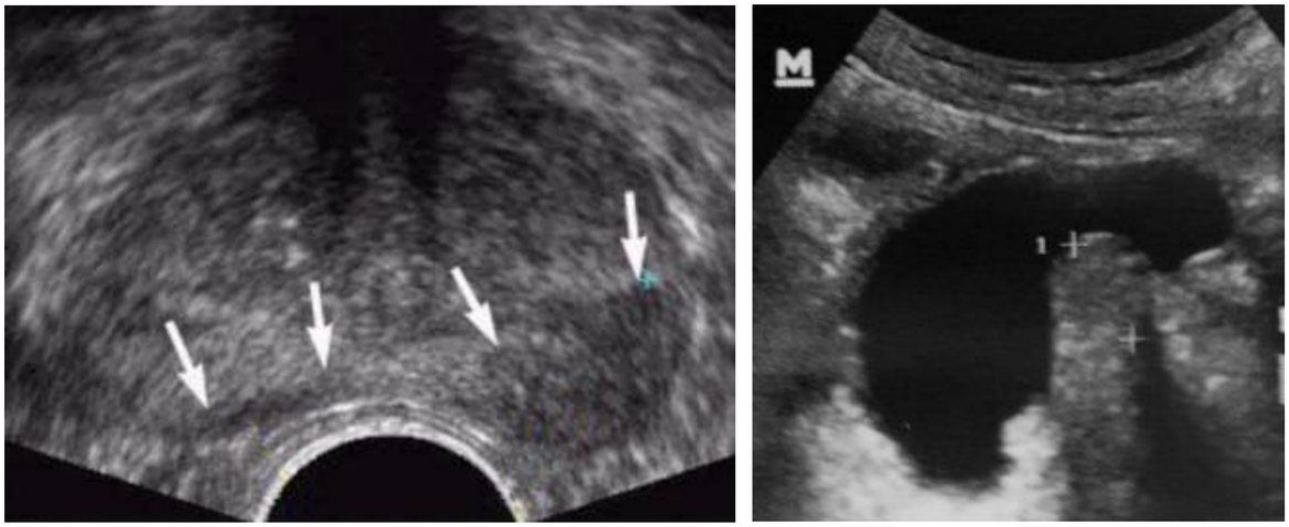


Figura 4.40. Próstata. À esquerda, imagem por via transretal, com o contorno da glândula indicado pelas setas. À direita, por via abdominal, próstata aumentada projetando-se na base da bexiga (entre os marcadores).

Baço

Anatomia e funções

- Formato variável (em vírgula ou meia-lua); ecogenicidade discretamente maior que a do fígado.
- Funções: hematopoiese, hemocaterese (remoção das hemácias envelhecidas) e função imunológica.
- Liga-se ao estômago pelo ligamento gastroesplênico.
- É examinado com o transdutor em posição intercostal esquerda, com o marcador em direção cranial e anterior.

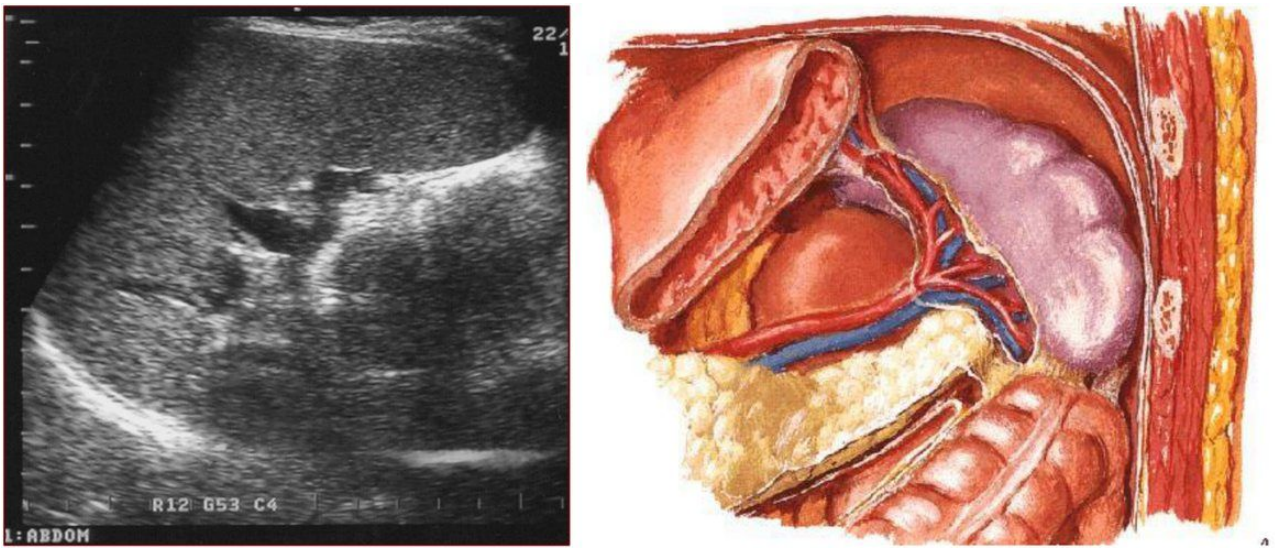


Figura 4.41. Baço: imagem ultrassonográfica e relações anatômicas com o estômago, o rim esquerdo e o diafragma.

Alterações comuns

- **Baço acessório** (20 a 30% das pessoas): geralmente no hilo, assintomático.
- **Esplenomegalia:** infecções, neoplasias, distúrbios hematopoiéticos. Complicações: hiperesplenismo e ruptura espontânea.
- **Índice esplênico:** comprimento × espessura, com as medidas em centímetros (normal até 60).

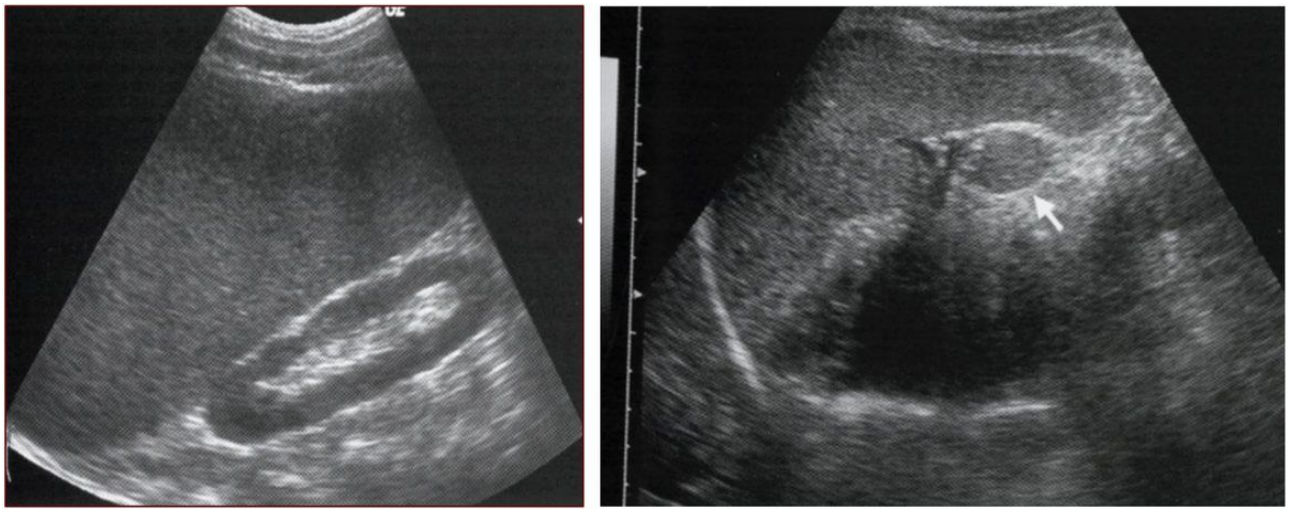


Figura 4.42. Alterações esplênicas comuns. À esquerda, baço aumentado, estendendo-se sobre o rim esquerdo. À direita, pequeno nódulo arredondado junto ao hilo, com a mesma ecogenicidade do baço (seta): baço acessório.

Principais doenças

- **Abscessos:** em HIV e imunodeprimidos, geralmente por *S. aureus*.
- **Cistos:** parasitários (hidatidose) e não parasitários (falsos × verdadeiros).
- **Hemangioma:** lesão benigna mais comum; hiperecogênica.
- **Linfoma e metástases:** lesões hipoecoicas (a ecogenicidade pode variar), múltiplas ou em massa.
- **Infarto esplênico:** secundário a embolia ou trombose.
- **Trauma:** hematomas subcapsulares; fraturas hiperecogênicas.



Figura 4.43. Lesões esplênicas focais. À esquerda, múltiplas lesões hipoecoicas no parênquima. À direita, lesão focal avaliada com Doppler colorido, com pouco fluxo no interior.

Trato gastrointestinal

- O ultrassom do trato gastrointestinal é frequentemente frustrante e desafiador, mas várias condições têm padrão reconhecível.
- Tem papel fundamental na **triagem inicial** e em **apendicite aguda, adenite mesentérica e diverticulite**.
- Estômago: avaliação bastante limitada. Intestino delgado e grosso: avaliação possível.

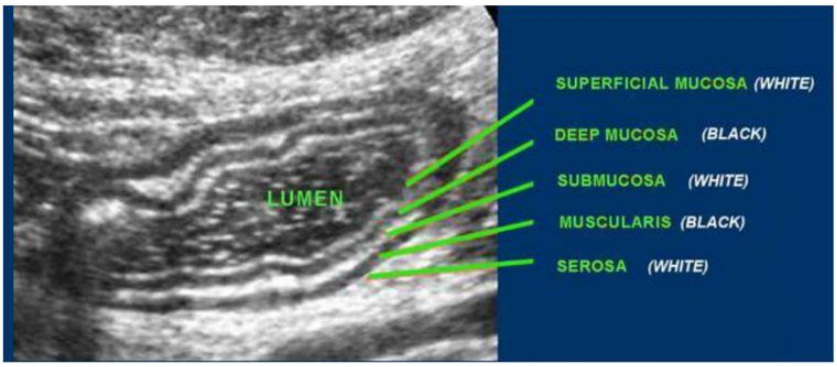


Figura 4.44. Camadas da parede intestinal ao ultrassom (texto original em inglês), do lúmen para fora: mucosa superficial (branca), mucosa profunda (preta), submucosa (branca), muscular própria (preta) e serosa (branca).

Apendicite aguda

- É um dos principais motivos de cirurgia abdominal em pacientes jovens.
- A tomografia é a modalidade mais sensível.
- Escores de previsão e decisão clínica, como Alvarado e AIR (*Appendicitis Inflammatory Response*), ajudam a selecionar quem precisa de imagem.
- O ultrassom é o exame de escolha em **pacientes jovens e em mulheres em idade fértil**.

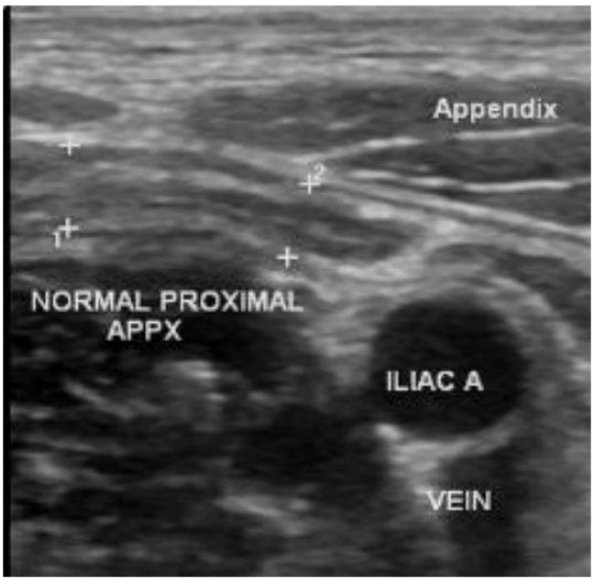


Figura 4.45. Apêndice normal (entre os marcadores): estrutura tubular fina e compressível, junto à artéria e à veia ilíacas.

Achados ultrassonográficos possíveis na apendicite aguda
Apêndice **aperistáltico, não compressível**, cheio de fluido, com extremidade cega.
Diâmetro externo maior que 6 mm; espessamento da parede (3 mm ou mais).
Apendicolito hiperecoico com sombra acústica posterior.
Perda da estratificação da parede.
Gordura mesentérica periapendicular hiperecoica (maior que 10 mm).
Coleção de fluido complexo periapendicular; linfadenopatia reativa periapendicular.

Achados ultrassonográficos possíveis na apendicite aguda
Hiperemia mural ou extramural ao Doppler colorido (aumenta a especificidade); o fluxo pode estar ausente em um segmento necrótico.

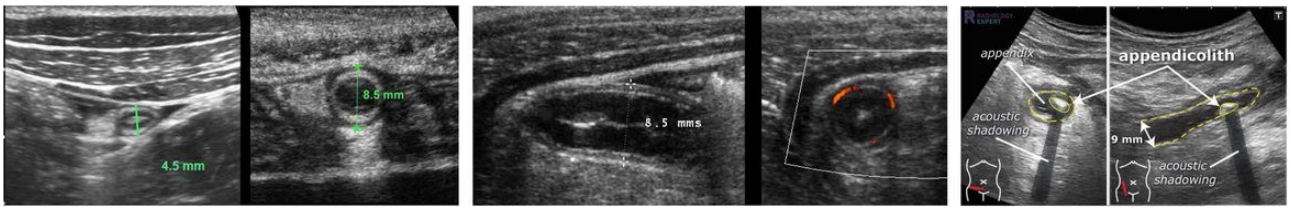


Figura 4.46. Apendicite aguda. À esquerda, comparação entre o apêndice normal (4,5 mm) e o inflamado (8,5 mm). Ao centro, apêndice distendido (8,5 mm), com hiperemia da parede ao Doppler. À direita, apendicolito (*appendicolith*) com sombra acústica, em apêndice de 9 mm.

Outras condições

- **Doença de Crohn:** espessamento transmural, hiperemia, fístulas.
- **Diverticulite:** espessamento do cólon, divertículos, gordura inflamada.
- **Adenite mesentérica:** linfonodos aumentados na fossa ilíaca direita, com apêndice normal.
- **Neoplasias:** massas avançadas podem ser visíveis.
- **Outros:** obstrução, íleo, colites, infecções, abscessos, pneumatoses.
- O ultrassom auxilia a triagem e a priorização dos exames complementares.

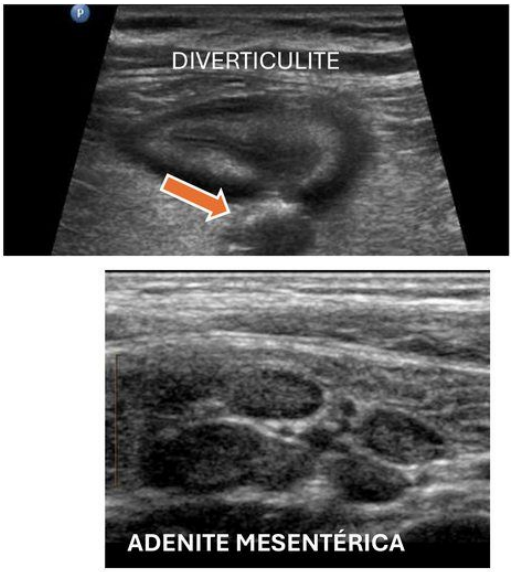


Figura 4.47. Acima, diverticulite: divertículo inflamado (seta) junto à parede espessada do cólon. Abaixo, adenite mesentérica: linfonodos mesentéricos aumentados e agrupados.

PONTOS-CHAVE DO CAPÍTULO

- Abdome superior não inclui rins; abdome total não inclui pelve; Doppler é sempre pedido à parte.
- Esteatose: fígado mais ecogênico que o córtex renal, em três graus. Cirrose: contornos irregulares, heterogeneidade e sinais de hipertensão portal.
- Hemangioma é o tumor hepático benigno mais comum; lesão focal duvidosa pede ressonância magnética.
- Colecistite aguda: distensão maior que 4 cm, parede maior que 3 mm, cálculo impactado e Murphy ultrassonográfico.
- Cálculo: foco hiperecogênico com sombra ou *twinkle*. Ultrassom negativo com forte suspeita de cálculo ureteral pede tomografia.
- Apendicite: apêndice não compressível, maior que 6 mm, com sinais inflamatórios ao redor.

05 Tireoide e região cervical

Anatomia ultrassonográfica, alterações difusas, nódulos, glândulas salivares e linfonodos

NESTE CAPÍTULO

- Anatomia ultrassonográfica do pescoço
- Tireoide normal, variações anatômicas e doenças difusas (Graves, Hashimoto, bócio)
- Nódulos tireoidianos e a classificação ACR TI-RADS
- Glândulas salivares, linfonodos cervicais e níveis cervicais

Anatomia ultrassonográfica

O estudo ultrassonográfico do pescoço abrange a **tireoide**, as **paratireoides**, as **glândulas salivares** e os **linfonodos**, localizados por níveis cervicais (Figura 5.1).

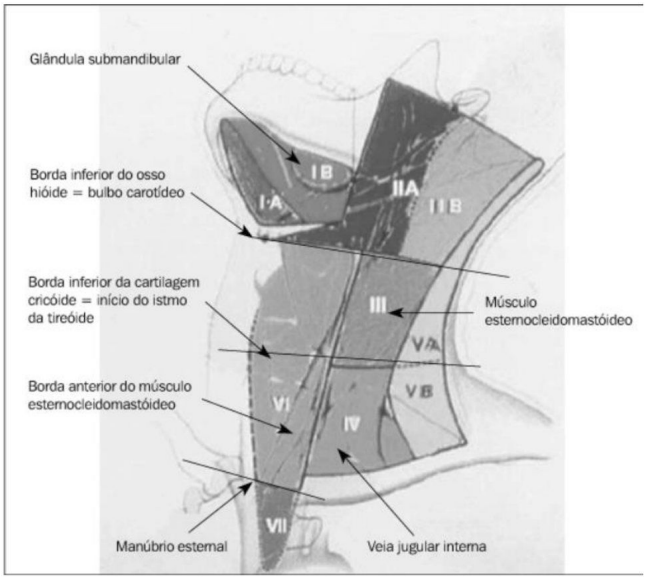


Figura 5.1. Níveis cervicais (IA a VII) em vista lateral, com suas referências anatômicas: glândula submandibular, osso hioide, cartilagem cricoide, músculo esternocleidomastóideo, veia jugular interna e manúbrio esternal.

Tireoide

- O ultrassom é o **exame de imagem de escolha** para a investigação inicial na maioria dos cenários clínicos, com ou sem Doppler.
- Avalia o tamanho, a presença de nódulos e as alterações da anatomia.
- É útil no rastreamento e no diagnóstico de nódulos, conforme a indicação clínica.
- Pode guiar biópsias, punções e tratamentos percutâneos.
- Poucos fatores relacionados ao paciente limitam o exame.

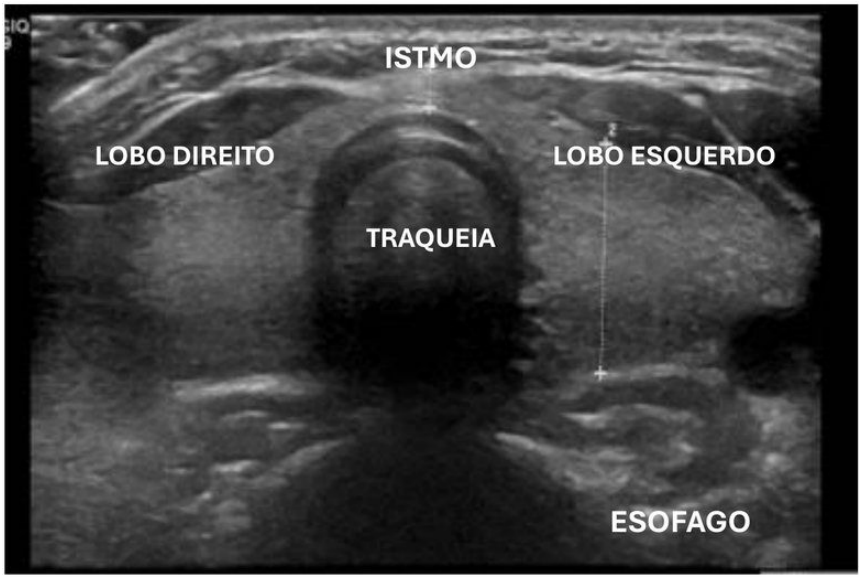


Figura 5.2. Tireoide normal em corte transversal: lobos direito e esquerdo unidos pelo istmo, anteriores à traqueia; o esôfago aparece posteriormente ao lobo esquerdo.

A glândula normal tem **aparência homogênea, de ecogenicidade média**; a cápsula pode aparecer como uma fina linha hiperecoica. **Volume normal: 10 a 15 mL nas mulheres e 12 a 18 mL nos homens.**

Grupo	O que o laudo pode descrever
Alterações anatômicas	Aplasia total ou parcial, hipoplasia uni ou bilateral, ectopia, **lobo piramidal** (tecido tireoidiano que se projeta superiormente a partir do istmo), **tubérculo de Zuckerkandl** (extensão posterior em direção ao sulco traqueoesofágico).
Tireoidites	Doença de Graves, Hashimoto, linfocítica subaguda, de Quervain, de Riedel, infecciosa, medicamentosa (amiodarona, lítio).
Lesões focais	Nódulos, cistos e massas.
Bócio	Difuso ou multinodular.

Doença de Graves

- Causa mais comum de **hipertireoidismo**.
- Forte predileção pelo sexo feminino (5:1), mais comum entre 30 e 60 anos; incidência de 20 por 100 mil pessoas.
- Aumento do volume (bócio), com contornos lobulados.
- Parênquima discretamente heterogêneo e hipoecoico.
- Doppler com aspecto de **"inferno tireoidiano"**; pico sistólico arterial acima de 70 cm/s (meta-análise de 2024 situa o corte em cerca de 69 cm/s).
- Na fase final, evolui para atrofia.
- Pacientes com doença de Graves têm maior risco de tireotoxicose induzida por contraste iodado.

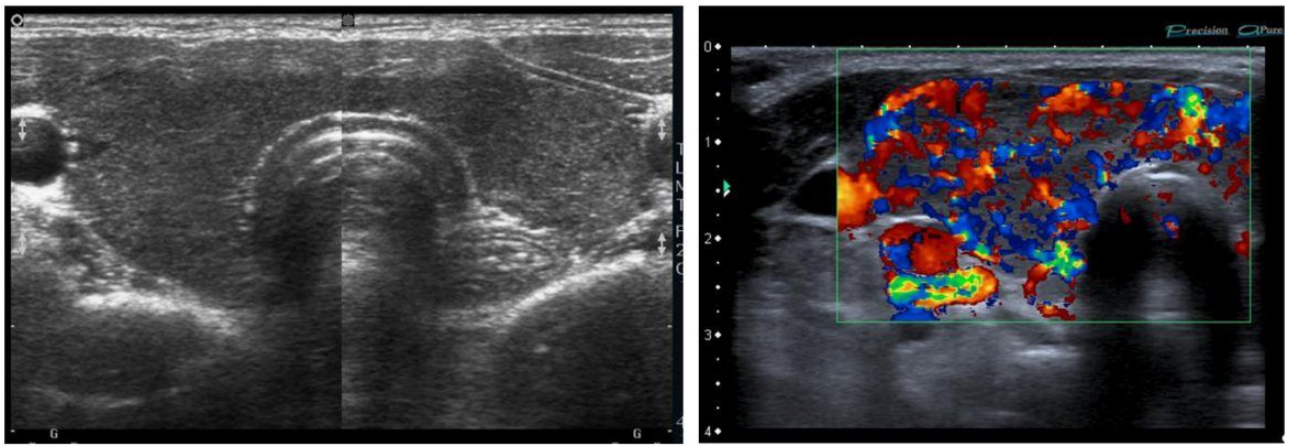


Figura 5.3. Doença de Graves: à esquerda, glândula aumentada, de parênquima hipoecoico; à direita, hipervascularização difusa ao Doppler colorido, o "inferno tireoidiano".

Tireoidite de Hashimoto

- Doença autoimune, difusa ou focal.
- Proporção de 10 mulheres para 1 homem; acomete mulheres jovens e de meia-idade.
- Aumento difuso e indolor da glândula; evolui com **hipotireoidismo**.
- Maior risco de carcinoma papilífero e de linfoma.

Forma	Achados ao ultrassom
Difusa	Volume aumentado, normal ou reduzido, conforme a fase. Parênquima de ecotextura grosseira difusa, "pseudolobulado". Micronódulos hipoecoicos de 1 a 6 mm. Múltiplos septos lineares ecogênicos. Vascularização ao Doppler normal ou pouco aumentada. Linfonodos junto ao polo inferior.
Focal	Nódulos, sem padrão específico.

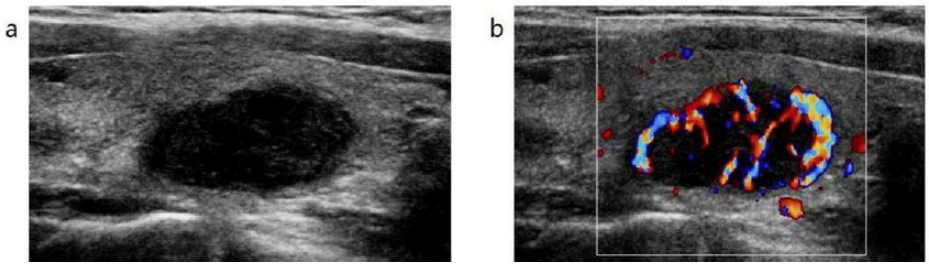


Figura 5.4. Tireoidite de Hashimoto focal: nódulo hipoecoico (a) e sua vascularização ao Doppler colorido (b).

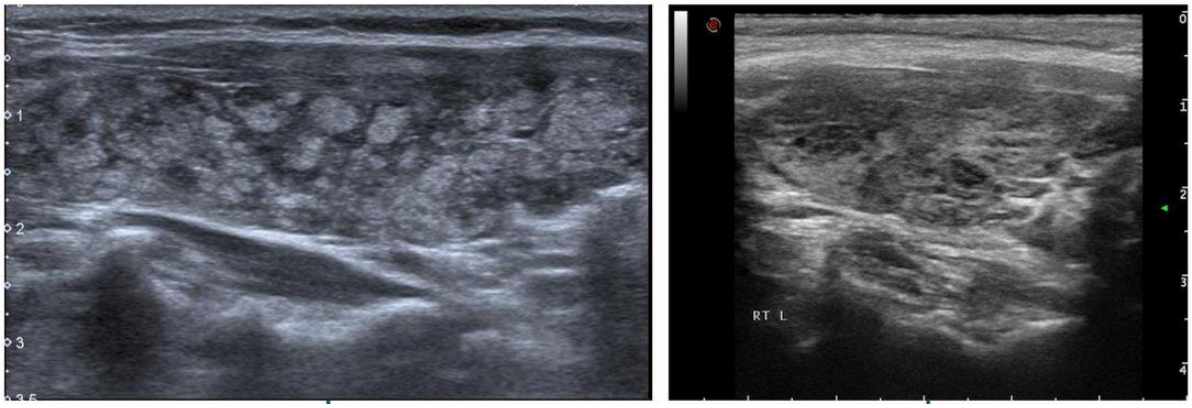


Figura 5.5. Tireoidite de Hashimoto difusa: parênquima micronodular, de ecotextura grosseira, com septos ecogênicos.

Bócio difuso e multinodular

Etiologia: deficiência de iodo e causas hereditárias, com hiperplasia simples dos ácinos. É mais prevalente em mulheres (3:1) e em adultos acima de 25 a 30 anos. A tireoide não apresenta disfunção.

Bócio difuso	Bócio multinodular
Aumento simétrico do volume. Arredondamento dos polos. Parênquima ligeiramente hipoecogênico. Aumento do calibre dos vasos.	Nódulos sólidos iso ou hiperecogênicos. Halo hipoecoico fino periférico. Vasos perinodulares. Calcificação periférica em "casca de ovo". Calcificações grosseiras. Nódulos hipoecoicos espongiformes ou em favo de mel.

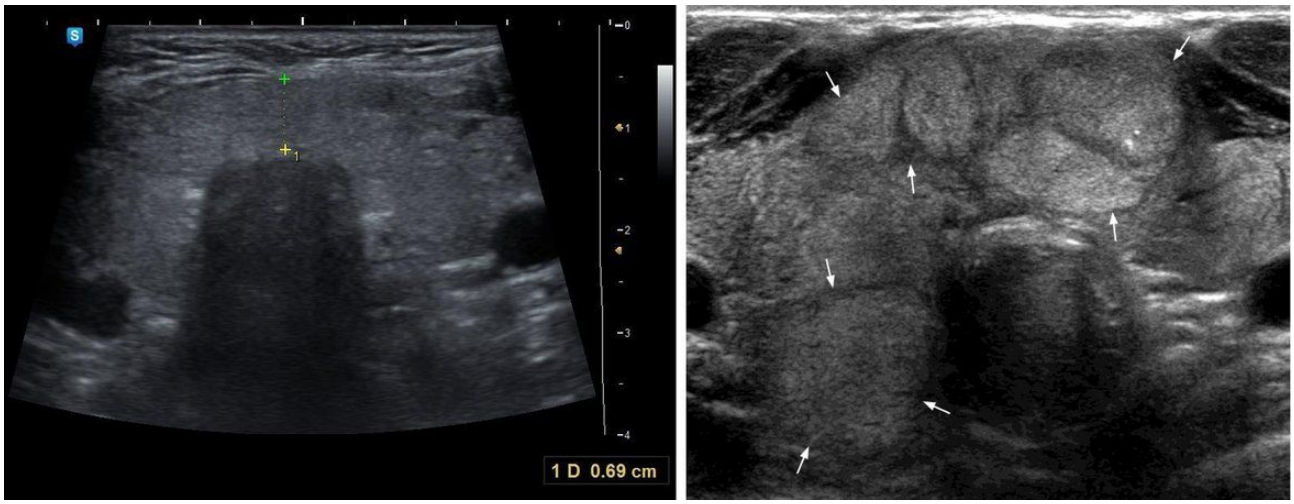


Figura 5.6. À esquerda, bócio difuso: aumento simétrico da glândula, com istmo espessado (0,69 cm). À direita, bócio multinodular: múltiplos nódulos (setas) com halo periférico.

Nódulos tireoidianos e ACR TI-RADS

- Até **67% da população** avaliada por ultrassom terá um nódulo tireoidiano incidental.
- A alta prevalência dos nódulos, combinada ao crescimento geralmente indolente do câncer de tireoide, é um desafio para o atendimento ideal.
- O **TI-RADS** (*Thyroid Imaging Reporting and Data System*) do American College of Radiology (ACR), de 2017, foi criado para diminuir as biópsias de nódulos benignos e melhorar a precisão do diagnóstico.

O TI-RADS pontua **cinco características** do nódulo: **composição, ecogenicidade, formato, margem e focos ecogênicos**. A soma dos pontos define o nível (TR1 a TR5), e cada nível tem uma recomendação de punção aspirativa por agulha fina (PAAF) ou de seguimento, conforme o tamanho do nódulo (Figura 5.7).

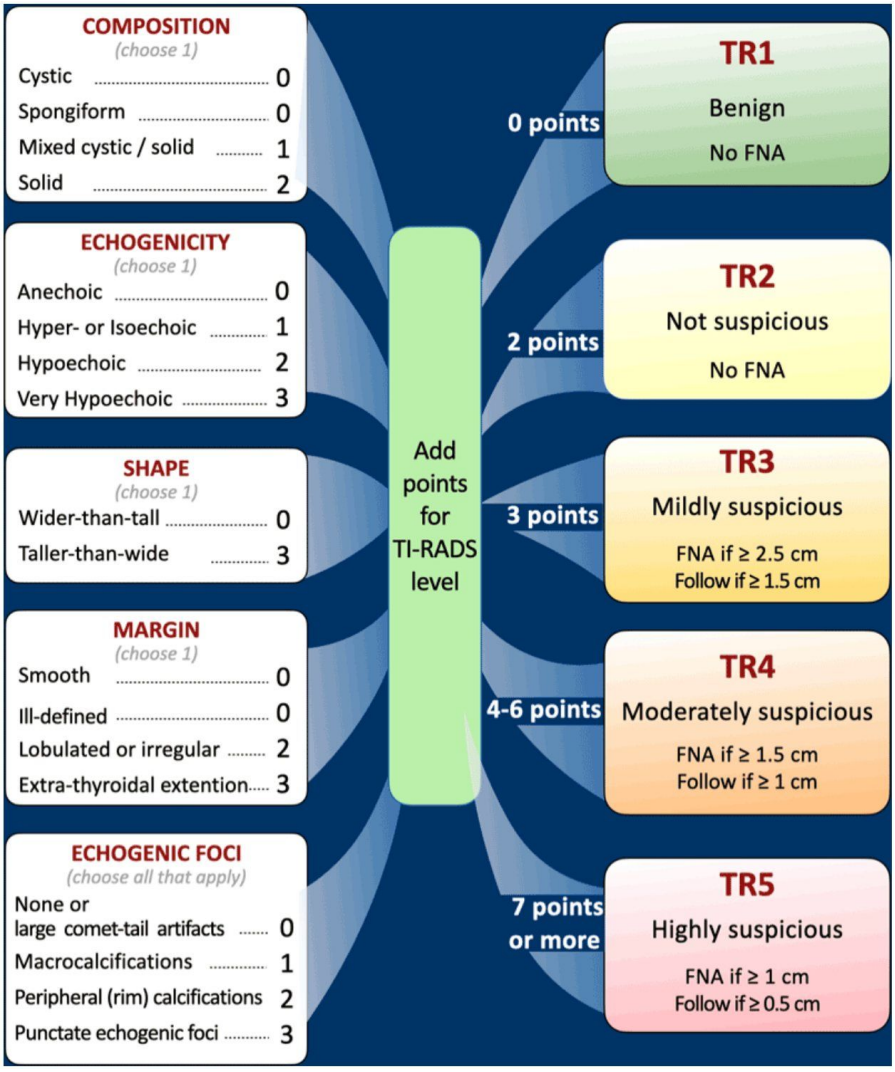


Figura 5.7. ACR TI-RADS (quadro original em inglês): pontuam-se a composição (*composition*), a ecogenicidade (*echogenicity*), o formato (*shape*), a margem (*margin*) e os focos ecogênicos (*echogenic foci*). A soma define a categoria (TR1 a TR5) e a recomendação de punção (FNA, de *fine-needle aspiration*) ou de seguimento (*follow*), conforme o tamanho.

Categoria	Significado	Risco de malignidade	Conduta resumida (ACR)
TR1	Benigno	0,3%	Sem punção
TR2	Não suspeito	1,5%	Sem punção
TR3	Levemente suspeito	4,8%	PAAF se ≥ 2,5 cm; seguimento se ≥ 1,5 cm
TR4	Moderadamente suspeito	9,1%	PAAF se ≥ 1,5 cm; seguimento se ≥ 1,0 cm
TR5	Altamente suspeito	35%	PAAF se ≥ 1,0 cm; seguimento se ≥ 0,5 cm

DICA PRÁTICA · Três regras práticas do TI-RADS

- Nódulos **menores que 5 mm não precisam de acompanhamento**, mesmo que sejam TR5: é muito improvável que se tornem malignidade clinicamente significativa.
- O ponto de corte de **2,5 cm para a PAAF em nódulos TR3** baseia-se em estudos que mostram que os carcinomas de tireoide não reduzem a sobrevida até atingirem esse tamanho.
- A categoria ACR TI-RADS tem boa correlação com o risco de malignidade em grandes estudos.

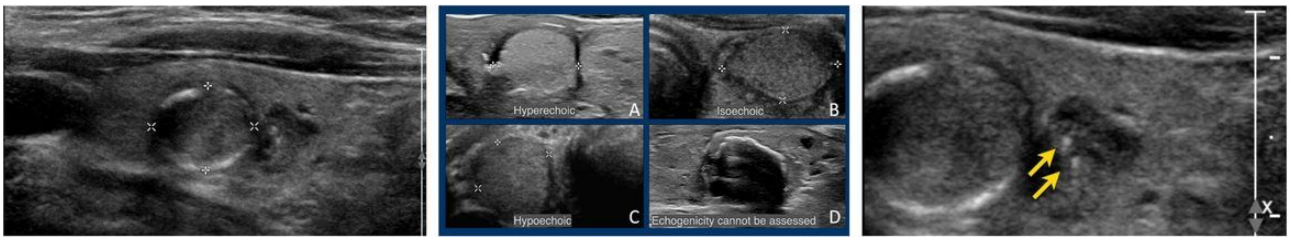


Figura 5.8. Nódulos tireoidianos. À esquerda, nódulo sólido com as medidas. Ao centro, exemplos de ecogenicidade (A: hiperecoico; B: isoecoico; C: hipoecoico; D: ecogenicidade não avaliável, por calcificação com sombra). À direita, nódulo com focos ecogênicos (setas).

Glândulas salivares

- Parótidas, submandibulares e sublinguais. O ultrassom é comumente o primeiro exame na investigação.
- **Sialolitíase:** cálculos hiperecoicos, com sombra acústica, que podem obstruir e dilatar os ductos intraglandulares; mais comuns na glândula submandibular.
- **Sialoadenite aguda:** viral (paramixovírus), bacteriana, por desidratação ou iatrogênica. Glândula aumentada, hipoecoica, com aumento do fluxo ao Doppler.
- **Sialoadenite crônica:** síndrome de Sjögren, pós-radiação, HIV. Glândula aumentada ou normal, hipoecoica; o Doppler pode ser normal.
- **Tumores:** destacam-se o adenoma pleomórfico (o mais comum) e o tumor de Warthin, ambos benignos; entre os malignos, os carcinomas.



Figura 5.9. Glândulas salivares: parótidas normais (comparação direita e esquerda), sialoadenite (glândula aumentada e heterogênea) e tumor de Warthin (nódulo hipoecoico bem delimitado).

Linfonodos cervicais

- O ultrassom identifica facilmente os linfonodos cervicais; o objetivo é **diferenciar os típicos dos atípicos**.
- Múltiplos linfonodos pequenos e agrupados são normais. Tornam-se suspeitos com **espessura acima de 10 mm**.

- Os benignos tendem a ser **fusiformes ou alongados**; os malignos tendem a ser **arredondados**.
- Avaliam-se a forma, o hilo, o córtex e a localização. Nas séries clássicas de Vassallo e colaboradores, 86% dos linfonodos com **hilo largo** e 91% dos com **córtex estreito** eram benignos, enquanto 81% dos **sem hilo** e 82% dos **arredondados** (relação entre os eixos longo e curto menor que 2) eram malignos.
- O **alargamento cortical excêntrico** é o achado mais específico: 70% desses linfonodos eram malignos e, na série de 1992, ele só apareceu em linfonodos malignos. O alargamento concêntrico é menos específico. Hilo e córtex devem ser interpretados em conjunto.
- **Sinais atípicos:** heterogeneidade textural, calcificações, áreas de necrose e disseminação extracapsular.

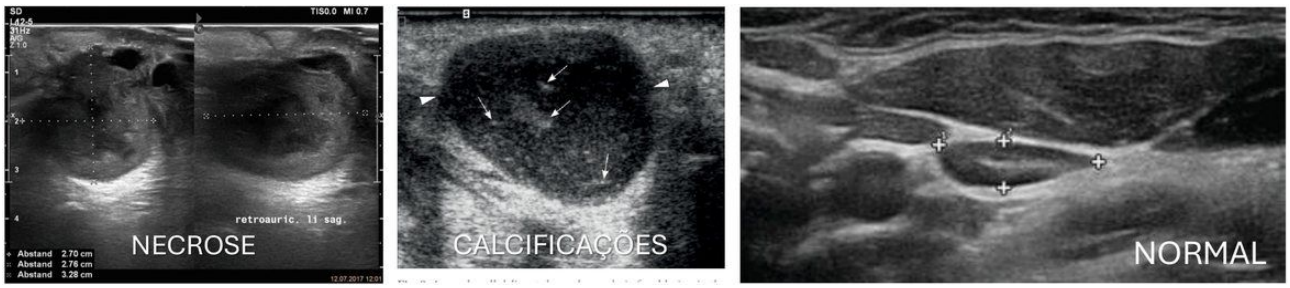


Figura 5.10. Linfonodos cervicais, da esquerda para a direita: linfonodo com área de necrose (conteúdo líquido), linfonodo com calcificações (setas) e linfonodo normal, alongado e com hilo preservado (entre os marcadores).

Níveis cervicais

O laudo localiza cada linfonodo pelo nível cervical, o que orienta a punção e o planejamento cirúrgico (Figura 5.11).

Nível	Limites
I	Entre o osso hioide e o músculo milo-hióideo. **IA:** entre os ventres anteriores do digástrico (submentoniano). **IB:** póstero-lateral ao IA (submandibular).
II	Da base do crânio à borda inferior do osso hioide, posterior à glândula submandibular, anterior ao esternocleidomastóideo e acima do bulbo carotídeo. **IIA:** junto à veia jugular interna (anterior, lateral, medial ou posterior). **IIB:** posterior à veia jugular interna, separado por plano gorduroso.
III	Da margem inferior do osso hioide à margem inferior da cartilagem cricoide (do bulbo carotídeo ao istmo da tireoide), anterior ao esternocleidomastóideo.
IV	Da margem inferior da cartilagem cricoide (istmo da tireoide) à clavícula, lateralmente às artérias carótidas.
V	Posterior ao esternocleidomastóideo, da base do crânio à clavícula. **VA:** da base do crânio ao istmo da tireoide. **VB:** do istmo à clavícula.
VI	Entre as artérias carótidas, do osso hioide ao manúbrio esternal (regiões pré e paratraqueais).
VII	Entre as artérias carótidas, abaixo do topo do manúbrio (mediastinal); de difícil acesso ao ultrassom.
Supraclavicular	Na altura da clavícula ou caudal a ela, lateralmente à artéria carótida comum.
Retrofaríngeo	Supra-hióideo, medial às artérias carótidas internas; de difícil acesso ao ultrassom.

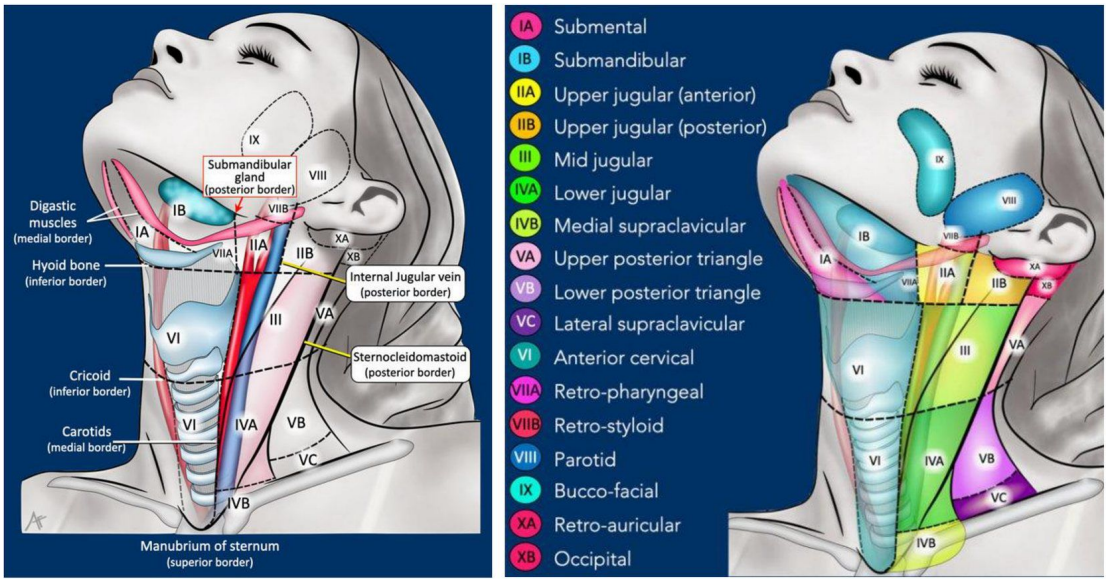


Figura 5.11. Níveis linfonodais cervicais em vistas anterior e lateral (texto original em inglês), com as referências anatômicas: osso hioide, cartilagem cricoide, músculos digástrico e esternocleidomastóideo e veia jugular interna. O esquema segue uma classificação mais recente do que a da tabela acima: nele, VIIA e VIIB são os grupos retrofaríngeo e retroestiloide, a fossa supraclavicular divide-se em IVB e VC, e aparecem os grupos parotídeo (VIII), bucofacial (IX), retroauricular (XA) e occipital (XB). Na tabela, que usa a classificação cirúrgica clássica, o nível VII é o mediastinal superior.

PONTOS-CHAVE DO CAPÍTULO

- O exame de tireoide não inclui os linfonodos: para avaliá-los, peça também o exame da região cervical.
- Graves: glândula aumentada, hipoecoica, com "inferno tireoidiano" ao Doppler. Hashimoto: ecotextura grosseira, micronodular, com septos.
- TI-RADS soma pontos de composição, ecogenicidade, formato, margem e focos ecogênicos; a categoria e o tamanho definem punção ou seguimento.
- Linfonodo suspeito: arredondado, sem hilo, com córtex espessado, calcificações, necrose ou extensão extracapsular.

06 Ultrassonografia de mamas e biópsia guiada

Raciocínio clínico, leitura do laudo e condutas

NESTE CAPÍTULO

- Fundamentos para ler o laudo: camadas, anatomia e localização das lesões
- Quando pedir (e quando não pedir) o ultrassom de mamas; rastreamento em 2026
- O léxico BI-RADS® v2025: o dicionário do laudo
- As categorias BI-RADS® e a conduta para cada uma
- Situações clínicas do dia a dia, caso clínico e biópsias guiadas

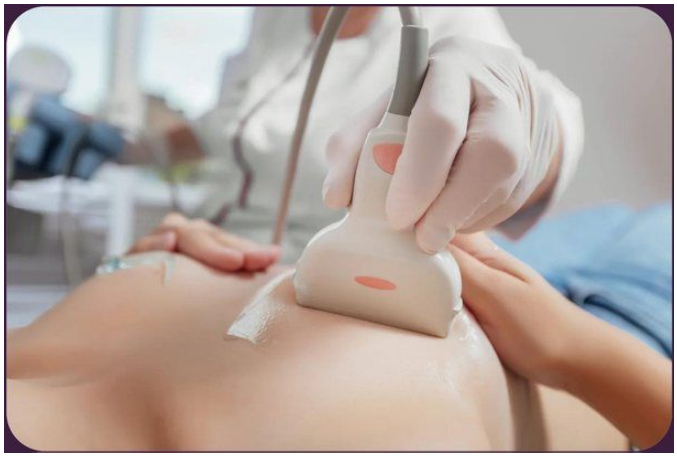


Figura 6.1. Exame ultrassonográfico das mamas com transdutor linear de alta frequência.

CASO CLÍNICO · **Três mulheres, três "caroços". Qual pedido você faria?**

A, 22 anos: nódulo móvel, indolor, de cerca de 2 cm, percebido há 3 meses. Sem história familiar.

B, 46 anos: assintomática. Mamografia de rastreamento normal (BI-RADS 1), mas com "mamas densas" (categoria c).

C, 63 anos: nódulo endurecido, fixo, pele em "casca de laranja". Mamografia há 8 meses: "sem alterações".

Para cada uma: ultrassom? mamografia? os dois? nenhum? Guarde a sua resposta. Ao final do capítulo voltamos às três.

Ao terminar este capítulo, você deve ser capaz de: (1) **raciocinar antes de pedir**, decidindo quando o ultrassom responde à pergunta clínica e quando a resposta é mamografia, ressonância magnética (RM) ou nenhum exame; (2) **ler um laudo de ponta a ponta**, reconhecendo cada termo do léxico BI-RADS® v2025 e percebendo quando o laudo está incompleto ou incoerente; (3) **transformar categoria em conduta** (rotina, controle em 6 meses ou biópsia), explicar o resultado à paciente e agir quando a clínica discorda da imagem; e (4) **conduzir as situações clínicas associadas**. Este capítulo não é um curso de como realizar o exame.

Fundamentos para ler o laudo

Você não vai fazer o exame, mas precisa saber o que o exame vê para entender o que o laudo diz.

A mama em camadas

Em corte sagital, da pele à pleura, o ultrassom mostra camadas bem definidas. A maioria das lesões nasce na zona fibroglandular (Figura 6.2).

Camada	Aspecto ao ultrassom
Pele	Duas linhas ecogênicas; espessura normal de até 2 mm (até 4 mm na região periareolar).
Subcutâneo	Lóbulos de gordura hipoecoicos e ligamentos de Cooper ecogênicos.
Tecido fibroglandular	Ecogênico, heterogêneo; varia com a idade e os hormônios. É onde "moram" cistos, fibroadenomas e carcinomas.
Gordura retromamária	Camada hipoecoica entre a glândula e o músculo.
Músculo peitoral	Hipoecoico, estriado: o "chão" do exame.
Costelas e pleura	Sombra acústica da costela; linha pleural ecogênica que desliza.

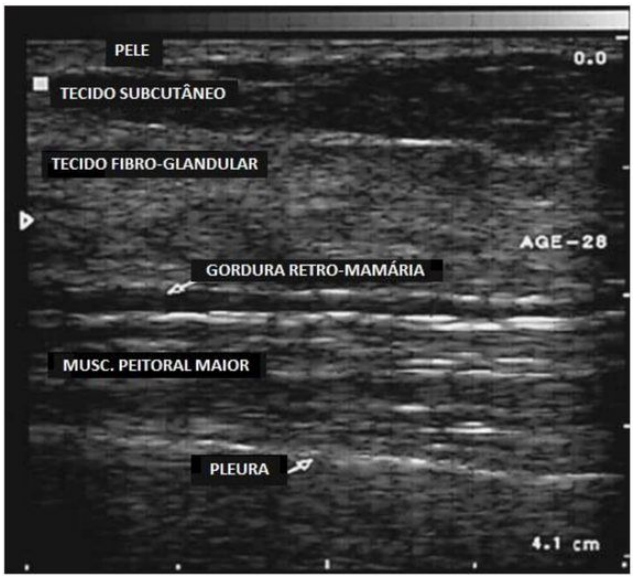


Figura 6.2. Corte sagital da mama, da pele à pleura: pele, tecido subcutâneo, tecido fibroglandular, gordura retromamária, músculo peitoral maior e pleura.

Anatomia que aparece no laudo

- **15 a 20 lobos** drenam por ductos lactíferos para os seios lactíferos e a papila. Lesões ductais, como o papiloma, ficam em posição retroareolar.
- **Ligamentos de Cooper** sustentam a mama; a infiltração tumoral os retrai, causando retração cutânea e "casca de laranja".
- **Cauda axilar de Spence:** prolongamento do tecido mamário para a axila; não confundir com linfonodo ou mama acessória.
- **Base da mama:** das costelas II a VI, do esterno à linha axilar média; o espaço retromamário permite a mobilidade.
- **A composição muda com a idade:** na jovem há mais glândula; após a menopausa, mais gordura (por isso a mamografia "enxerga" melhor).

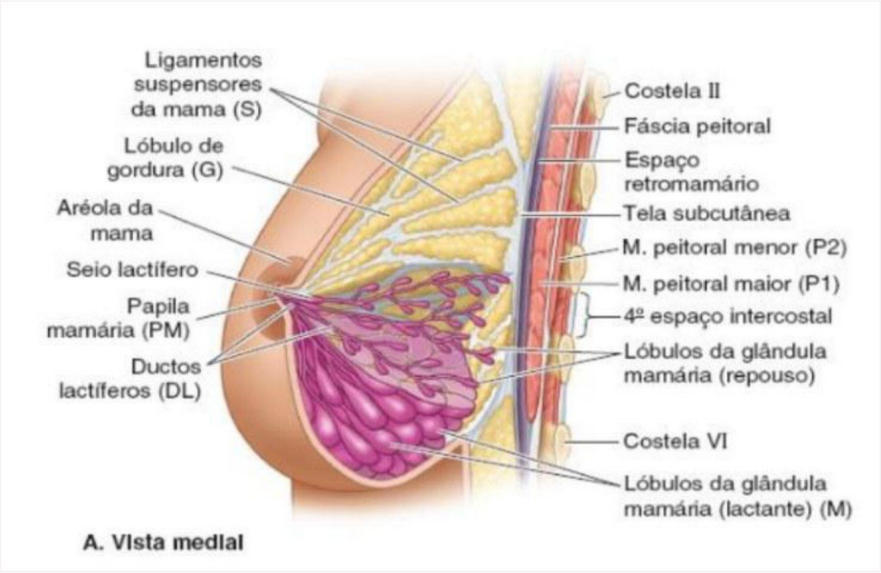


Figura 6.3. Anatomia da mama em vista medial: lobos, ductos lactíferos, seios lactíferos, ligamentos suspensores (de Cooper) e espaço retromamário.

Vasos, nervos e drenagem linfática

Irrigação	Inervação	Drenagem linfática
Medial: ramos perfurantes da artéria torácica interna. Lateral: ramos da artéria axilar (torácica lateral, toracoacromial, subescapular). Intercostais posteriores (2ª a 4ª). As veias acompanham as artérias.	Ramos cutâneos anteriores e laterais dos nervos intercostais (2° a 6°). Papila: 4° nervo intercostal. Importa na anestesia local e na dor após a biópsia.	Cerca de 75% para os linfonodos axilares (níveis I a III) e daí para o tronco subclávio. Cadeia mamária interna (paraesternal). Intercostais e supraclaviculares completam as bacias nodais do TNM.

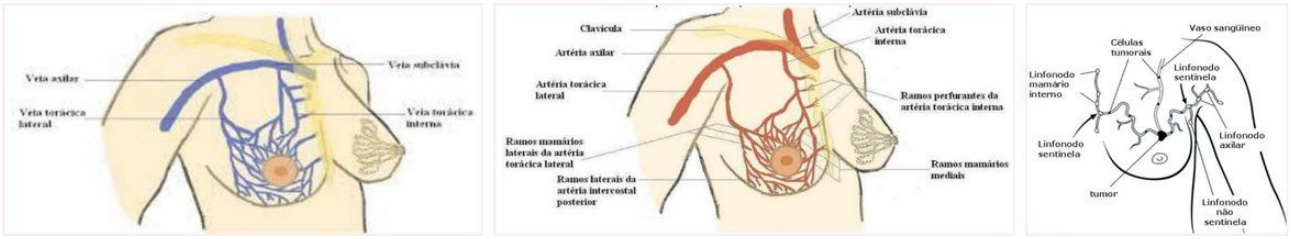


Figura 6.4. Da esquerda para a direita: drenagem venosa, irrigação arterial e drenagem linfática da mama para os linfonodos axilares e mamários internos, com o conceito de linfonodo sentinela (o primeiro a receber a linfa do tumor).

> **DICA PRÁTICA · Por que conhecer a axila**
>
> Porque é o primeiro lugar para onde o câncer de mama vai. O BI-RADS v2025 criou uma seção só para os linfonodos.

Como o laudo diz "onde fica"

A localização segue uma sequência padronizada: **lateralidade → posição no relógio → distância do mamilo → profundidade**. Nessa ordem, a mesma lesão é reencontrada por quem fizer o controle ou a biópsia (Figura 6.5).

1. **Lateralidade:** direita ou esquerda, sempre primeiro.

2. **Posição no relógio:** é a forma preferida; os quadrantes ficam para achados extensos. 12h é superior; 3h é lateral na mama esquerda e medial na direita.
3. **Distância do mamilo:** em centímetros inteiros, da base da papila ao centro da lesão.
4. **Profundidade ou zona** (opcional): por exemplo, junção gordura–fibroglandular.

Exemplo de laudo: "Mama direita, 3h, 2 cm do mamilo, na junção gordura–fibroglandular, nódulo de 1,2 × 0,8 × 0,7 cm." As medidas são dadas em **três eixos**. No linfonodo, mede-se a **espessura cortical**, não o eixo longo. O quadrante superolateral (QSL) concentra cerca de 60% dos cânceres.

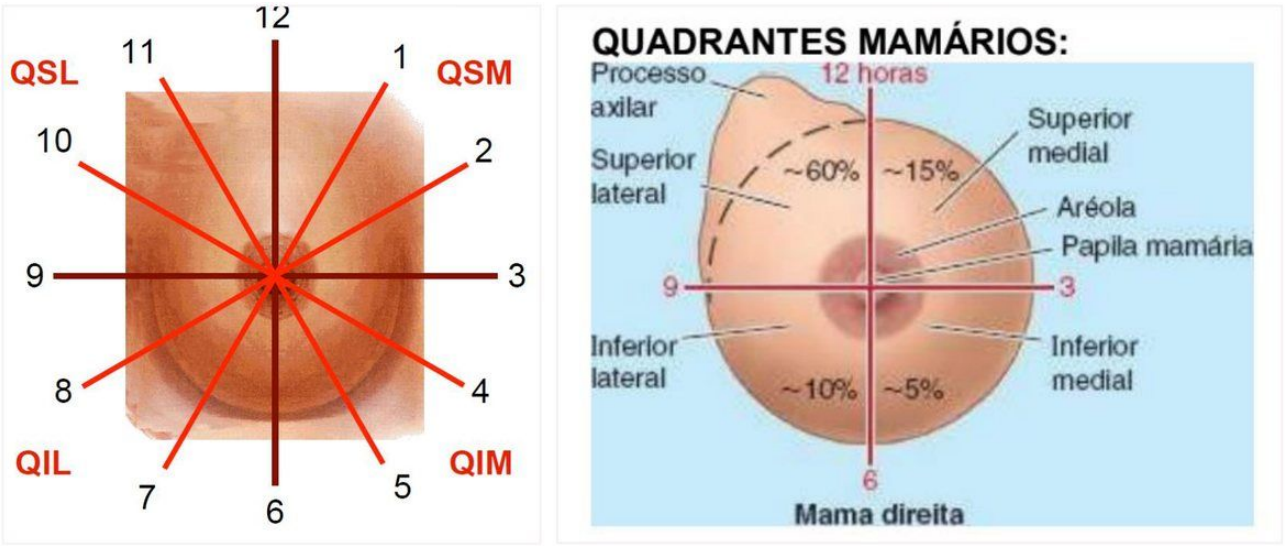


Figura 6.5. Localização das lesões. À esquerda, mostrador do relógio e quadrantes (QSL, superolateral; QSM, superomedial; QIL, inferolateral; QIM, inferomedial). À direita, proporção aproximada de cânceres por quadrante na mama direita: cerca de 60% no superolateral, 15% no superomedial, 10% no inferolateral e 5% no inferomedial; os demais são centrais.

O exame foi bem feito? Checklist de quem recebe o laudo

Item	O que conferir
Técnica declarada	Transdutor linear de alta frequência (7,5 a 15 MHz), varredura das duas mamas, da região retroareolar e da cauda axilar. Laudo sem técnica ou com transdutor convexo: desconfie.
Extensão compatível com o pedido	Axilas e Doppler só entram se solicitados: confira se o que você pediu foi feito.
Toda lesão documentada	Dois planos ortogonais, três medidas, localização padronizada e imagem anexada. Sem isso, ninguém acha a lesão de novo.
Comparação com exames anteriores	"Estável" só existe quando há exame prévio comparado; sem comparação, trate como primeiro exame.
Limitações explicitadas	Mama volumosa, implante, dor que limitou o exame: um "negativo" em exame limitado não é negativo.



Figura 6.6. Transdutor linear de alta frequência e realização do exame: a ultrassonografia é operador-dependente, e a qualidade se reflete no laudo.

Composição: padrão tecidual e componente glandular

Quando o laudo diz "padrão heterogêneo, componente glandular moderado", ele está descrevendo a composição da mama em dois itens (Figura 6.7).

- **Padrão tecidual:** *homogêneo adiposo* (idosas, obesas; a mamografia funciona muito bem), *heterogêneo* (mistura de glândula e gordura, o mais comum) ou *homogêneo fibroglandular* (jovens, baixo IMC, lactação).
- **Componente glandular (GTC), novidade de 2025:** proporção de tecido glandular dentro do fibroglandular, avaliada qualitativamente após a varredura de toda a mama: **mínimo** (menos de 25%), **leve** (25 a 49%), **moderado** (50 a 74%) ou **acentuado** (75% ou mais).

> DICA PRÁTICA · **Componente glandular é informação de risco**
>
> Quanto maior o componente glandular, maior o risco futuro de câncer (comparável à mama densa na mamografia) e mais achados no ultrassom de rastreamento. Não é detalhe técnico.



Figura 6.7. Tecido fibroglandular ecogênico heterogêneo no quadrante superomedial (QSM) da mama esquerda.

PAUSA PARA PENSAR 1

Paciente de 24 anos, "caroço" doloroso que aparece antes da menstruação. Laudo: "na região referida, tecido fibroglandular proeminente, sem nódulo; a área se homogeneíza à compressão. BI-RADS 1." Qual a conduta?

A) Encaminhar para biópsia: dor não exclui câncer.

B) Tranquilizar, orientar analgesia e reexaminar após 1 a 2 ciclos menstruais.

C) Pedir ressonância magnética.

D) Pedir mamografia bilateral.

Resposta comentada: B. Trata-se de alteração funcional benigna, cíclica, com imagem negativa em jovem. A conduta é tranquilizar e reexaminar.

Raciocínio clínico: quando pedir e quando não pedir

O ultrassom de mama não é "a mamografia de quem não pode fazer mamografia". Ele tem indicações próprias e limites claros. **O ultrassom responde a uma pergunta clínica.** Sem pergunta ("US de mama de rotina"), ele só produz achados incidentais e ansiedade.

Para investigar um sintoma	Para complementar a mamografia	Situações especiais	Procedimentos e seguimento
Nódulo palpável. Mastalgia focal, não cíclica. Descarga papilar. Mastite, abscesso, trauma.	Mamografia BI-RADS 0 (incompleta). Mamas densas (c ou d). Diferenciar cístico de sólido. Avaliação da axila.	Menos de 30 a 40 anos (exame inicial). Gestante e lactante. Mama masculina. Implantes (o US é acessível; a RM é o padrão-ouro). Impossibilidade física de mamografia.	Guiar PAAF, core biopsy, mamotomia e marcação. Seromas e hematomas. Resposta à quimioterapia neoadjuvante. Controle de BI-RADS 3.

Onde o ultrassom falha

- **Microcalcificações:** o ultrassom as vê mal e não caracteriza a morfologia. O carcinoma ductal in situ (CDIS) costuma manifestar-se apenas como calcificação (Figura 6.8).
- **Distorção arquitetural sutil e assimetrias:** a mamografia e a tomossíntese são superiores.
- **Lesões menores que 5 mm ou profundas** em mamas volumosas: limite relativo, que depende do equipamento e do operador.
- **Mama lipossubstituída:** pouco ganho adicional; a mamografia já tem alta sensibilidade.
- **Integridade de implantes:** o ultrassom é acessível, mas a RM é o padrão-ouro para a rotura intracapsular.
- **Operador-dependente:** sem documentação padronizada, o exame seguinte não se compara ao anterior.
- **Não é método de rastreamento populacional:** nenhum estudo mostrou redução de mortalidade com ultrassom isolado.

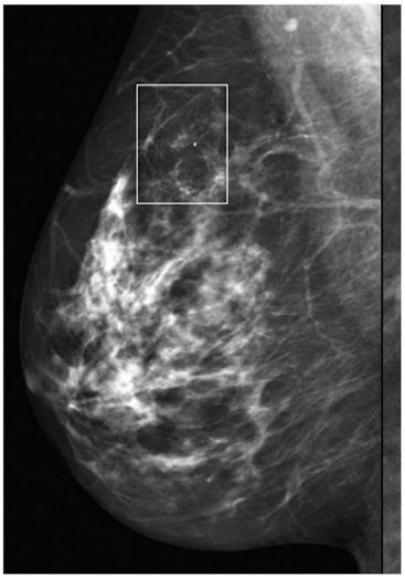


Figura 6.8. Microcalcificações pleomórficas na mamografia (área demarcada), em caso de carcinoma ductal in situ: território da mamografia, não do ultrassom.

ATENÇÃO · **Erro clássico**

Pedir **apenas ultrassom** para uma mulher de 52 anos com nódulo é abrir mão do exame que enxerga o carcinoma in situ.

Rastreamento em 2026: duas recomendações, uma paciente

Faixa etária (risco habitual)	Ministério da Saúde (NT 626/2025, set/2025)	CBR · SBM · FEBRASGO (nota técnica, jan/2025)
Menos de 40 anos	Sem rastreamento populacional.	Sem rastreamento populacional.
40 a 49 anos	Mamografia sob demanda, por decisão compartilhada, sem restrição de acesso no SUS.	Mamografia anual, preferencialmente digital.
50 a 74 anos	Rastreamento bienal (antes: 50 a 69 anos).	Mamografia anual.
75 anos ou mais	Decisão individualizada.	Decisão individualizada (saúde geral e expectativa de vida).
Alto risco	Avaliação individual (mutação, radioterapia torácica prévia, risco de 20% ou mais).	Início precoce, com RM anual e mamografia, em geral a partir dos 30 anos; a RM começa aos 25 nas portadoras de BRCA1 e após radioterapia torácica, e a mamografia, aos 35 nas portadoras de BRCA1 (recomendações de 2023).

E o ultrassom? Não é método de rastreamento populacional. É exame suplementar: nas mamas densas (categorias c e d), em quem não pode fazer RM e para esclarecer achados. As mulheres de 40 a 49 anos concentram cerca de 23% dos casos de câncer de mama no Brasil; o que muda entre as duas diretrizes é a periodicidade, não o exame. **Mamografia rastreia. Ultrassom complementa.** E a paciente de 40 a 49 anos decide junto com você.

Mamas densas e ultrassom suplementar

Categoria ACR	Densidade mamográfica
a	Quase totalmente adiposa
b	Densidades fibroglandulares esparsas
c	Heterogeneamente densa
d	Extremamente densa

As mamas densas (c e d) correspondem a cerca de 40 a 50% das mulheres. A densidade **mascara nódulos** (a sensibilidade da mamografia cai para cerca de 50 a 60% na categoria d) e é **fator de risco independente** (Figura 6.9).

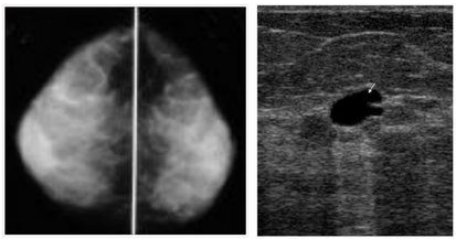


Figura 6.9. À esquerda, mamas densas na mamografia (categoria d). À direita, lesão oculta à mamografia, mas visível ao ultrassom (seta).

DICA PRÁTICA · **A evidência: estudo J-START (Lancet, 2016)**

- 72.998 mulheres japonesas de 40 a 49 anos randomizadas (72.717 analisadas): mamografia com ou sem ultrassom.
- Sensibilidade: de 77% para 91% com o ultrassom adicionado.
- Câncer de intervalo: de 0,10% para 0,05% (metade).
- Especificidade: de 91% para 88%, com mais reconvocações e biópsias benignas.
- Mortalidade: ainda sem evidência de redução; é o ponto em aberto.
- Alternativas: RM (ensaio DENSE), tomossíntese e mamografia contrastada.

Mama densa não é diagnóstico, é contexto. Converse: "a mamografia enxerga menos na sua mama; o ultrassom acha mais, mas também biopsia mais".

Fluxograma 1: nódulo palpável, por onde começar

O ponto de partida é o exame clínico completo (mobilidade, consistência, pele, papila e axila). A **idade** define o primeiro exame (Figura 6.10).

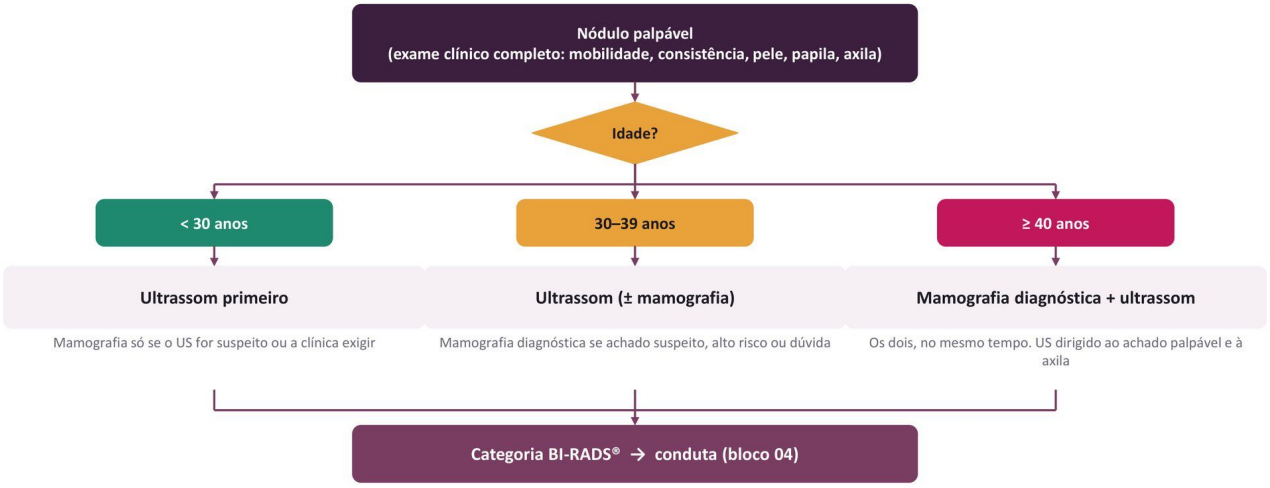


Figura 6.10. Fluxograma 1. Nódulo palpável: menos de 30 anos, ultrassom primeiro; 30 a 39 anos, ultrassom (com ou sem mamografia); 40 anos ou mais, mamografia diagnóstica e ultrassom no mesmo tempo. A categoria BI-RADS® define a conduta; no fluxograma, "bloco 04" é a seção "Categorias BI-RADS® e o que fazer com cada uma", mais adiante neste capítulo.

> **ATENÇÃO · A clínica vence**
>
> Imagem negativa com nódulo clinicamente suspeito (endurecido, fixo, com retração ou alteração de pele) **não encerra a investigação**: biópsia guiada pela clínica ou RM.

Fluxograma 2: descarga papilar, fisiológica ou suspeita?

Três palavras separam o benigno do suspeito: **unilateral, uniductal, espontânea**. Se as três aparecem, investigue (Figura 6.11).

Fisiológica / benigna	Suspeita / patológica
Bilateral, multiductal, só à expressão; leitosa, verde, amarela ou marrom.	Unilateral, uniductal, espontânea; sanguinolenta, serosa ou em "água de rocha"; 40 anos ou mais, ou com nódulo.
Tranquilizar e orientar a não espremer. Se houver galactorreia: prolactina, TSH, revisão de medicações. Imagem apenas conforme a idade e o rastreamento.	Mamografia (40 anos ou mais) e ultrassom dirigido à região retroareolar (ductos dilatados, papiloma, massa intraductal), com ou sem Doppler. Achado: biópsia (core ou mamotomia). Imagem negativa com descarga persistente: RM e/ou exérese do ducto.

Causas da descarga patológica: papiloma intraductal (a mais comum), ectasia ductal e carcinoma (in situ ou invasivo) em cerca de 5 a 15% dos casos.

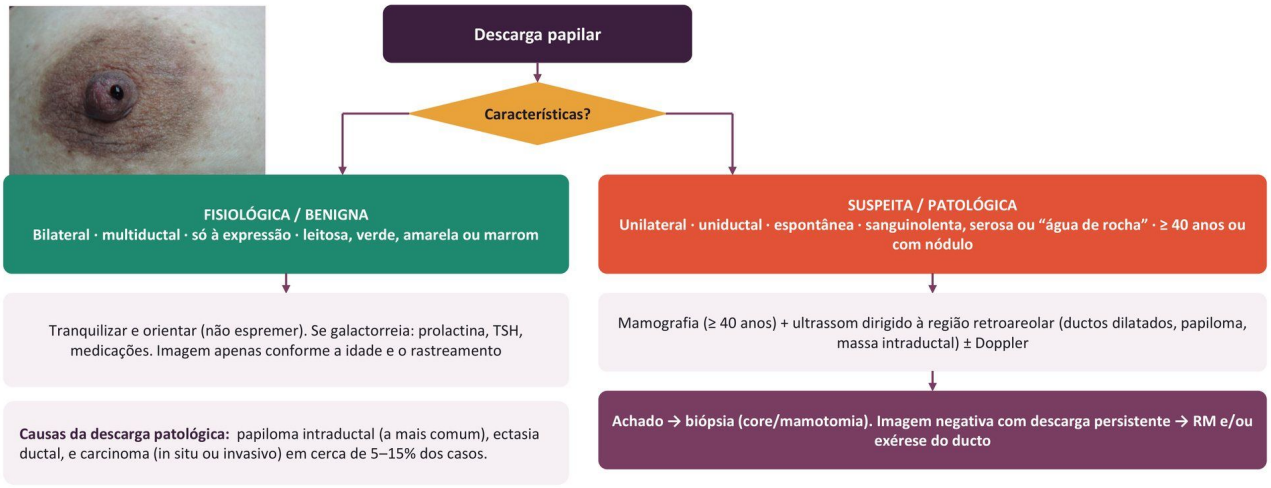


Figura 6.11. Fluxograma 2. Descarga papilar: a caracterização clínica (uni ou multiductal, espontânea ou à expressão, aspecto da secreção) define a necessidade de investigação por imagem e de biópsia. No detalhe, descarga por um único ducto.

Como escrever o pedido e o que esperar do laudo

No pedido (o que o radiologista precisa)	No laudo (estrutura BI-RADS® v2025)
Lado(s) e indicação clínica em uma linha: idade, sintoma, há quanto tempo. Localização do achado palpável (relógio, distância do mamilo): o ultrassom é dirigido. Axilas não fazem parte do exame-padrão: solicite "com avaliação axilar". Doppler: peça quando quiser vascularização (nódulo, inflamação). Exames anteriores: "trazer mamografia e US prévios". A comparação muda a categoria. Risco: história familiar, mutação, cirurgia ou implante, gestação ou lactação.	1. Indicação e comparação com exames prévios. 2. Técnica: transdutor, extensão (uni ou bilateral, axilas, Doppler). 3. Composição: padrão tecidual e componente glandular. 4. Achados: localização padronizada, descritores do léxico e medidas. 5. Categoria BI-RADS de 0 a 6, uma por mama (a mais alta prevalece). 6. Recomendação de conduta: rotina, controle, biópsia ou exame adicional.

DICA PRÁTICA · Uma linha de história vale mais que o carimbo

Um pedido sem informação clínica produz um laudo sem resposta.

PAUSA PARA PENSAR 2

Mulher de 34 anos, sem fatores de risco, com nódulo palpável no QSL da mama direita há 1 mês, móvel e indolor. Qual é o primeiro exame?

A) Mamografia bilateral.

B) Ultrassom mamário dirigido.

C) Ressonância magnética.

D) Biópsia percutânea direta.

Resposta comentada: B. Entre 30 e 39 anos, o primeiro exame do nódulo palpável é o ultrassom; a mamografia diagnóstica é acrescentada se o achado for suspeito, se houver alto risco ou dúvida.

Dicionário do laudo: o léxico BI-RADS® v2025

Cada palavra do laudo tem definição oficial. O **BI-RADS** (*Breast Imaging Reporting and Data System*), do Colégio Americano de Radiologia (ACR), existe desde 1993 e reúne léxico padronizado, categoria de avaliação, recomendação de conduta e auditoria de resultados. Cobre mamografia, ultrassom, RM e, agora, mamografia contrastada (CEM). Adotado no Brasil pelo CBR e pela SBM, é a "língua comum" entre quem emite o laudo e quem conduz. A 6ª edição (v2025 Manual) foi publicada em dezembro de 2025; **as categorias de 0 a 6 e as faixas de risco foram mantidas**.

O que mudou no ultrassom na v2025
Manual, não Atlas: estrutura de laudo harmonizada entre as modalidades.
Componente glandular (GTC): novo descritor de composição.
Forma "lobulada": separada da oval.
"Misto sólido-cístico": substitui "complexo cístico-sólido"; o que importa é o componente sólido.
Lesão não-massa: nova categoria de achado.
Halo ecogênico espesso (*echogenic rind*): novo achado associado.
"Combinado" sai: qualquer sombra posterior prevalece.
Linfonodos: ganham seção própria; a morfologia vale mais que o tamanho.
Localização e medidas: sequência padronizada; categoria 6 esclarecida.

Dicionário rápido (1/2): tecido e nódulo

Termo	O que significa	O que implica para você
Anecoico	Sem ecos internos: conteúdo líquido puro.	Cisto simples (parede fina e reforço): benigno, sem conduta.
Hipoecoico / isoecoico / hiperecoico	Mais escuro / igual / mais claro que a gordura subcutânea.	Hipoecoico é o padrão de quase todo nódulo sólido, benigno ou maligno; hiperecoico tende a benigno.
Heterogêneo	Ecos desiguais dentro do nódulo.	Olhe os outros descritores: frequente em carcinoma e em necrose gordurosa.
Misto sólido-cístico	Parte líquida e parte sólida.	O sólido manda: biópsia dirigida ao componente sólido, nunca só aspiração.
Reforço acústico posterior	Faixa mais clara atrás da lesão (o som passa fácil).	Critério de cisto; NÃO tranquiliza nódulo sólido.
Sombra acústica posterior	Faixa escura atrás da lesão (o som é atenuado).	Suspeição; qualquer sombra, mesmo parcial, conta.
Circunscrita	Borda nítida em 100% do contorno.	Favorece benigno, mas a forma irregular vence a margem.
Indistinta, microlobulada, angular, espiculada	Os quatro tipos de margem "não circunscrita".	Qualquer um deles é suspeito: em geral, categoria 4 ou 5.
Orientação paralela / não paralela	"Mais larga que alta" / "mais alta que larga".	Não paralela: cresce atravessando os planos; suspeito.

Termo	O que significa	O que implica para você
Lobulada × microlobulada	Forma com poucas ondulações amplas × margem com muitas ondulações curtas.	Lobulada descreve forma (pode ser benigna); microlobulada descreve margem (suspeita).

Dicionário rápido (2/2): ao redor, ductos e linfonodos

Termo	O que significa	O que implica para você
Lesão não-massa	Área alterada, sem forma e margens de nódulo.	Nova em 2025; 10 a 54% malignas (CDIS, lobular): biópsia se o valor preditivo positivo (VPP) for maior que 2%.
Halo ecogênico espesso	Banda clara e grossa ao redor da lesão.	Reação desmoplásica: alto VPP para câncer; entra na medida.
Distorção arquitetural	Tecido "puxado", ligamentos de Cooper espessados.	Achado associado suspeito; correlacionar com a mamografia.
Ligamentos de Cooper	Septos fibrosos que sustentam a mama.	Sua retração explica a "casca de laranja" e a retração de pele.
Ectasia ductal	Ducto retroareolar dilatado (maior que 2 a 3 mm).	Comum e benigna; com conteúdo ou massa intraductal, investigar descarga.
Debris / nível líquido	Conteúdo espesso dentro de um cisto.	Cisto complicado: categoria 2 ou 3; PAAF se sintomático.
Hilo	Centro gorduroso ecogênico do linfonodo.	Hilo preservado tranquiliza; hilo apagado é suspeito.
Espessamento cortical	Córtex do linfonodo maior que 3 mm.	Focal ou excêntrico é o sinal mais específico de metástase.
Vascularização interna / periférica	Fluxo ao Doppler dentro / ao redor da lesão.	Confirma que é sólido; sozinho, não separa benigno de maligno.
Estável, novo, aumentou	Comparação com o exame anterior.	Estável por 2 anos: categoria 2; crescimento maior que 20% em 6 meses: categoria 4.

Massa: os seis descritores

Massa é a lesão que ocupa espaço, vista em dois planos. Cada massa recebe seis descritores, e é deles que sai a categoria.

Descritor	Opções	Leitura
1. Forma	Oval, lobulada (nova), redonda, irregular.	Irregular define suspeição mesmo com margem circunscrita.
2. Orientação	Paralela ("mais larga que alta") ou não paralela ("mais alta que larga").	Exclusiva do ultrassom. Não paralela: cresce atravessando os planos.
3. Margens	Circunscrita ou não circunscrita (indistinta, microlobulada, angular, espiculada).	Avalia-se a borda inteira.
4. Padrão ecogênico	Anecoico, hiperecoico, hipoecoico, isoecoico, heterogêneo, misto sólido-cístico.	A referência é a gordura subcutânea.

Descritor	Opções	Leitura
5. Efeitos posteriores	Ausente, reforço, sombra.	Qualquer sombra, mesmo parcial, prevalece. Sombra de borda não conta.
6. Calcificações	Na massa ou na lesão não-massa; fora da massa; intraductais.	Focos ecogênicos; correlacionar sempre com a mamografia.

Forma e orientação: o par que mais separa benigno de maligno

Tende a benigno	Suspeito
Forma oval ou lobulada (ondulações suaves, até 3). Orientação paralela à pele: segue os planos do tecido. Atenção: a forma redonda é indeterminada.	Forma irregular: define suspeição mesmo com margem circunscrita. Orientação não paralela ("mais alta que larga"): infiltra através dos planos. Halo ecogênico espesso ao redor: reação desmoplásica.

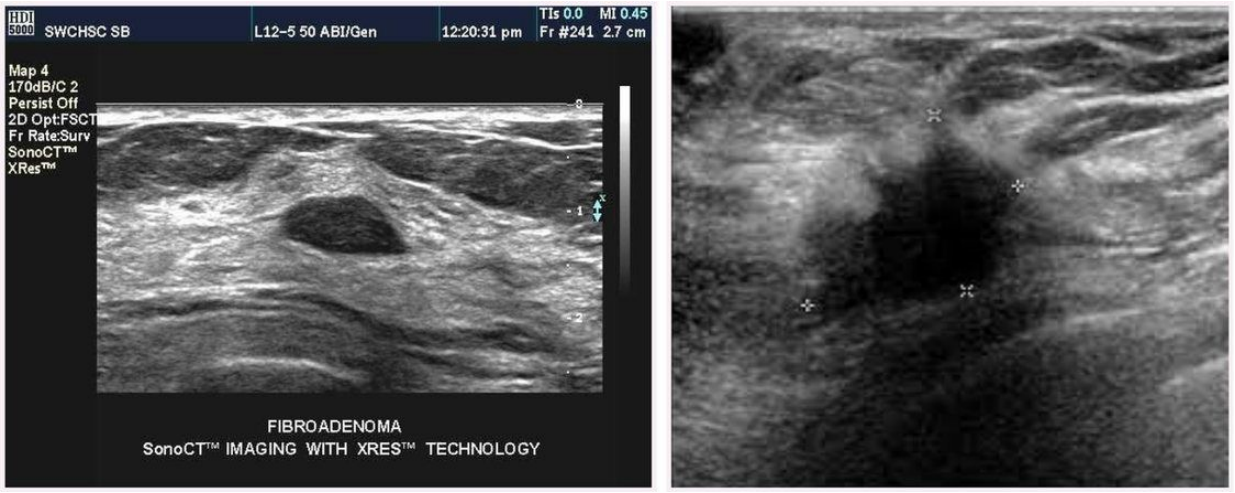


Figura 6.12. À esquerda, fibroadenoma: oval, paralelo, circunscrito, hipoecoico homogêneo. À direita, carcinoma: irregular, não paralelo, de margens espiculadas, com sombra posterior.

> DICA PRÁTICA · **Regra de bolso**
>
> Mais larga que alta, oval, circunscrita: quase sempre benigna. Mais alta que larga e irregular: biópsia, não importa o que diga o Doppler.

Margens: olhe a borda inteira

"Circunscrita" exige a borda **inteira** nítida. Um único segmento indistinto já tira a lesão dessa categoria (Figura 6.13).

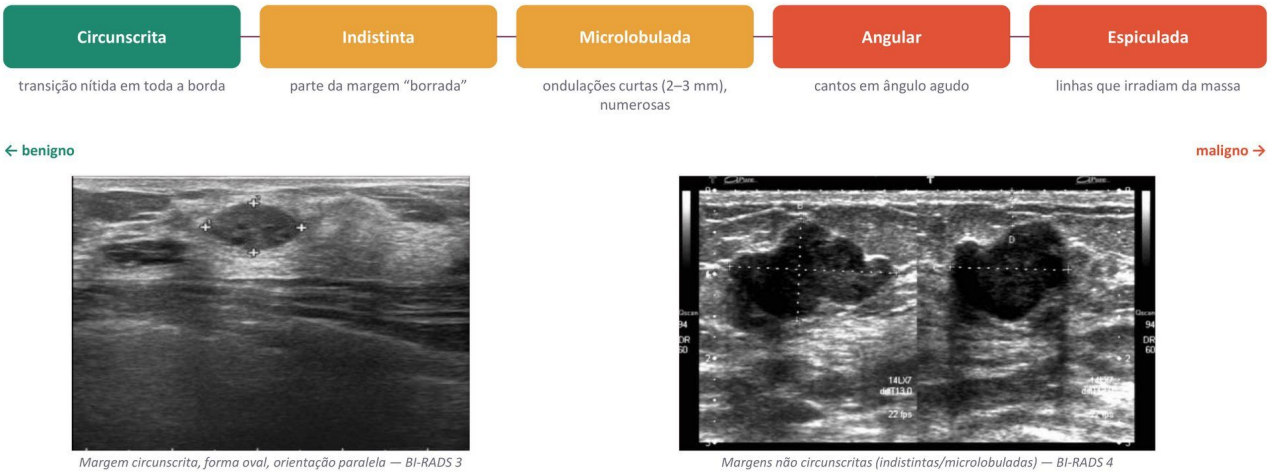


Figura 6.13. Espectro das margens, do benigno ao maligno: circunscrita (transição nítida em toda a borda), indistinta, microlobulada (ondulações curtas e numerosas), angular (cantos em ângulo agudo) e espiculada (linhas que irradiam da massa). Abaixo, exemplo de margem circunscrita (BI-RADS 3) e de margens não circunscritas (BI-RADS 4).

Ecogenicidade e efeitos posteriores

Padrão ecogênico	Pense em...	Efeito posterior	Leia assim
Anecoico	Cisto simples; implante; coleção; abscesso.	Reforço	Critério de cisto simples. NÃO tranquiliza nódulo sólido: carcinomas de alto grau também reforçam.
Hiperecoico	Lipoma, necrose gordurosa, hematoma, hamartoma (mas existe carcinoma, raro).	Sombra	Suspeita (desmoplasia), mas fibroadenoma calcificado e hamartoma também sombreiam. Qualquer sombra prevalece.
Hipoecoico	Fibroadenoma, cisto complicado, linfonodo, abscesso... e carcinoma.	Ausente	Neutro. Não use como critério principal.
Misto sólido-cístico	Papiloma, carcinoma intracístico, necrose gordurosa.	Sombra de borda	Refração nas laterais de massa curva: não é sombra verdadeira.

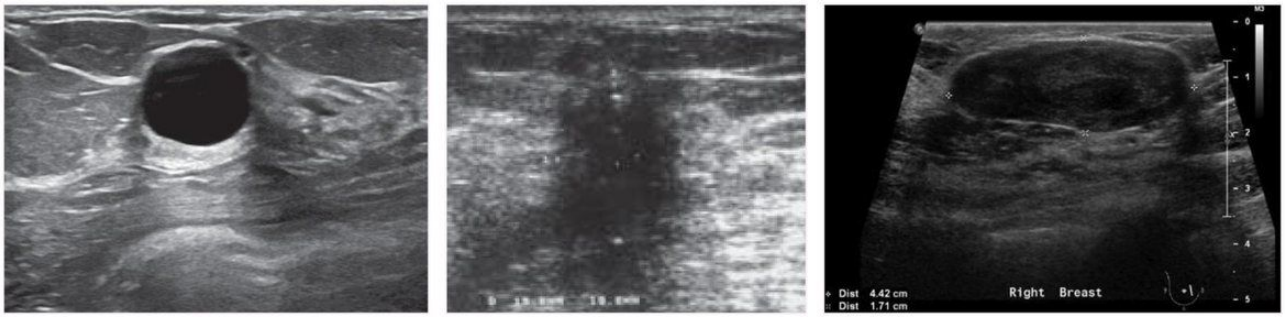


Figura 6.14. Ecogenicidade e efeitos posteriores: lesão anecoica com reforço posterior e paredes finas (cisto simples); lesão hipoecoica, irregular, com sombra posterior (suspeita); e lesão hipoecoica, oval, com reforço discreto (provável fibroadenoma).

> **ATENÇÃO · Misto sólido-cístico**
>
> O que decide é o **componente sólido**. Aspirar o líquido e mandar para citologia é como examinar o cardápio e ignorar o prato.

Lesão não-massa: a novidade de 2025

- **O que é:** achado diferente do tecido ao redor, mas sem a forma e as margens de uma massa. É o equivalente ultrassonográfico da assimetria (mamografia) e do realce não-massa (RM).
- É típica de **carcinoma lobular invasivo e de carcinoma in situ**, tumores que infiltram sem formar nódulo. Pode ser o único sinal de lesão vista em tomossíntese, CEM ou RM, e permite guiar a biópsia por ultrassom.
- **Como é descrita:** distribuição (focal, linear, segmentar, que é a mais associada a malignidade, ou regional), padrão ecogênico e efeitos posteriores. Pesam os achados associados: distorção, sombra, hipervascularização, extensão ductal e calcificações.
- **O que pode ser:** 10 a 54% são malignas (CDIS, carcinoma lobular invasivo, subtipos tubular e papilífero). Benignas: alteração fibrocística, adenose esclerosante, cicatriz radial, mastite granulomatosa, mastopatia diabética, papiloma.
- **Conduta:** biópsia se o VPP for maior que 2%, sobretudo com correlato em outra modalidade ou sintoma (descarga, lesão palpável).

Achados associados: o que a lesão faz ao redor

Achado	Significado
Distorção arquitetural	Espessamento dos ligamentos de Cooper, aberrações ductais. A pseudocápsula ecogênica fina é achado benigno quando a massa é oval ou lobulada.
Halo ecogênico espesso (novo)	Banda ecogênica espessa ao redor (desmoplasia ou edema). Alto VPP para malignidade; deve ser incluído na medida da lesão.
Edema	Linhas anecoicas arborizadas (linfáticos dilatados). Unilateral: processo local (carcinoma inflamatório, mastite, radioterapia). Bilateral: causa sistêmica (insuficiência cardíaca, renal).
Pele: espessamento e retração	Espessura maior que 2 mm (até 4 mm na região periareolar); perda das duas linhas ecogênicas; comparar com a mama contralateral.
Vascularização (Doppler)	Ausente, interna ou periférica. Nenhum padrão é específico: benigno e maligno podem ter qualquer um.
Elastografia	Macia, intermediária ou dura. Apoia, não decide: morfologia suspeita exige biópsia mesmo se "macia".

PONTOS-CHAVE · **A morfologia manda**

Achado associado "bonzinho" não salva uma lesão de morfologia suspeita.

Casos especiais: diagnósticos com cara própria

- **Cisto simples:** anecoico, circunscrito, parede fina, reforço posterior. Categoria 2, sem conduta.
- **Microcistos agrupados:** septos menores que 0,5 mm, sem componente sólido: categoria 2. Margem indistinta ou componente sólido: categoria 4.
- **Cisto complicado:** debris, sem componente sólido, parede fina; nível líquido que muda com o decúbito. Categoria 3, ou aspiração se sintomático.
- **Necrose gordurosa:** após trauma ou cirurgia; aspecto variável e enganoso ao ultrassom. Correlacionar com a mamografia (cisto oleoso é categoria 2).
- **Massa na pele:** cisto epidérmico, nevo, neurofibroma. Confirmar que está dentro das linhas da pele.

- **Linfonodo intramamário e coleção pós-operatória:** benignos quando típicos; seguir se mudarem.
- **Mama masculina:** a ginecomastia é o diagnóstico mais comum; nódulo excêntrico, irregular ou com calcificação exige investigar carcinoma.

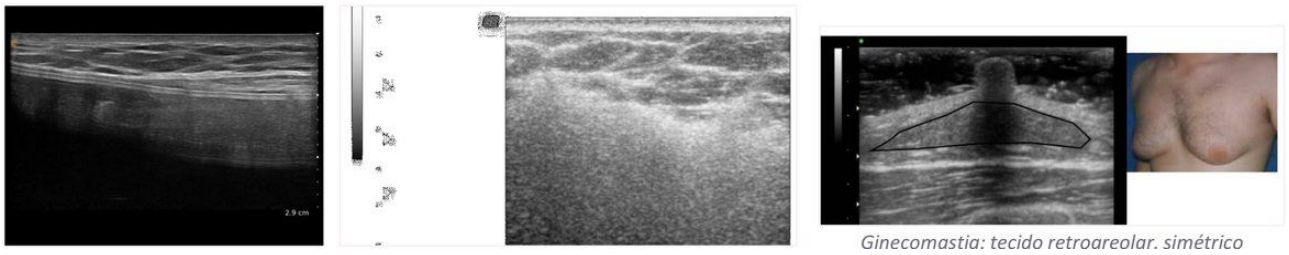


Figura 6.15. Casos especiais, da esquerda para a direita: implante mamário íntegro (conteúdo anecoico homogêneo); rotura extracapsular de implante (aspecto em "tempestade de neve"); e ginecomastia (tecido retroareolar simétrico, com a foto clínica correspondente).

> **DICA PRÁTICA · A decisão mais frequente e mais barata**
>
> Reconhecer o **cisto simples** (ver Figura 6.14) é a decisão mais frequente do ultrassom de mama: categoria 2, sem conduta.

Linfonodos

Bacias nodais (TNM): axilares dos níveis I a III (em relação ao músculo peitoral menor), mamária interna e supraclavicular. O linfonodo intramamário metastático é considerado nível I.

Normal / reativo	Suspeito
Oval ou reniforme, de margem circunscrita. Córtex hipoecoico uniforme, de até 3 mm. Hilo gorduroso ecogênico preservado, com fluxo hilar. O tamanho isolado não é critério (até 3 cm pode ser normal). Espessamento cortical difuso e simétrico: pensar em linfonodo reativo, vacina (COVID, gripe), doença autoimune.	Espessamento cortical maior que 3 mm, sobretudo focal ou excêntrico ("abaulamento"). Hilo apagado, diminuído ou deslocado. Forma redonda ou irregular. Margem não circunscrita: extensão extranodal. Vascularização não hilar (periférica ou transcapsular). Adenopatia unilateral isolada sem causa: BI-RADS 4 até prova em contrário (PAAF ou core).

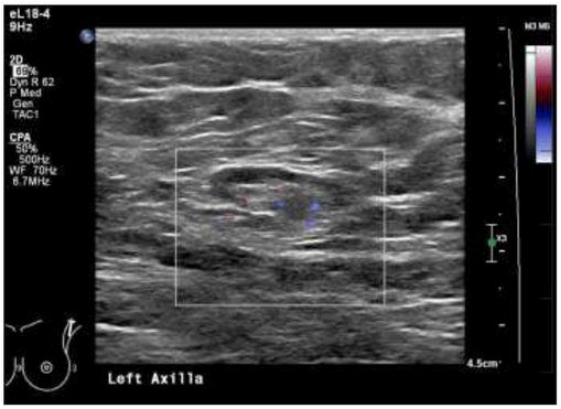


Figura 6.16. Linfonodo axilar normal (axila esquerda): oval, com córtex fino e hilo gorduroso ecogênico, onde se concentra o fluxo ao Doppler.

> **DICA PRÁTICA · Morfologia vale mais que tamanho**
> Um linfonodo de 8 mm com hilo apagado preocupa mais que um de 25 mm com hilo perfeito.

Calcificações no ultrassom

- **Como aparecem:** focos ecogênicos puntiformes, com ou sem sombra, sobretudo dentro de massas hipoecoicas ou de ductos distendidos.
- **Classificação v2025:** na massa ou na lesão não-massa; fora da massa; intraductais. Os termos "macro" e "micro" foram reintroduzidos.
- **Limite:** a morfologia (pleomórfica, linear, ramificada) é muito menos discernível do que na mamografia; nem todo foco ecogênico é calcificação.
- **Valor:** microcalcificações visíveis ao ultrassom podem ter VPP maior para malignidade e revelar componente invasivo oculto à mamografia.
- **Uso prático:** biópsia guiada por ultrassom com radiografia do espécime quando a estereotaxia não está disponível ou é difícil.

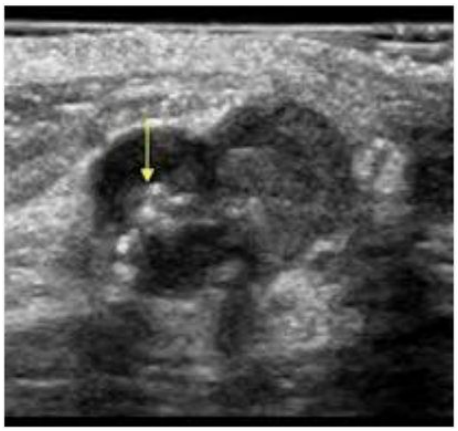


Figura 6.17. Focos ecogênicos puntiformes dentro de massa hipoecoica (seta).

> **DICA PRÁTICA · Viu calcificação no ultrassom?**
> Peça a mamografia para caracterizá-la. Não viu? Isso não exclui, e é por isso que o ultrassom não rastreia.

Anatomia de um laudo real, anotado

Trecho do laudo (ultrassonografia mamária bilateral com axilas)	Como ler
Indicação: nódulo palpável na mama esquerda, 10h. Comparado com US de 03/2025.	Por que foi pedido e com o que foi comparado. Sem comparação não existe "estável" nem "novo".
Técnica: transdutor linear de 12 MHz; varredura radial e antirradial; Doppler colorido.	Técnica declarada. Confira se o que você pediu foi feito.
Composição: padrão tecidual heterogêneo; componente glandular moderado.	Composição em dois itens (v2025). É informação de risco.
Mama direita: cisto simples de 0,6 cm às 2h, a 3 cm do mamilo. Sem nódulos sólidos.	Caso especial com diagnóstico pelo padrão: categoria 2, sem conduta.

Trecho do laudo (ultrassonografia mamária bilateral com axilas)	Como ler
Mama esquerda: nódulo hipoecoico, de forma irregular, orientação não paralela, margens não circunscritas (espiculadas), com sombra acústica posterior e halo ecogênico espesso, às 10h, a 3 cm do mamilo, na zona fibroglandular, medindo 1,4 × 1,1 × 0,9 cm, com vascularização interna. Novo em relação ao exame anterior.	Os seis descritores, a localização padronizada, as três medidas, o Doppler e a evolução. Cada palavra aponta para a categoria 5.
Axila esquerda: linfonodo com espessamento cortical focal de 4 mm e hilo parcialmente apagado.	Linfonodo descrito pela morfologia (córtex, hilo), não pelo tamanho.
Impressão: mama direita, BI-RADS® 2. Mama esquerda, BI-RADS® 5.	Uma categoria por mama; a mais alta define a conduta global.
Recomendação: biópsia percutânea guiada por ultrassom do nódulo e do linfonodo axilar esquerdo.	A recomendação é parte do laudo. Se faltar, pergunte.

Laudo incompleto ou incoerente: sete sinais de alerta

Sinal de alerta	O que fazer
Sem categoria BI-RADS®	Laudo de mama sem categoria é laudo sem conclusão. Peça adendo com categoria e recomendação.
"Nódulo de aspecto benigno" sem descritores	Impressão não substitui descrição: forma, orientação, margens, eco, efeito posterior, calcificações.
Sem medidas, sem localização padronizada	Ninguém vai reencontrar a lesão no controle de 6 meses nem na biópsia.
Categoria incoerente com os descritores	"Margens espiculadas, não paralelo" com BI-RADS 3 não fecha. Discuta com o radiologista antes de agir.
"Correlacionar com a clínica" como conclusão	É um pedido de ajuda, não um diagnóstico. A correlação clínica é sua e pode terminar em biópsia.
Exame prévio não comparado	"Estável" exige exame anterior citado. Sem isso, trate como primeiro exame.
Axilas ou Doppler pedidos e não realizados	Confira o que foi solicitado; o exame-padrão não inclui axilas nem Doppler.

DICA PRÁTICA · **Laudo incoerente não gera conduta, gera telefonema**

Ligar para o serviço antes de decidir é raciocínio clínico, não insegurança.



Figura 6.18. Imagem da Pausa para pensar 3: lesão mamária em modo B com Doppler de amplitude (power Doppler).

PAUSA PARA PENSAR 3

Descreva a lesão da Figura 6.18 com o léxico v2025 e indique a categoria, respondendo: forma e orientação? margens? ecogenicidade e efeito posterior? vascularização e achados associados?

Resposta comentada: Forma e orientação: irregular e não paralela (o maior eixo é vertical, "mais alta que larga"). **Margens:** não circunscritas (indistintas e angulares). **Ecogenicidade e efeito posterior:** hipoecoica, sem reforço posterior; a sombra, se existe, é discreta. **Vascularização e achados associados:** vasos no interior da lesão ao Doppler; sem outros achados associados nesta imagem. **Categoria:** a soma de descritores suspeitos (forma irregular, orientação não paralela e margens não circunscritas) coloca a lesão na categoria 4, subcategoria 4C; passaria a 5 se houvesse o conjunto completo (espículas, sombra evidente, halo ecogênico, retração). **Conduta:** core biopsy guiada por ultrassom e correlação rádio-patológica. O Doppler não muda a decisão: a morfologia manda.

Categorias BI-RADS® e o que fazer com cada uma

Um número decide a conduta. Mas quem decide o número é a morfologia, e quem decide pela paciente é você.

Cat.	Avaliação	Risco de malignidade	Conduta
0	Incompleta	Não se aplica	Exame adicional: mamografia ou incidências, US dirigido, RM; comparar com exames prévios.
1	Negativa	0%	Rotina conforme a idade e o risco.
2	Benigna	0%	Rotina. Cisto simples, linfonodo intramamário, implante, alterações pós-operatórias estáveis, fibroadenoma estável.
3	Provavelmente benigna	Até 2%	Controle em 6, 12 e 24 meses (ou biópsia, se houver preferência ou impossibilidade de seguimento). Só após avaliação diagnóstica completa.

Cat.	Avaliação	Risco de malignidade	Conduta
4	Suspeita	Mais de 2% a menos de 95% 4A: mais de 2 a 10% 4B: mais de 10 a 50% 4C: mais de 50 a menos de 95%	Biópsia percutânea guiada por imagem e correlação rádio-patológica.
5	Altamente suspeita	95% ou mais	Biópsia e planejamento oncológico; resultado benigno é discordante.
6	Malignidade comprovada	100%	Tratamento (cirurgia ou neoadjuvância); usar só para lesões já biopsiadas, antes do tratamento definitivo.

BI-RADS® 2 e 3: quando não biopsiar é a conduta certa

Categoria 2 (benigno): cisto simples, microcistos agrupados típicos, linfonodo intramamário, implante íntegro, fibroadenoma estável há 2 a 3 anos ou mais, alterações pós-cirúrgicas estáveis.

Categoria 3 (provavelmente benigno, risco de até 2%):

- **Quem entra:** nódulo sólido oval ou lobulado, circunscrito, paralelo, sem sombra (provável fibroadenoma) em primeira avaliação; cisto complicado; microcistos agrupados com dúvida.
- **Controle:** 6, 12 e 24 meses, sempre no mesmo serviço, comparando as imagens.
- **Estável por 2 anos:** reclassificar como categoria 2 e voltar à rotina.
- **Cresceu (mais de 20% em 6 meses) ou mudou a morfologia:** categoria 4, biópsia.
- **Biópsia desde o início** se a paciente preferir, se planeja engravidar, se houver dificuldade de seguimento ou ansiedade incapacitante.
- **Nunca é categoria de rastreamento:** exige avaliação diagnóstica completa antes.

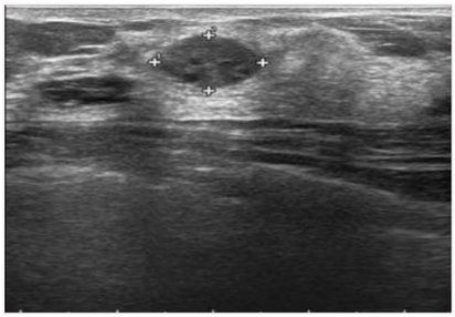


Figura 6.19. Provável fibroadenoma: nódulo oval, circunscrito e paralelo (categoria 3).

DICA PRÁTICA · **Controle é conduta, não omissão**

Desde que a paciente volte. **Marque o retorno antes de ela sair da sala.**

BI-RADS® 4 e 5: a biópsia é a resposta

Subcategoria	Quem entra	Como ler um resultado benigno
4A (mais de 2 a 10%)	Nódulo sólido palpável ou novo, mas com morfologia benigna; cisto complicado sintomático; abscesso provável; microcistos com dúvida.	Benigno concordante encerra a investigação.

Subcategoria	Quem entra	Como ler um resultado benigno
4B (mais de 10 a 50%)	Margens indistintas ou microlobuladas, orientação duvidosa, massa intraductal ou papiloma.	Benigno exige concordância cuidadosa.
4C (mais de 50 a menos de 95%)	Irregular e não paralela, sem todo o conjunto; linfonodo suspeito; lesão não-massa segmentar.	Benigno é discordante até prova em contrário.
5 (95% ou mais)	Todas as cartas na mesa: irregular, espiculada, não paralela, com sombra, halo ecogênico, distorção, retração de pele.	Benigno é discordante: repetir, mamotomia ou cirurgia.

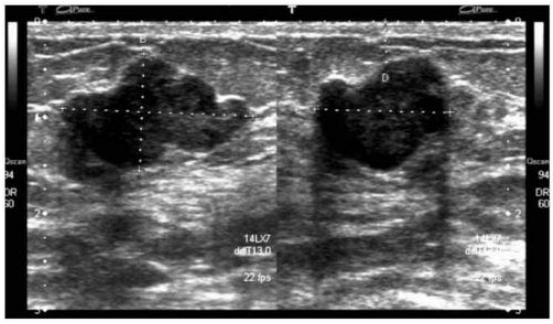


Figura 6.20. Categoria 4: nódulos de margens indistintas e microlobuladas. O exemplo de categoria 5 (irregular, espiculado, com sombra) está na Figura 6.12.

PONTOS-CHAVE · **Categoria 4 é uma só pergunta: "biópsia"**

As letras A, B e C mudam o quanto você aceita um resultado benigno.

Fluxograma 3: da categoria à conduta

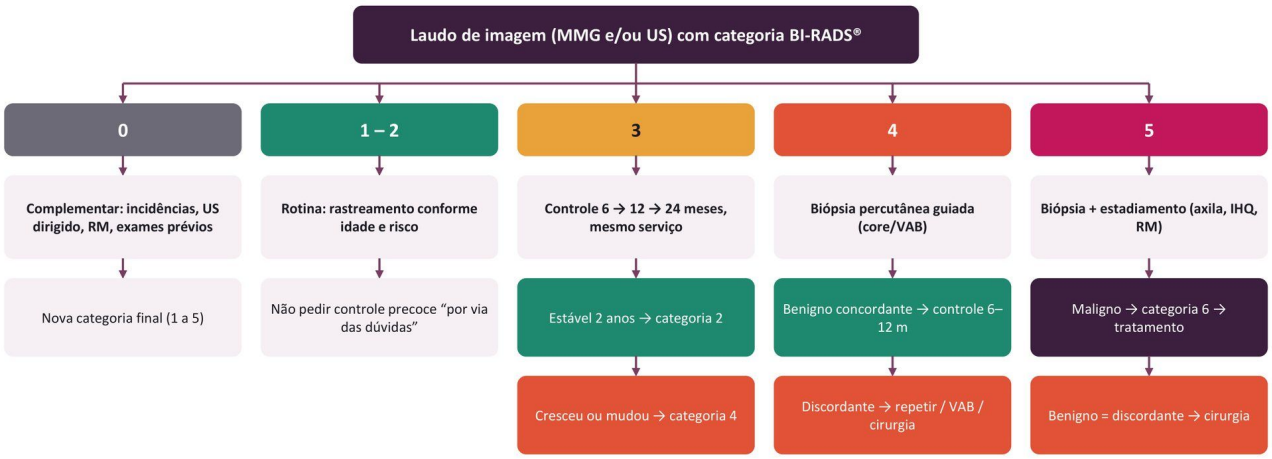


Figura 6.21. Fluxograma 3. Categoria 0: complementar e obter a categoria final. Categorias 1 e 2: rotina. Categoria 3: controle em 6, 12 e 24 meses. Categoria 4: biópsia percutânea guiada. Categoria 5: biópsia e estadiamento. Siglas do fluxograma: MMG, mamografia; IHQ, imuno-histoquímica; VAB, biópsia assistida a vácuo (mamotomia).

ATENÇÃO · **Correlação rádio-patológica**

A biópsia só termina quando o resultado explica a imagem. Benigno em categoria 5 não é alívio: é erro de amostra até prova em contrário.

A imagem negativa não absolve o nódulo palpável

- A categoria classifica a **imagem**, não a paciente.
- Nódulo clinicamente suspeito com BI-RADS 1 ou 2: ainda assim, biópsia guiada pela clínica ou RM.
- Carcinoma lobular e lesões em mama densa são os campeões da "imagem negativa".

Sinais clínicos de alarme: nódulo endurecido, fixo, irregular, indolor; retração de pele ou de papila; edema em casca de laranja; eritema que não responde a antibiótico; descarga sanguinolenta uniductal; linfonodo axilar endurecido; crescimento rápido (Figura 6.22).

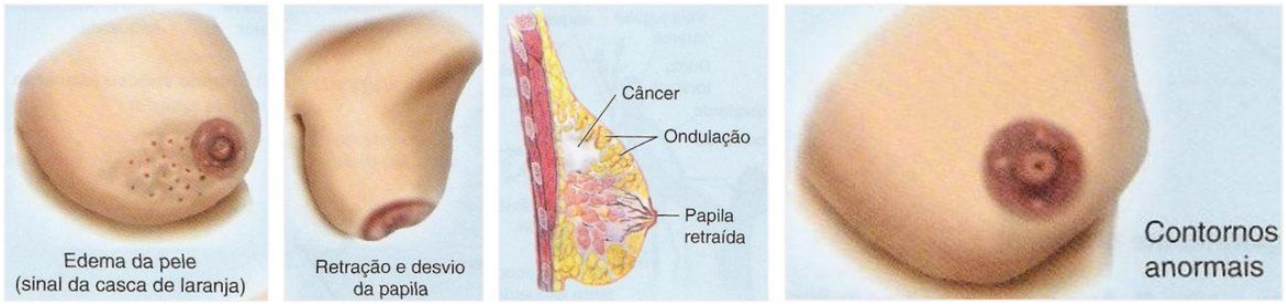


Figura 6.22. Sinais clínicos de alarme: edema de pele (casca de laranja), retração e desvio da papila, contornos anormais e, em corte, a infiltração dos ligamentos pelo tumor, que explica a ondulação da pele e a papila retraída.

PONTOS-CHAVE · **Quando a mão e a máquina discordam**

A mão ganha o direito de pedir mais, nunca o direito de parar.

Benigno × maligno: lado a lado

Descritor	Tende a benigno	Tende a maligno
Forma	Oval, lobulada (até 3 lobulações)	Irregular
Orientação	Paralela (mais larga que alta)	Não paralela (mais alta que larga)
Margens	Circunscritas em toda a borda	Indistintas, microlobuladas, angulares, espiculadas
Eco	Anecoico (cisto); hipoecoico homogêneo	Hipoecoico heterogêneo; misto sólido-cístico
Efeito posterior	Reforço ou ausente	Sombra (qualquer, mesmo parcial)
Ao redor	Pseudocápsula fina; tecido preservado	Halo ecogênico espesso, distorção, retração de pele, edema
Idade (Hughes)	Fibroadenoma: pico aos 15 a 25 anos; cisto: 35 a 50 anos	Câncer: sobe continuamente após os 40 anos

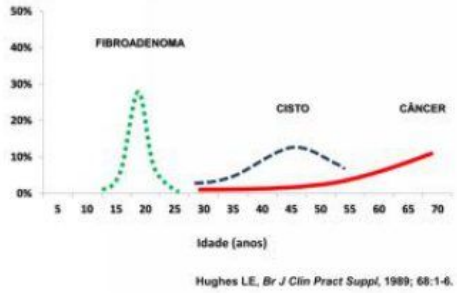


Figura 6.23. Distribuição etária das principais causas de nódulo mamário: fibroadenoma, cisto e câncer (Hughes LE, Br J Clin Pract Suppl, 1989). A idade é um descritor a mais, mas não substitui nenhum dos outros.

Como explicar cada categoria à paciente

Cat.	Frase que funciona
0	"O exame ainda não terminou: precisamos de mais uma imagem para ter certeza. Isso não significa que há algo errado."
1–2	"Está normal." / "É um achado benigno muito comum (cisto, por exemplo). Não precisa de nada além da rotina para a sua idade."
3	"É muito provavelmente benigno: menos de 2 em cada 100. Vamos repetir o exame em 6 meses para confirmar que não mudou. Se preferir não esperar, a biópsia é uma opção."
4	"Há um achado que precisa de biópsia para sabermos o que é. A maioria das biópsias nessa categoria vem benigna, mas só o exame do tecido responde."
5	"A imagem é muito sugestiva de câncer. A biópsia confirma e já nos diz o tipo, e com isso montamos o plano de tratamento. Vamos juntos."
6	"A biópsia já confirmou. Agora os exames servem para planejar o tratamento, não para diagnosticar."

Três regras de comunicação: diga o número (2%, 10%), diga o próximo passo com data e nunca use "suspeito" sem completar a frase com o que vem depois.

> **PAUSA PARA PENSAR 4**
>
> Mulher de 28 anos, primeira avaliação: nódulo sólido oval, circunscrito, paralelo, hipoecoico homogêneo, de 1,5 cm, sem sombra. Categoria e conduta?
>
> **A)** BI-RADS 2: rotina.
>
> **B)** BI-RADS 3: controle em 6, 12 e 24 meses.
>
> **C)** BI-RADS 4A: biópsia obrigatória.
>
> **D)** BI-RADS 4B: biópsia e cirurgia.
>
> **Resposta comentada: B.** Nódulo com todos os descritores benignos em primeira avaliação é provavelmente benigno (provável fibroadenoma): categoria 3, com controle. Só passa à categoria 2 depois de 2 anos de estabilidade.

Situações clínicas do dia a dia

O laudo chegou e a paciente está na sua frente. Em todas as situações abaixo, a imagem responde a uma pergunta que a anamnese e o exame físico já fizeram.

Situação	O que pedir	Conduta
Mastalgia sem nódulo	Cíclica e bilateral: sem imagem (só o rastreamento da idade). Focal, persistente, não cíclica: US (e mamografia se 40 anos ou mais).	Laudo normal: tranquilizar, analgesia, sutiã adequado, reavaliar em 1 a 2 ciclos. Dor isolada quase nunca é câncer.
Lactante com dor, febre e área endurecida	Mastite: antibiótico, esvaziamento e manutenção da amamentação. Sem melhora em 48 a 72 horas ou com flutuação: US.	Laudo com coleção indica abscesso: aspiração ou drenagem guiada por US, cultura, antibiótico. Não suspender a amamentação.
Gestante com nódulo	US primeiro (sem radiação). Mamografia com proteção se o achado for suspeito.	Não adiar: a gestação não protege. BI-RADS 4 ou 5: core biopsy (segura na gestação). Galactocele e fibroadenoma crescem na gestação; o laudo diferencia.
Adolescente ou jovem (menos de 25 anos) com nódulo móvel	US. A mamografia não tem papel.	Fibroadenoma típico: BI-RADS 3, controle. Biópsia se maior que 3 cm, crescimento rápido (pensar em tumor filoide), morfologia atípica ou ansiedade incapacitante.
Homem com aumento mamário	O exame clínico decide: ginecomastia (bilateral, retroareolar, dolorosa, medicações ou hormônios) × nódulo excêntrico e duro. US; mamografia se suspeito.	Ginecomastia: investigar a causa (drogas, fígado, testículo, tireoide). Nódulo excêntrico em idoso: carcinoma até prova em contrário, biópsia.
Mulher com implante e queixa	O US é acessível para rotura extracapsular, seroma e nódulos; a RM é o padrão-ouro para rotura intracapsular.	Aumento de volume tardio (mais de 1 ano): seroma tardio, com US e citologia do líquido (pesquisar o linfoma anaplásico de grandes células associado ao implante, BIA-ALCL). Dor ou contratura: cirurgião plástico.
Linfonodo axilar aumentado, isolado	Anamnese: vacina recente, infecção do braço ou da mão, doença autoimune, linfoma. US dirigido à axila e à mama ipsilateral.	Morfologia suspeita (córtex focal maior que 3 mm, hilo apagado): PAAF ou core e procurar o primário (mama, pele, linfoma). Reativo: controle em 4 a 6 semanas.
Alto risco familiar ou genético	Duas parentes de 1º grau, câncer antes dos 50 anos, BRCA, radioterapia torácica antes dos 30 anos: encaminhar ao aconselhamento genético.	O rastreamento começa mais cedo, com RM anual e mamografia: em geral aos 30 anos, e com RM já aos 25 nas portadoras de BRCA1 e após radioterapia torácica; o US não substitui a RM, mas complementa quando ela é indisponível.
Pós-operatório ou pós-biópsia	Abaulamento ou dor no leito: o US caracteriza seroma, hematoma e abscesso; cicatriz × recidiva exige comparação com exame prévio.	Seroma tenso: aspiração guiada. A necrose gordurosa mimetiza câncer ao US: correlacionar com a mamografia antes de biopsiar.
Laudo BI-RADS 0	Não é "normal": é incompleto. O radiologista pede o complemento (incidências, US dirigido ou RM).	Agende o complemento agora; não "aguarde o próximo rastreamento". A categoria final só existe depois dele.
Paciente ansiosa com BI-RADS 3	Explique o número (até 2%) e o plano (6, 12 e 24 meses). Ofereça a biópsia como opção legítima, não como derrota.	Marque o retorno antes de ela sair; registre no prontuário. Se o seguimento é inviável, a biópsia passa a ser a conduta mais segura.

PONTOS-CHAVE · **O padrão em todas elas**

- Pergunta clínica clara antes do pedido.
- Exame certo para a idade e o sintoma.
- Laudo lido descritor por descritor.
- Conduta com data marcada.

O ultrassom não resolve a situação clínica. Quem resolve é o médico que soube o que perguntar e o que fazer com a resposta.

Da suspeita ao diagnóstico: caso clínico e biópsias guiadas

CASO CLÍNICO · **IRM, 25 anos, "caroço no seio esquerdo"**

Exame físico: normotensa, hidratada, anictérica, acianótica. No QSL da mama esquerda, nódulo de consistência endurecida, não móvel, indolor. Pele com aspecto de casca de laranja. Sem secreção papilar à expressão. Axila: avaliar linfonodos, sempre.

Que exame pedir primeiro? Pela idade (25 anos), ultrassom primeiro. Pela clínica (nódulo fixo e alteração de pele), é preciso tudo: ultrassom dirigido com axila e mamografia diagnóstica, já pensando em biópsia.

O que aconteceu: mamografia BI-RADS 0 (mama densa, nódulo parcialmente obscurecido; "complementar com ultrassom"). Próximo passo: ultrassom dirigido ao QSL esquerdo e à axila.

A idade sugere benigno. A clínica grita maligno. A clínica vence, e o ultrassom vai confirmar o que a mão já sabia.

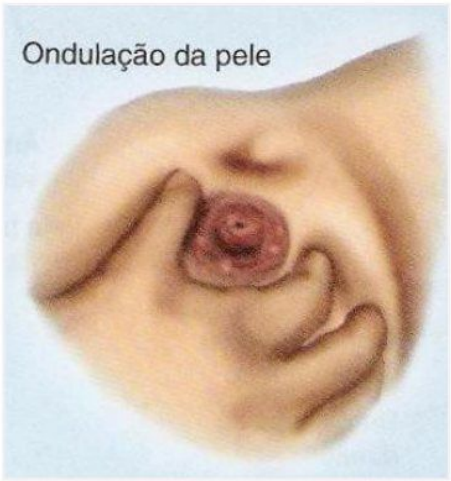


Figura 6.24. Achado do exame físico no caso clínico: ondulação e retração da pele ao redor da papila (o edema em casca de laranja está ilustrado na Figura 6.22).

Ultrassom diagnóstico: do laudo à categoria

- **Localização:** mama esquerda, 10h, a 3 cm do mamilo, zona fibroglandular.
- **Forma:** irregular. **Orientação:** não paralela.
- **Margens:** não circunscritas (indistintas e angulares).
- **Eco:** hipoecoico heterogêneo. **Efeito posterior:** sombra discreta.
- **Achados associados:** espessamento cutâneo, distorção adjacente.
- **Axila:** linfonodo com córtex focalmente espessado (4 mm).
- **Categoria: BI-RADS® 5** (altamente suspeito, 95% ou mais).

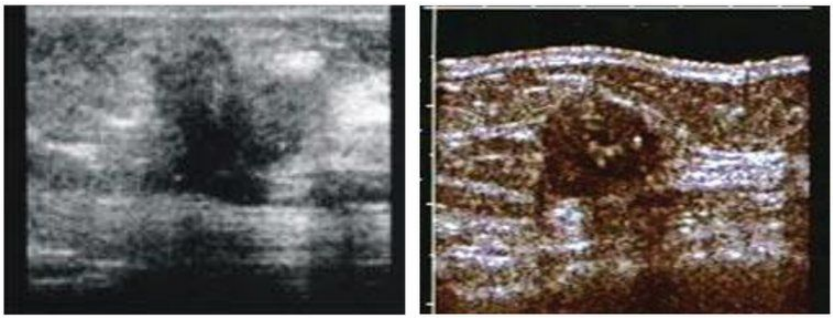


Figura 6.25. Caso clínico. À esquerda, nódulo hipoecoico, irregular, de margens não circunscritas, com sombra acústica posterior discreta. À direita, nódulo exibido com mapa de cor sépia, com focos ecogênicos no interior.

Conduta: core biopsy guiada por ultrassom do nódulo (agulha 14G, 4 a 5 fragmentos) e PAAF ou core do linfonodo. Histopatológico: carcinoma invasivo de tipo não especial (ductal invasor). Seguem-se imuno-histoquímica (RE, RP, HER2, Ki-67), RM para avaliar a extensão, estadiamento e oncogenética. Repare: **a categoria saiu dos descritores, não da "impressão"**. É por isso que o léxico existe.

Biópsias guiadas: o que saber para indicar e interpretar

	PAAF (citologia)	Core biopsy (histologia)	Mamotomia / VAB	Marcação pré-operatória
Agulha	Fina, 22 a 25G, com seringa.	Grossa, 14G (12 a 18G), pistola automática.	8 a 11G, assistida a vácuo.	Fio metálico, clipe, semente magnética ou radioativa.
Material	Células (citologia).	Fragmentos de tecido (3 a 5); permite imuno-histoquímica.	Amostra ampla e contígua; pode remover a lesão.	Nenhum: guia o cirurgião até a lesão não palpável.
Indicação	Cisto sintomático, coleção, linfonodo axilar, lesão em local de difícil acesso.	Padrão para nódulo sólido BI-RADS 4 ou 5 e para lesão não-massa.	Lesões pequenas, calcificações (estereotaxia), discordância, papiloma, segunda tentativa.	Lesão não palpável que vai à cirurgia (conservadora ou após neoadjuvância).
Limites	Não separa in situ de invasivo; depende de citopatologista; material insuficiente em 10 a 20%.	Subestima CDIS e atipias; pode errar o alvo (concordância!).	Custo, hematoma maior; feita por US, estereotaxia ou RM.	Exige planejamento com a equipe cirúrgica.

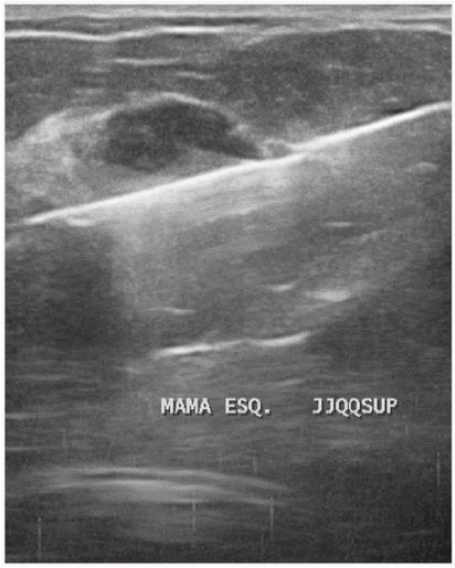


Figura 6.26. Biópsia guiada por ultrassom na mama esquerda: a agulha aparece como linha ecogênica oblíqua que alcança a lesão hipoecoica; todo o trajeto é acompanhado em tempo real.

Após toda biópsia: clipe metálico no leito (marca o local se houver resposta completa à neoadjuvância ou lesões múltiplas) e **correlação rádio-patológica**: o resultado tem de explicar a imagem. Benigno discordante não encerra: repetir, mamotomia ou exérese.

> DICA PRÁTICA · **Resumo das agulhas**
>
> **Core biopsy é a regra.** PAAF para líquido e linfonodo. Mamotomia para o que é pequeno, calcificado ou discordante.

Fluxograma 4: qual biópsia para qual achado

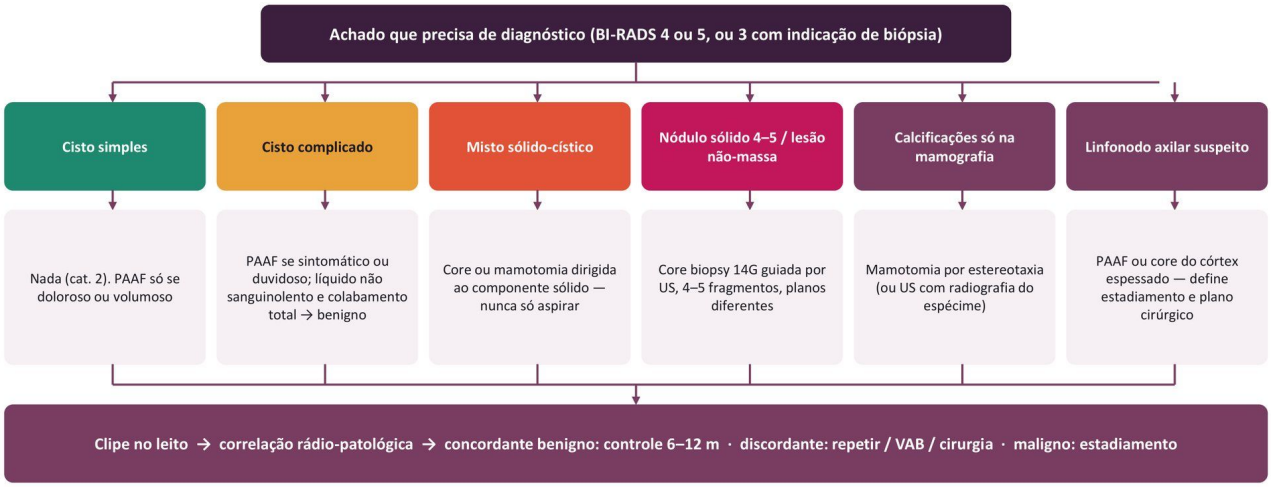


Figura 6.27. Fluxograma 4. Cisto simples: nada (PAAF só se doloroso ou volumoso). Cisto complicado: PAAF se sintomático ou duvidoso. Misto sólido-cístico: core ou mamotomia dirigida ao componente sólido. Nódulo sólido 4 ou 5 e lesão não-massa: core biopsy 14G. Calcificações só na mamografia: mamotomia por estereotaxia. Linfonodo axilar suspeito: PAAF ou core do córtex espessado. No fluxograma, VAB é a biópsia assistida a vácuo (mamotomia).

> DICA PRÁTICA · **A agulha certa**
>
> É a que responde à pergunta da imagem. Se a imagem pergunta "é sólido?", a citologia não responde.

De volta às três mulheres do início

Paciente	Raciocínio e conduta
A, 22 anos, nódulo móvel	Ultrassom primeiro (menos de 30 anos). Provável fibroadenoma: oval, circunscrito, paralelo. BI-RADS 3, com controle em 6, 12 e 24 meses (ou core biopsy, se a paciente preferir ou se o nódulo crescer).
B, 46 anos, mamas densas	Mamografia conforme o rastreamento (anual pelas sociedades; sob demanda no SUS). Mama densa (c): conversar sobre ultrassom suplementar, que detecta mais e gera mais falso-positivos. Decisão compartilhada.
C, 63 anos, nódulo fixo e alteração de pele	Mamografia diagnóstica e ultrassom com axila, agora: o laudo normal de 8 meses atrás não vale. Clínica suspeita significa biópsia, mesmo que a imagem venha negativa.

PONTOS-CHAVE · **Sete mensagens para levar**

- Ultrassom responde a uma pergunta clínica; mamografia rastreia. Os dois se complementam, não se substituem.
- A idade orienta o primeiro exame: menos de 30 anos, US; 30 a 39, US (com ou sem mamografia); 40 ou mais, mamografia e US.
- Rastreamento 2026: Ministério da Saúde, bienal dos 50 aos 74 anos (40 a 49 sob demanda); CBR/SBM/FEBRASGO, anual dos 40 aos 74.
- BI-RADS v2025: novo léxico (componente glandular, forma lobulada, misto sólido-cístico, lesão não-massa, halo ecogênico, linfonodos), mesmas categorias e riscos.
- Forma irregular, orientação não paralela e margens não circunscritas: biópsia, independentemente de Doppler ou elastografia.
- Categoria 3: controle em 6, 12 e 24 meses com retorno garantido. Categorias 4 e 5: biópsia e correlação rádio-patológica. Laudo sem categoria ou incoerente: telefonema antes da conduta.
- A clínica vence a imagem negativa. Nódulo suspeito com BI-RADS 1 ou 2 continua sendo investigado.

Três erros que custam caro	Por quê	Como evitar
Pedir só ultrassom para a mulher de 40 anos ou mais com nódulo	Perdem-se microcalcificações e distorções: o carcinoma in situ passa despercebido.	Mamografia diagnóstica e US, no mesmo tempo.
Aceitar BI-RADS 1 ou 2 diante de nódulo clinicamente suspeito	Carcinoma lobular e mama densa produzem imagem "normal" com frequência.	Biópsia guiada pela clínica, RM ou segunda opinião; nunca alta.
Liberar BI-RADS 3 sem garantir o retorno em 6 meses	Controle que não acontece vira diagnóstico tardio dois anos depois.	Agende o retorno antes de a paciente sair; registre no prontuário; se não houver como seguir, biopsie.

Dica de estudo: no próximo laudo de ultrassom de mama que passar pelas suas mãos, confira os seis descritores, a localização, a comparação e a categoria. Faltou algo? Você já sabe o que pedir.

07 Ultrassonografia da bolsa escrotal

Do testículo normal ao escroto agudo

NESTE CAPÍTULO

- Anatomia ultrassonográfica normal
- Alterações do testículo: rete testis, atrofia, criptorquidia, cistos e microlitíase
- Coleções: hidrocele, hematocele e piocele
- Escroto agudo: orquite, epididimite e torção testicular
- Varicocele e hérnia escrotal

Visão geral

A ultrassonografia com Doppler é o exame de imagem de primeira linha para a bolsa escrotal. Os temas que o generalista precisa reconhecer no laudo são: rete testis, atrofia testicular, criptorquidia, coleções, cistos testiculares, orquite e epididimite, apêndice testicular, torção de testículo, microlitíase, cistos de epidídimo, varicocele e hérnia escrotal (Figura 7.1).

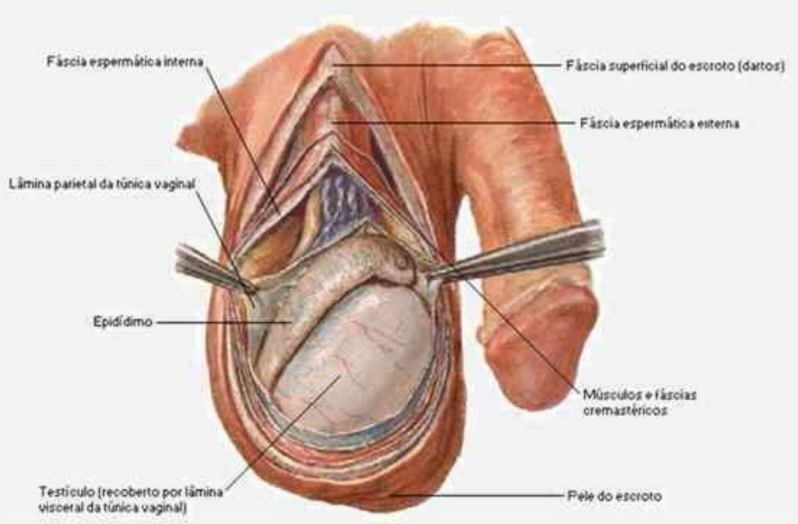


Figura 7.1. Anatomia da bolsa escrotal: testículo recoberto pela túnica vaginal, epidídimo, fáscias espermáticas e músculo cremaster.

Testículo normal

O testículo normal tem ecotextura homogênea, de ecogenicidade média. Três referências aparecem no exame (Figura 7.2): a **túnica albugínea**, linha ecogênica fina que envolve o testículo; o **mediastino testicular**, faixa ecogênica linear por onde entram vasos e ductos; e o **epidídimo**, junto ao polo superior e à face posterior.

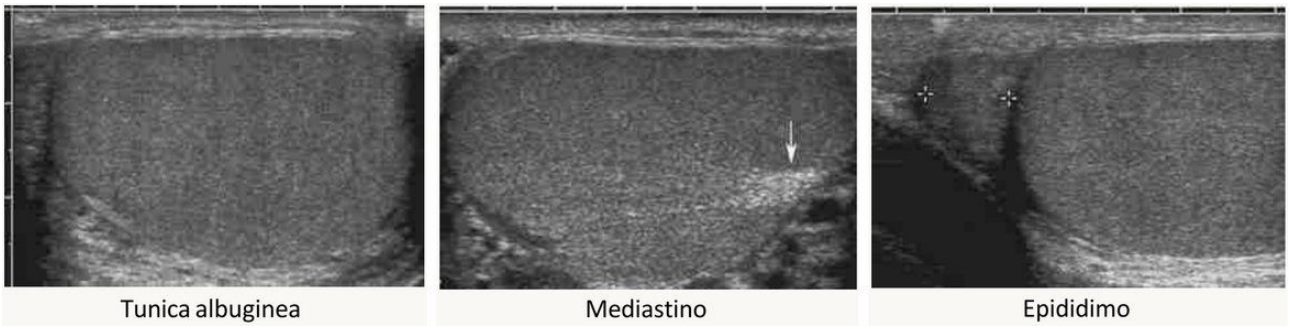


Figura 7.2. Testículo normal: túnica albugínea, mediastino testicular (seta) e epidídimo.

Rete testis

A rete testis é a rede de túbulos situada no mediastino testicular. Sua dilatação (ectasia tubular) aparece como múltiplas pequenas imagens tubulares anecoicas junto ao mediastino. É achado benigno, que não deve ser confundido com tumor (Figura 7.3).

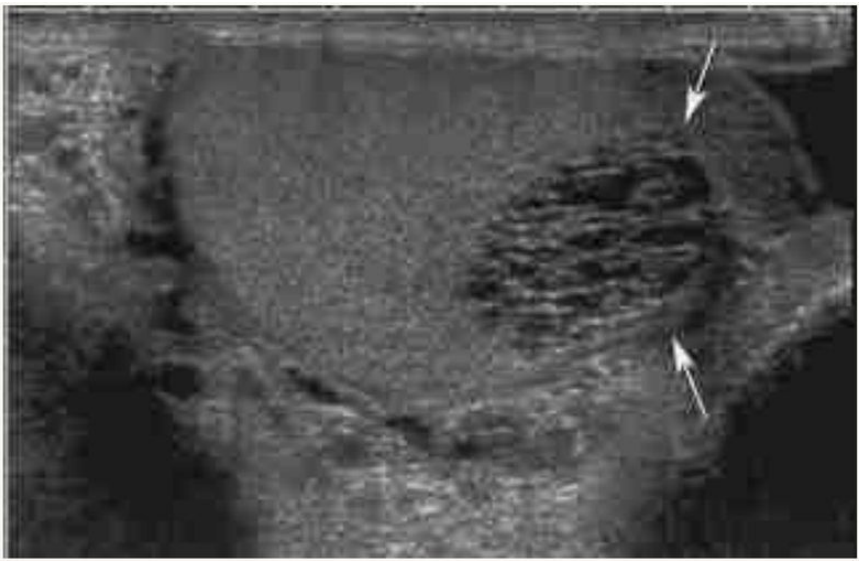


Figura 7.3. Rete testis: pequenas imagens tubulares anecoicas na região do mediastino testicular (setas).

Apêndice testicular

É um pequeno remanescente embrionário junto ao polo superior do testículo, visível principalmente quando há líquido ao redor (Figura 7.4). Sua torção é uma das causas de dor escrotal aguda na criança.



Figura 7.4. Apêndice testicular: pequena estrutura arredondada junto ao polo superior do testículo, delineada por líquido.

Atrofia testicular e criptorquidia

Atrofia testicular

- Associada a criptorquidia, torção testicular, senilidade, orquite prévia ou quimioterapia.
- Causa esterilidade quando bilateral.



Figura 7.5. Atrofia testicular: testículo reduzido de volume, com calcificação no epidídimo.

Criptorquidia

- Presente em até 4% dos nascimentos e em 0,8% das crianças até 1 ano; geralmente unilateral.
- O testículo pode estar situado em qualquer ponto do trajeto entre o hilo renal e o canal inguinal.
- Mais frequente em prematuros e em recém-nascidos de baixo peso.
- Aumenta o risco de **tumores testiculares**: as séries clássicas citavam até 48 vezes, mas as meta-análises atuais estimam um risco cerca de 3 a 4 vezes maior que o da população geral.
- Inibe a produção de espermatozoides.

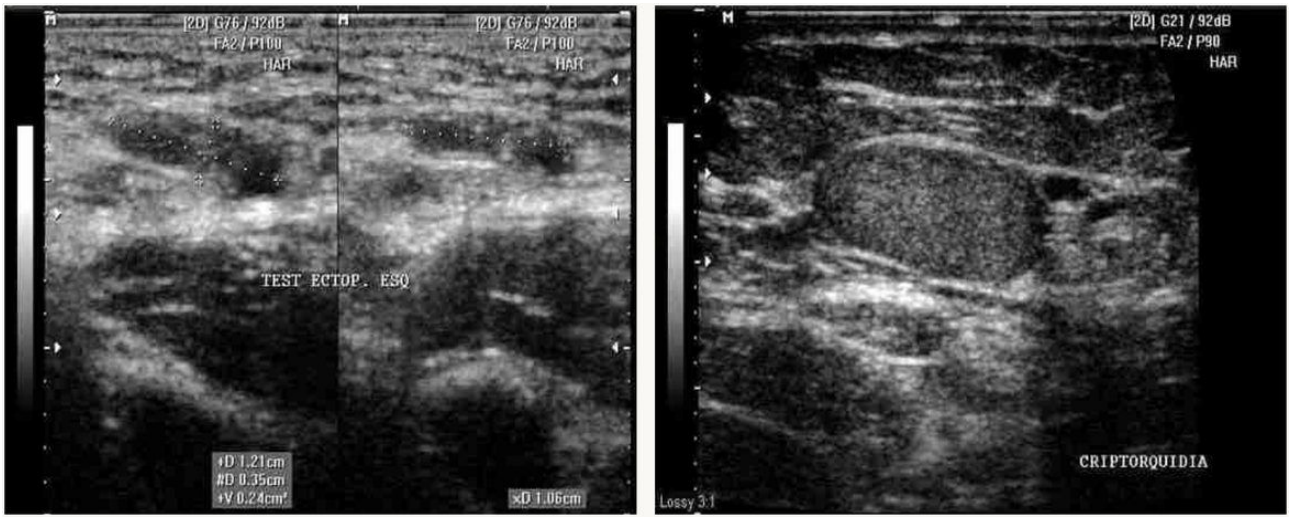


Figura 7.6. Criptorquidia. À esquerda, testículo esquerdo ectópico, de dimensões reduzidas (1,2 × 0,4 cm). À direita, outro exemplo de testículo fora da bolsa escrotal, no trajeto inguinal.

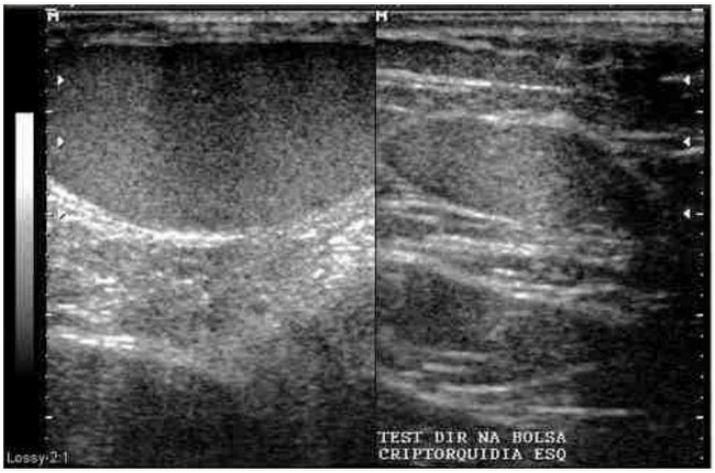


Figura 7.7. Criptorquidia à esquerda: testículo direito tópico na bolsa e ausência do testículo esquerdo na bolsa escrotal.

Coleções na bolsa escrotal

A **hidrocele** é o acúmulo de líquido seroso entre os folhetos da túnica vaginal.

Característica	Hidrocele
Primária	Por absorção deficiente do fluido.
Secundária	A trauma, infecção, torção ou neoplasia testicular.
Apresentação	Em geral unilateral; não afeta a fertilidade.
Tratamento	Hidrocelectomia, quando indicada.

Quando o conteúdo deixa de ser líquido simples, o aspecto muda: a **hematocele** (sangue) e a **piocele** (pus) mostram ecos em suspensão, debris e septações (Figuras 7.8 a 7.11).



Figura 7.8. Coleções escrotais. À esquerda, hidrocele, de conteúdo anecoico. À direita, hematocele, com debris (ecos finos) em suspensão.

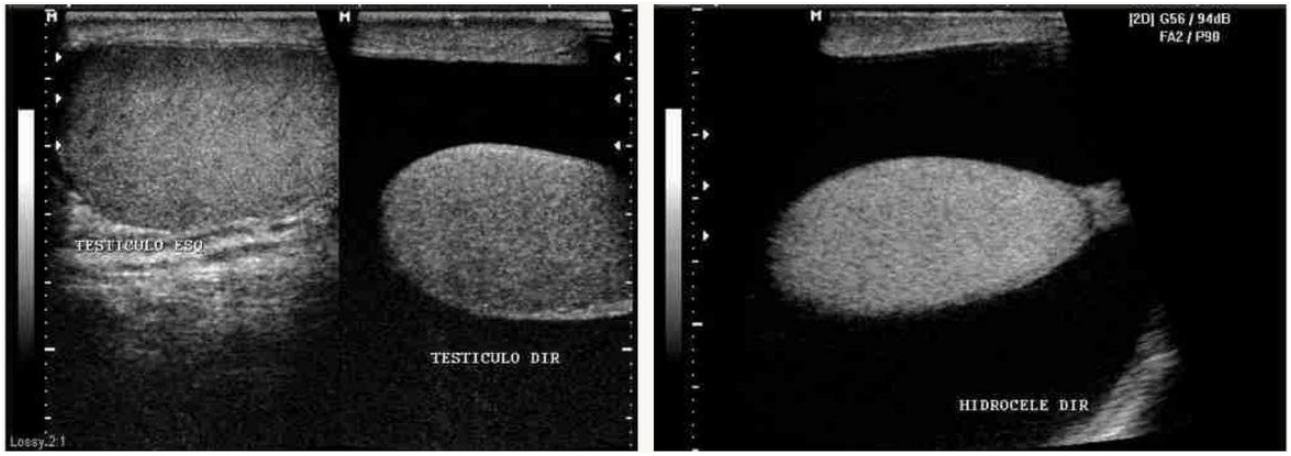


Figura 7.9. Hidrocele à direita: líquido anecoico envolvendo o testículo direito. O testículo esquerdo, sem líquido ao redor, serve de comparação.

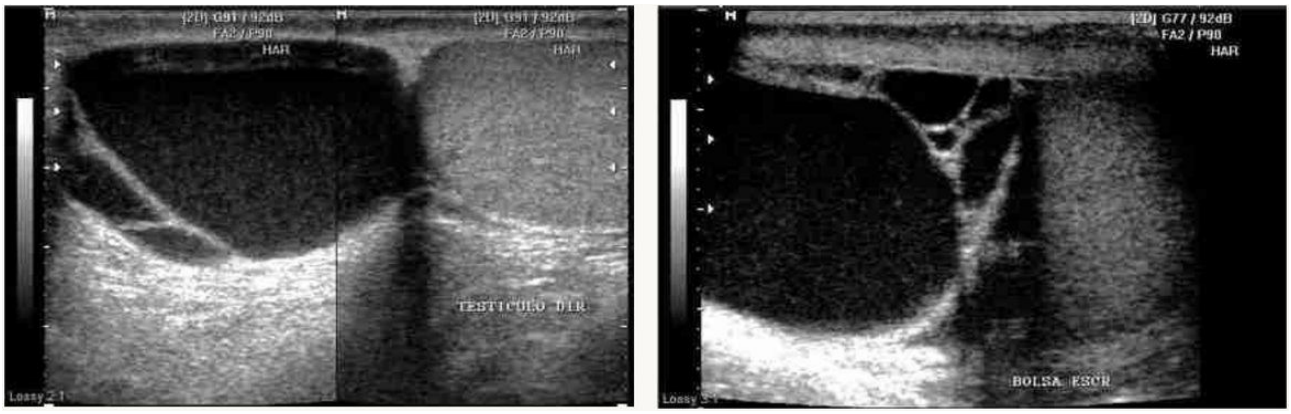


Figura 7.10. Piocele: coleção com septações espessas, ao lado do testículo direito (à esquerda) e ocupando a bolsa escrotal (à direita).

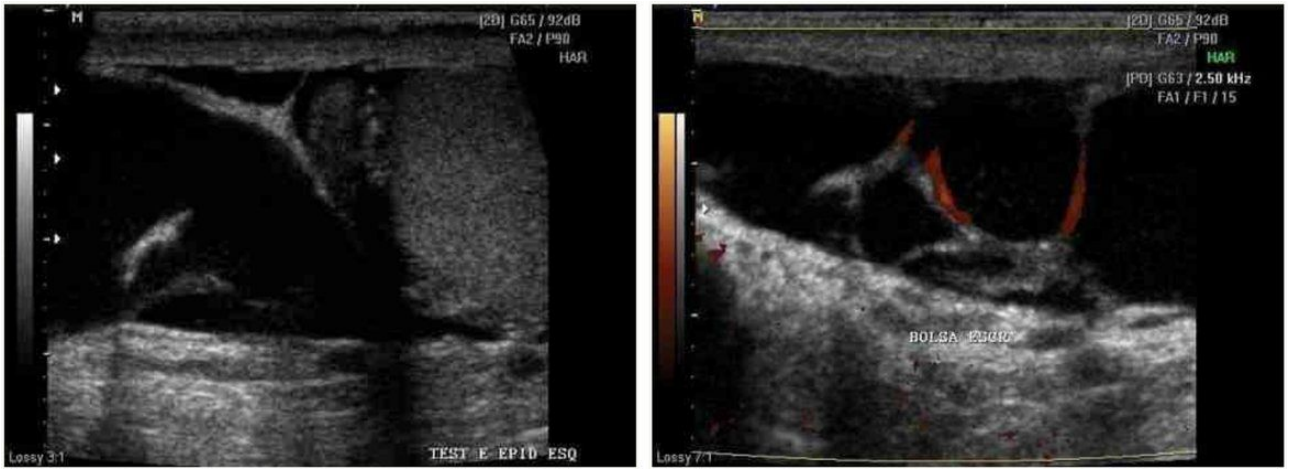


Figura 7.11. Piocele: coleção septada junto ao testículo e ao epidídimo, com fluxo nos septos ao Doppler.

Cistos

Cistos intratesticulares

- Mais comuns acima dos 40 anos; incidência de cerca de 10%; usualmente únicos.
- Origem congênita, pós-traumática ou pós-inflamatória.
- Podem complicar-se com hemorragia e infecção.

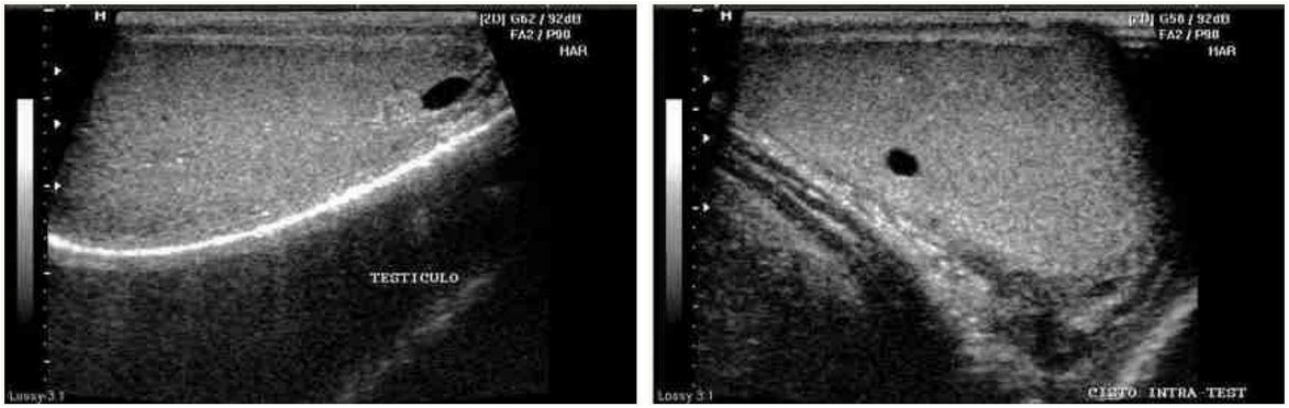


Figura 7.12. Cistos intratesticulares: imagens anecoicas, de paredes finas, no parênquima testicular.



Figura 7.13. Cistos intratesticulares simples; à direita, com os marcadores de medida.

Cistos de epidídimo

São imagens anecoicas, de paredes finas, junto ao epidídimo, geralmente na cabeça. Achado frequente e benigno (Figura 7.14).

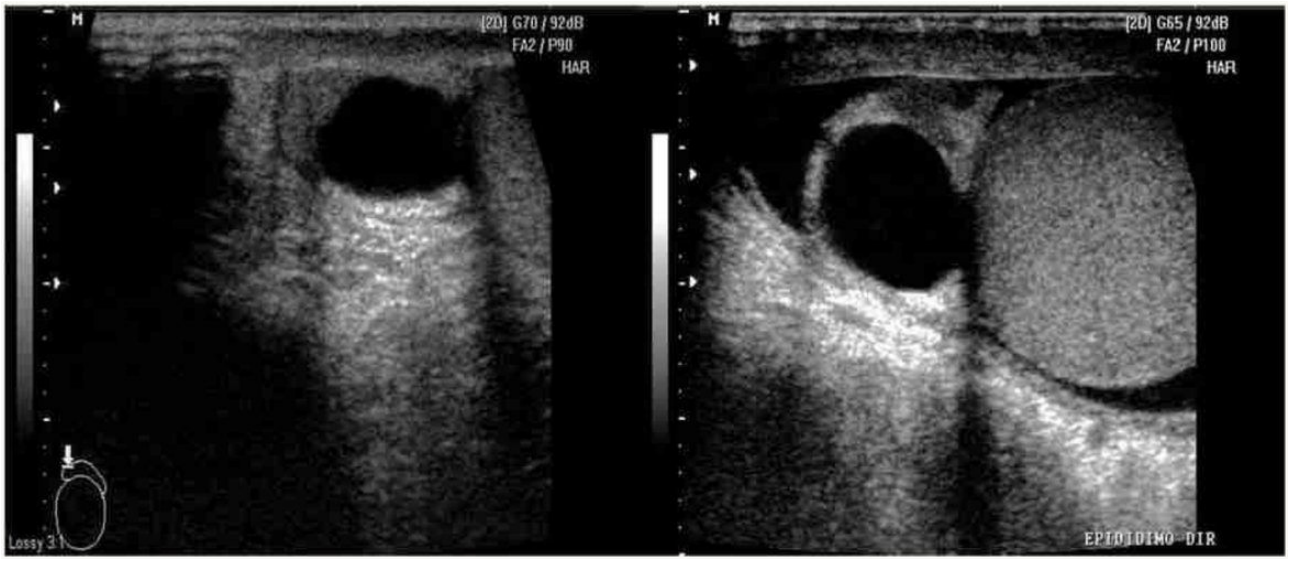


Figura 7.14. Cistos de epidídimo: formações anecoicas, de paredes finas, adjacentes ao testículo, com reforço acústico posterior.

Microlitíase testicular

- Achado relativamente comum: a prevalência relatada vai de 0,6% a 9%, conforme a população e o equipamento (2,4% a 5,6% em homens assintomáticos); geralmente bilateral.
- Corresponde ao depósito de cálcio nos túbulos seminíferos.
- Associa-se a **tumores testiculares**. Pela diretriz da ESUR (2015), o ultrassom anual é indicado quando há outro fator de risco (história pessoal ou familiar de tumor de células germinativas, criptorquidia, orquidopexia ou atrofia testicular), até os 55 anos; no achado isolado, orienta-se o autoexame.

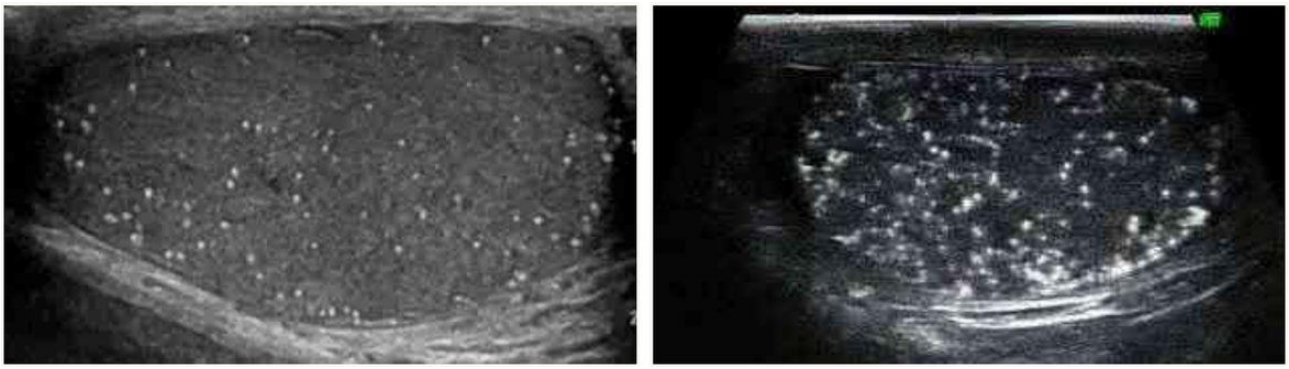


Figura 7.15. Microlitíase testicular: múltiplos focos ecogênicos puntiformes, sem sombra acústica, distribuídos pelo parênquima.

Escroto agudo: orquite e epididimite

- Quadro de **dor escrotal aguda**, com inchaço doloroso e febre.
- A infecção costuma ter origem na bexiga, na uretra ou na próstata.
- O principal diagnóstico diferencial é a **torção de testículo**.
- Ao ultrassom, o órgão acometido fica aumentado e hipoecoico ou heterogêneo, e o **Doppler mostra aumento do fluxo** (hiperemia).

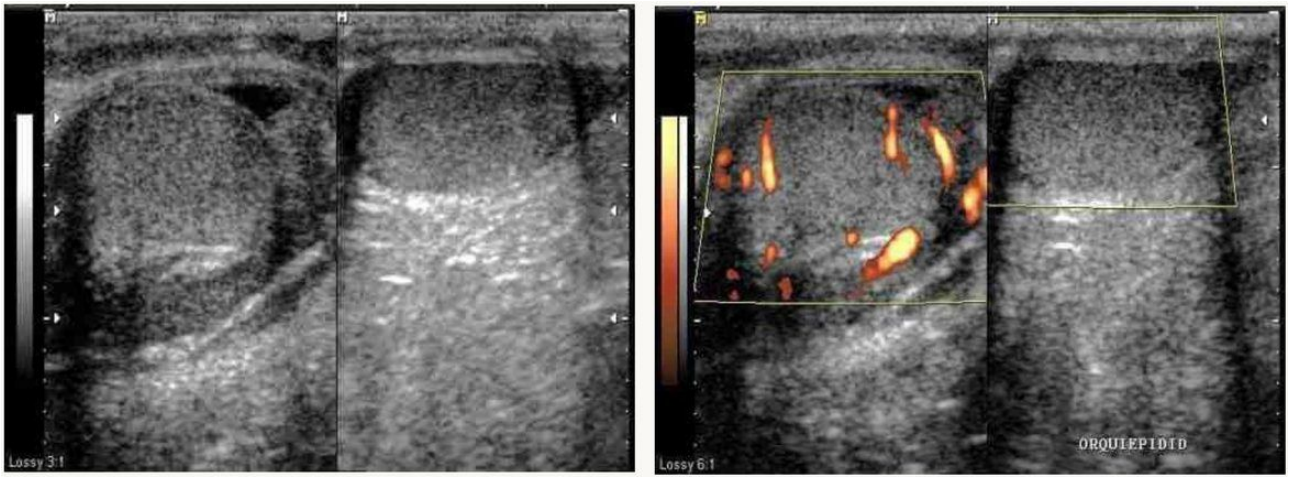


Figura 7.16. Orquiepididimite: comparação lado a lado em modo B (à esquerda) e ao power Doppler (à direita); o lado acometido está aumentado e mostra hiperemia.

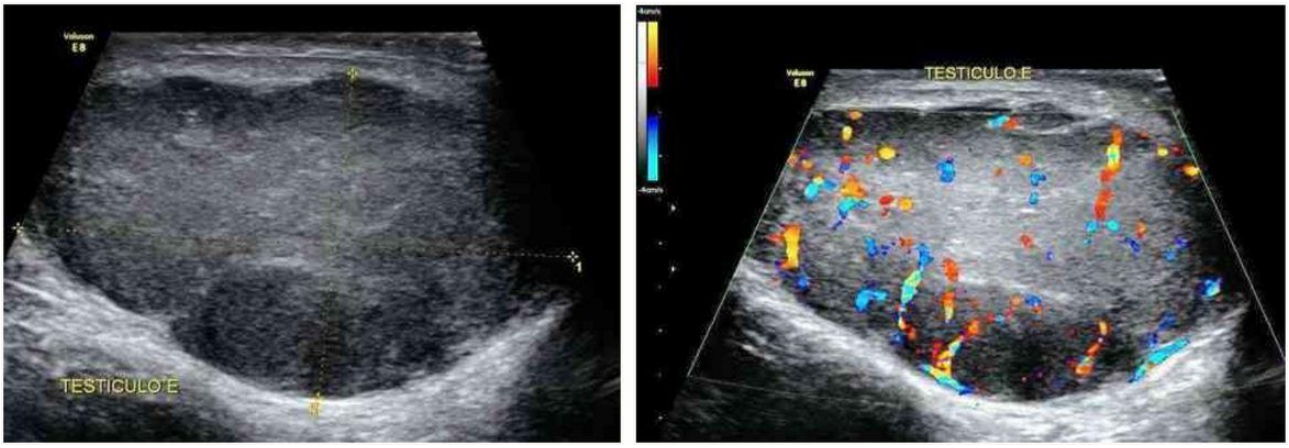


Figura 7.17. Orquite à esquerda: testículo aumentado em modo B e hipervascularização difusa ao Doppler colorido.

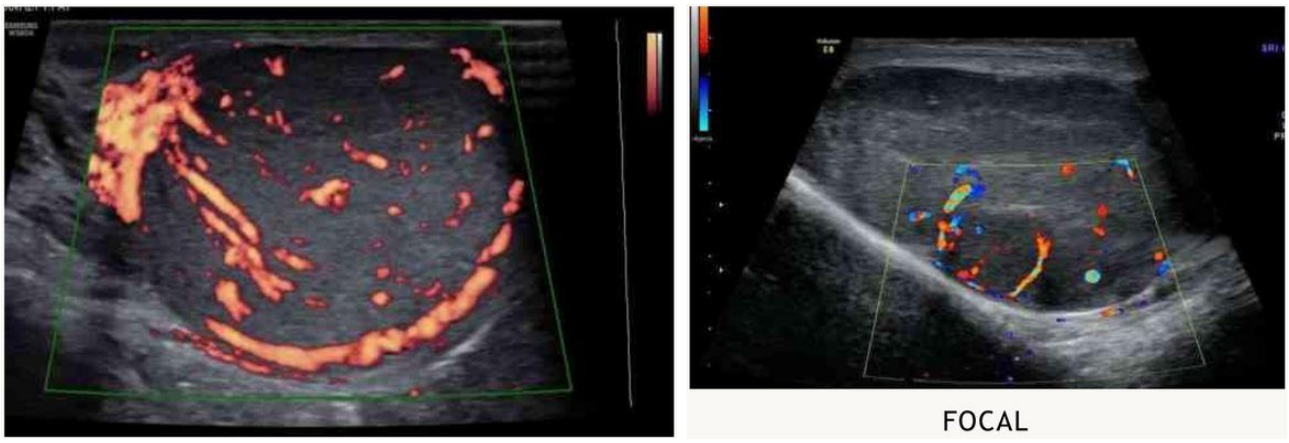


Figura 7.18. Orquite ao Doppler. À esquerda, hiperemia testicular difusa ao power Doppler. À direita, forma focal, com hipervascularização restrita a uma área do testículo.



Figura 7.19. Orquite à esquerda: comparação entre os testículos direito (D) e esquerdo (E), ao Doppler colorido e em modo B; o lado acometido mostra aumento do fluxo.

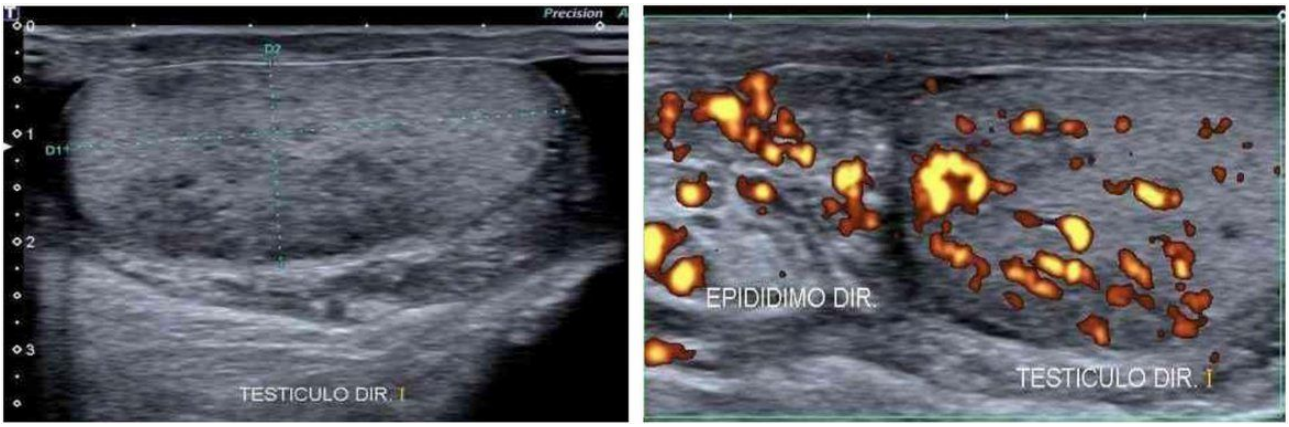


Figura 7.20. Orquiepididimite à direita: epidídimo e testículo aumentados, com hiperemia de ambos ao power Doppler.

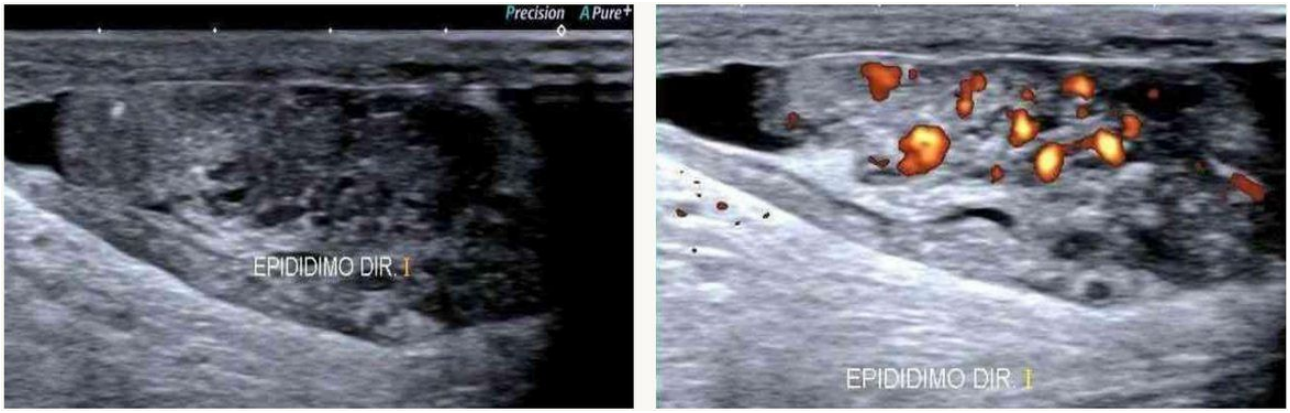


Figura 7.21. Epididimite à direita: epidídimo aumentado e heterogêneo, com aumento do fluxo ao Doppler.



Figura 7.22. Epididimite à esquerda. Em modo B, epidídimo esquerdo aumentado e heterogêneo. Ao power Doppler, hipervascularização do epidídimo esquerdo em comparação com o direito.

Torção testicular

ATENÇÃO · Emergência cirúrgica

- É causa de **escroto agudo**, típica de **crianças e adolescentes**.
- O **Doppler** é decisivo: **testículo sem fluxo**, muitas vezes com intenso fluxo peritesticular.
- A dúvida entre orquiepididimite (fluxo aumentado) e torção (fluxo ausente) é resolvida pelo Doppler; a suspeita clínica forte não deve atrasar a avaliação cirúrgica.

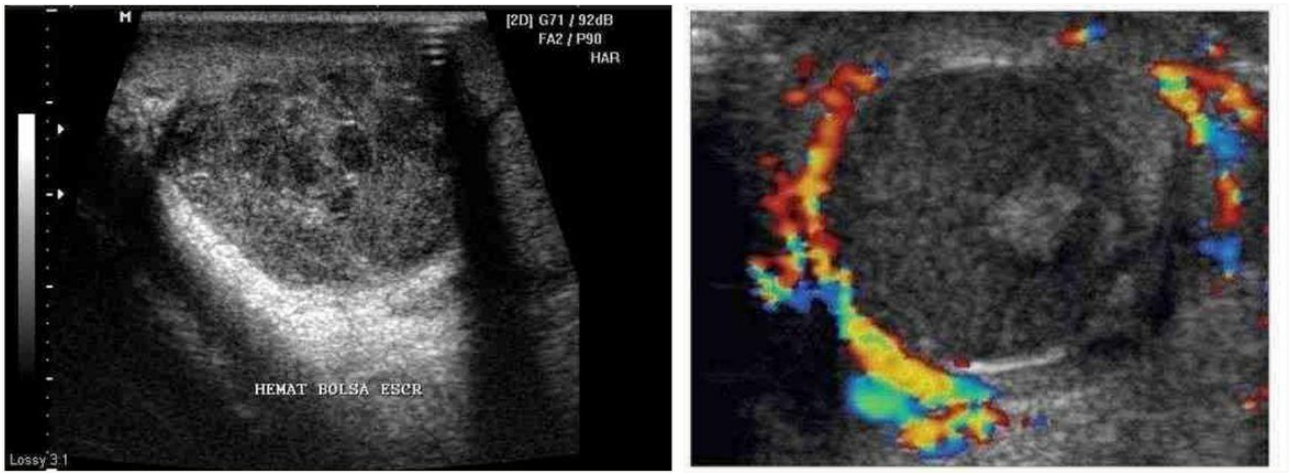


Figura 7.23. Torção testicular. À esquerda, testículo aumentado e heterogêneo, com coleção hemática na bolsa. À direita, ausência de fluxo no parênquima ao Doppler colorido, com intenso fluxo peritesticular.

Varicocele

- É a dilatação das veias do plexo pampiniforme; pode ser primária ou secundária.
- Acomete principalmente homens entre 15 e 25 anos e é a **causa identificável mais frequente de infertilidade** masculina.
- Predomina **à esquerda**; pode ser palpável.
- Manifesta-se por dor testicular, edema e massa escrotal.
- O exame é feito com o **paciente em pé**, em repouso e com manobra de **Valsalva**.
- Critérios: veias com **calibre maior que 3 mm** e **fluxo retrógrado**.

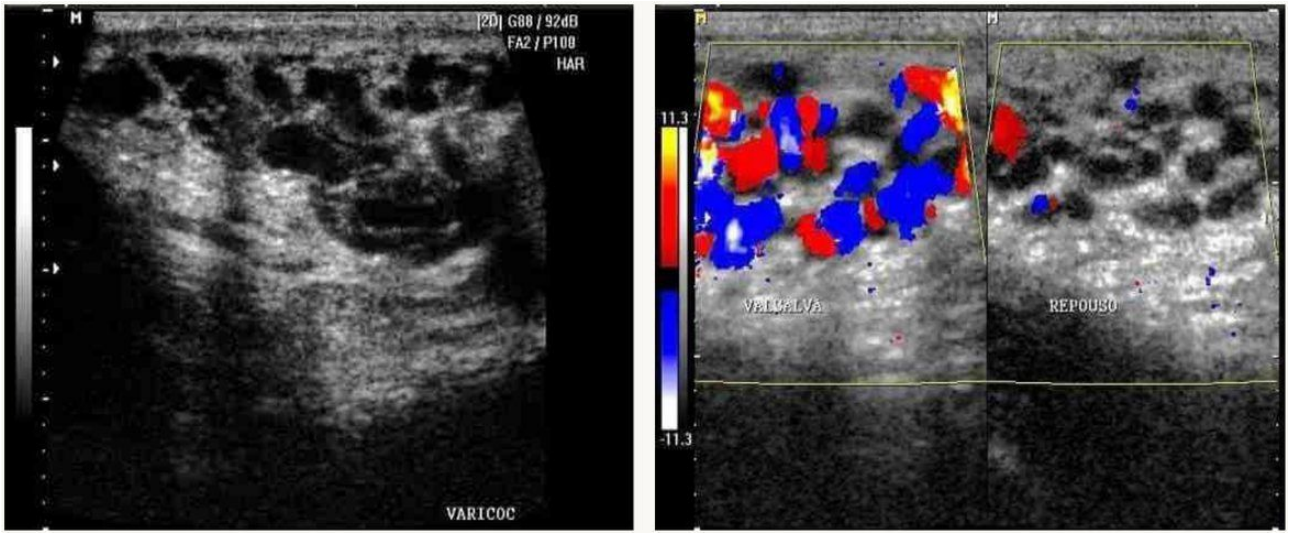


Figura 7.24. Varicocele. À esquerda, veias dilatadas e tortuosas do plexo pampiniforme em modo B. À direita, Doppler colorido: fluxo intenso durante a manobra de Valsalva e escasso em repouso.

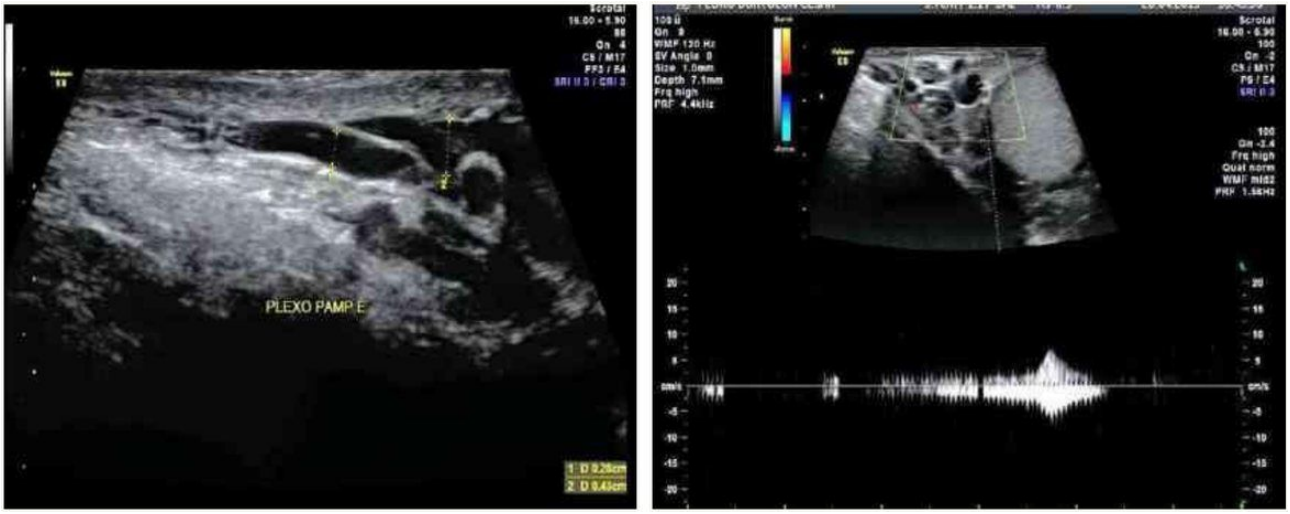


Figura 7.25. Varicocele: medida do calibre das veias do plexo pampiniforme esquerdo e registro espectral do refluxo à manobra de Valsalva.

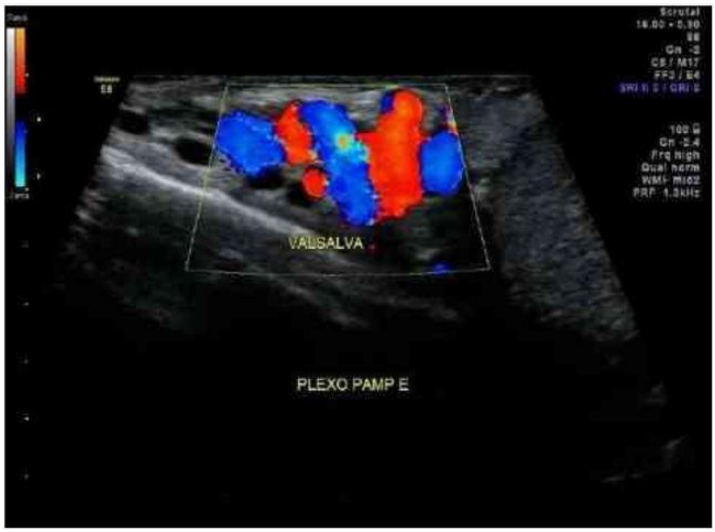


Figura 7.26. Varicocele: fluxo retrógrado no plexo pampiniforme esquerdo durante a manobra de Valsalva.

Hérnia escrotal

É a consequência de uma hérnia inguinal: o conteúdo abdominal (gordura ou alça intestinal) desce pelo canal inguinal até a bolsa escrotal (Figura 7.27).

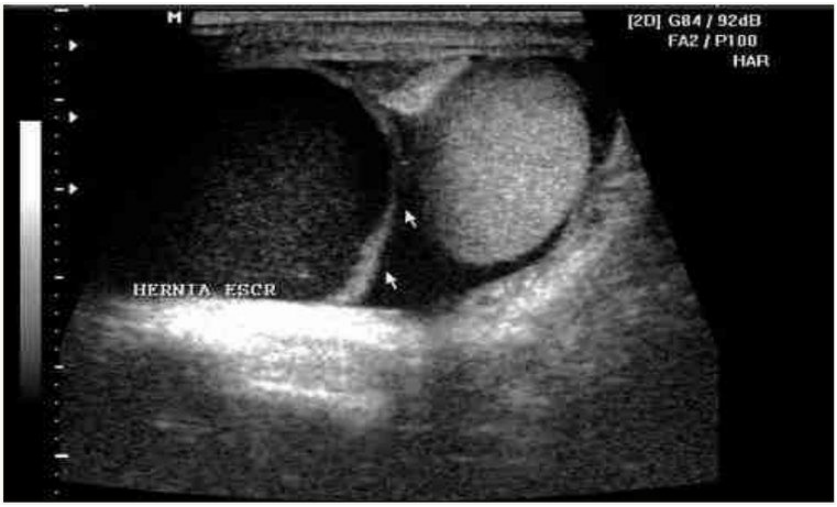


Figura 7.27. Hérnia escrotal: conteúdo herniado na bolsa (setas), adjacente ao testículo.

PONTOS-CHAVE DO CAPÍTULO

- Dor escrotal aguda: o Doppler separa a orquiepididimite (fluxo aumentado) da torção (fluxo ausente). Torção é emergência.
- Criptorquidia aumenta o risco de tumor testicular; a microlitíase pede ultrassom anual quando há outros fatores de risco.
- Hidrocele é anecoica; ecos, debris e septos sugerem hematocele ou piocele.
- Varicocele: veias maiores que 3 mm com fluxo retrógrado, exame em pé e com Valsalva; predomina à esquerda.

08 Ultrassonografia em ginecologia e obstetrícia

Qual exame pedir em cada fase e o que cada um avalia

NESTE CAPÍTULO

- Ultrassom pélvico por via abdominal e por via transvaginal
- Mioma uterino, cistos ovarianos (O-RADS) e endométrio
- Os exames obstétricos: primeiro trimestre, translucência nucal, morfológicos, obstétrico simples e Doppler

Introdução

- O ultrassom é o método de imagem **mais utilizado** na avaliação da pelve feminina e da gestação.
- Pode ser feito por via **abdominal, transvaginal ou transperineal**.
- É usado como método diagnóstico, como extensão do exame físico e como guia para procedimentos e biópsias.
- É útil da infância à idade avançada.

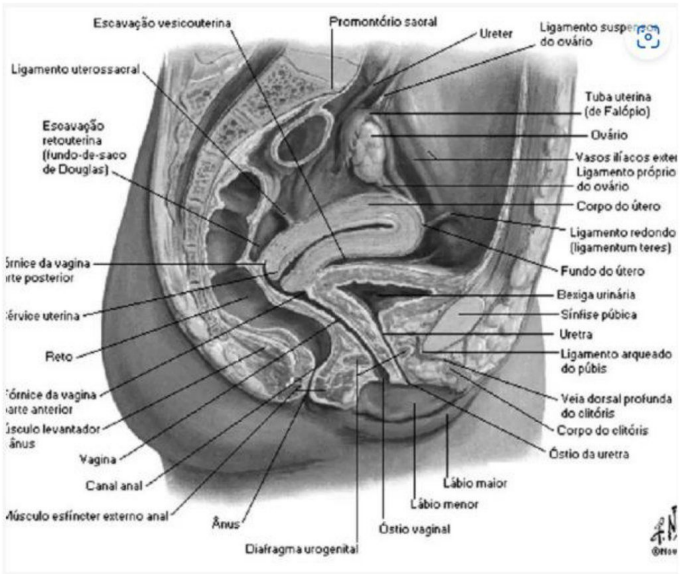


Figura 8.1. Anatomia da pelve feminina em corte sagital: útero, bexiga, reto, vagina e escavações vesicouterina e retouterina (fundo de saco de Douglas).

Ultrassom pélvico por via abdominal

- Reservado para **crianças, adolescentes, mulheres que não tiveram relação sexual**, mulheres com úteros volumosos (como complemento) e mulheres que não desejam o exame por via vaginal.
- Em crianças, é útil na investigação de puberdade precoce ou de menarca tardia.
- Avalia bexiga, útero, ovários, regiões anexiais e endométrio: volume, forma, localização e relações dos ovários, do colo e do corpo uterinos, do endométrio e das regiões adjacentes.

- Tem **avaliação limitada** de cistos ou nódulos de menor tamanho.
- Pode ser complementado com Doppler das estruturas ou das artérias uterinas e com ultrassom 3D, especialmente nas malformações müllerianas.

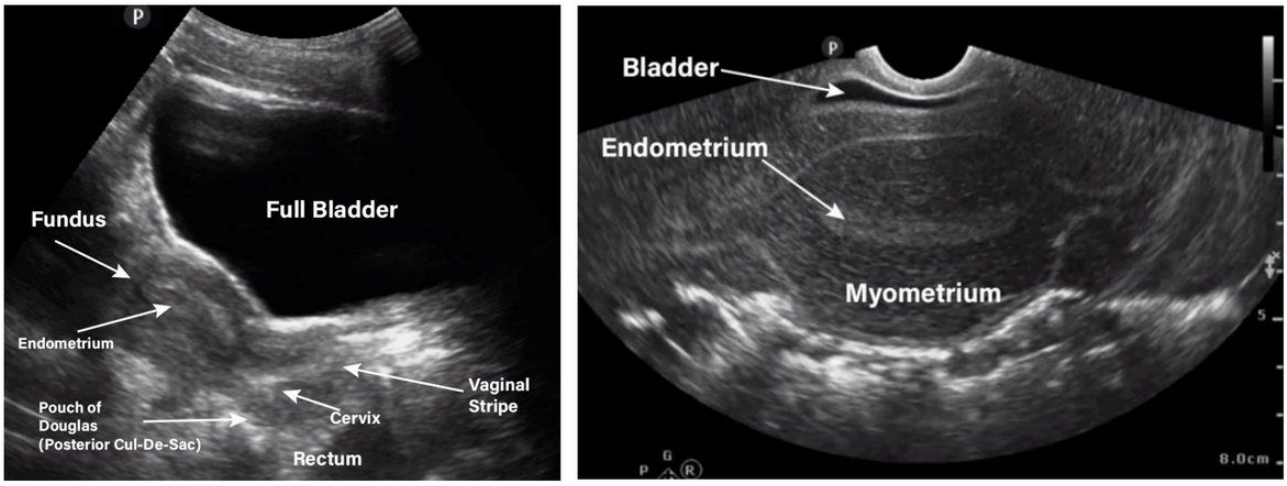


Figura 8.2. Ultrassom pélvico (texto original em inglês). À esquerda, via abdominal: a bexiga cheia (*full bladder*) serve de janela para o útero (fundo, endométrio e colo), a vagina, o reto e o fundo de saco de Douglas. À direita, detalhe do útero, com o endométrio e o miométrio identificados.

Ultrassom pélvico transvaginal

É amplamente solicitado na investigação de diversas condições da saúde feminina, com altas sensibilidade e especificidade.

Aspecto	O que saber
Indicações	Sangramento uterino anormal, síndrome dos ovários policísticos, atrasos menstruais, gestação inicial, avaliação do colo uterino na gravidez, dor pélvica, sangramento na pós-menopausa, avaliação do endométrio e do ovário ao longo do ciclo, reserva folicular e ovulação, pesquisa de endometriose, avaliação antes e depois da inserção de DIU.
Contraindicações	Pacientes que não tiveram relação sexual, com vaginismo, estenose vaginal ou que não desejam realizar o exame.
Útero	Pode ter variações anatômicas ou malformações müllerianas. O volume varia de acordo com a paridade.
Endométrio	A espessura e o aspecto variam conforme a fase do ciclo menstrual. Pode conter pólipos, miomas, líquido, sinéquias.
Ovários	As dimensões e o aspecto variam conforme a época do ciclo. Avaliam-se cistos, nódulos, aspecto policístico e reserva folicular.
Colo uterino	Aspecto e presença de lesões.
Regiões anexiais	Tubas uterinas, vasos pélvicos, cistos ou massas.

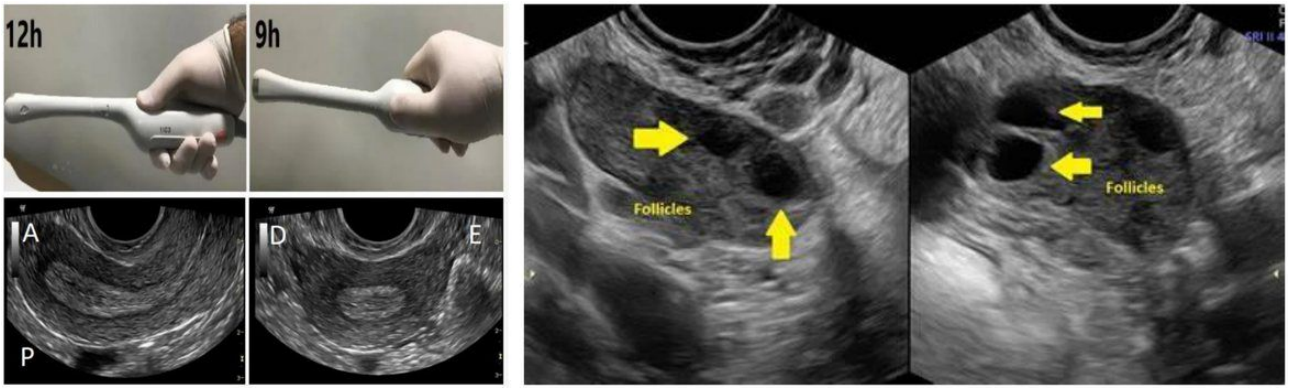


Figura 8.3. Ultrassom transvaginal. À esquerda, orientação do transdutor para os cortes sagital (marcador às 12h) e coronal (marcador às 9h) do útero; A, P, D e E indicam anterior, posterior, direita e esquerda. À direita, ovários com folículos (setas).

Mioma uterino

- O mioma (leiomioma) é um **tumor benigno, sólido, constituído por células musculares lisas**. É muito frequente: 60 a 70% das mulheres aos 50 anos apresentam miomas.
- Os sintomas dependem da **localização** e do **tamanho**. Os mais sintomáticos costumam ser os de localização **submucosa**.
- Quando muito grandes, causam efeito de massa sobre estruturas adjacentes, com sintomas de outros sistemas.
- O laudo descreve a **parede uterina** acometida (anterior, fundo, posterior, laterais ou colo, este menos comum) e a **camada** envolvida, segundo a classificação da FIGO (Figura 8.4).

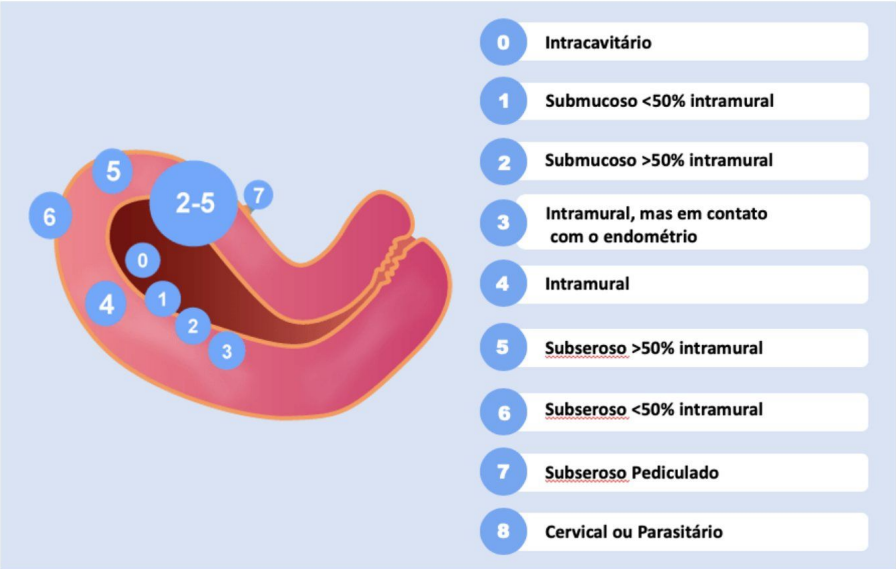


Figura 8.4. Classificação da FIGO para os miomas: 0, intracavitário; 1, submucoso com menos de 50% intramural; 2, submucoso com mais de 50% intramural; 3, intramural em contato com o endométrio; 4, intramural; 5, subseroso com mais de 50% intramural; 6, subseroso com menos de 50% intramural; 7, subseroso pediculado; 8, cervical ou parasitário.

Cistos ovarianos

São estruturas saculares que se formam nos ovários, preenchidas por líquido ou material semissólido, geralmente a partir de um folículo ou do tecido ovariano. São comuns e variam de imperceptíveis a palpáveis.

A maioria é benigna e desaparece sem tratamento, mas alguns causam dor abdominal, inchaço, alterações menstruais ou desconforto pélvico.

Tipo	Características
Funcionais	Os mais comuns; fazem parte do ciclo menstrual normal. *Foliculares:* quando um folículo não libera o óvulo. *De corpo lúteo:* quando o local de liberação do óvulo se fecha e se enche de fluido.
Dermoides (teratomas)	Contêm tecidos derivados de diferentes camadas germinativas: podem conter cabelo, dentes ou outros tecidos.
Cistadenomas	Desenvolvem-se a partir das células da superfície do ovário.
Endometriomas	Resultam da endometriose: tecido semelhante ao endométrio cresce fora do útero, muitas vezes nos ovários.

Os cistos devem ser avaliados conforme o **status hormonal, a idade e a história clínica**. Os que não têm aspecto benigno típico são classificados pelo sistema **ACR O-RADS**:

O-RADS	Significado	Risco de malignidade
0	Avaliação incompleta	Não se aplica
1	Ovários normais	Não se aplica
2	Quase certamente benigna	Menor que 1%
3	Baixo risco	1% a menos de 10%
4	Risco intermediário	10% a menos de 50%
5	Alto risco	50% ou mais

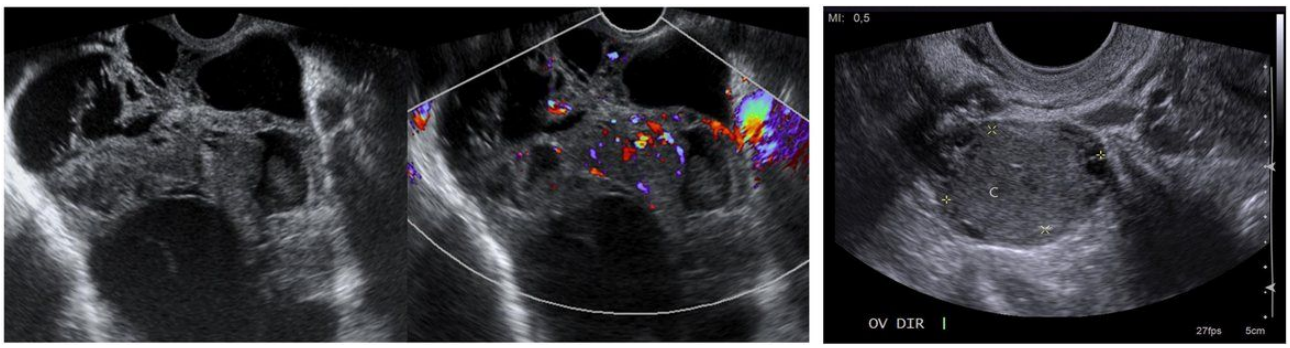


Figura 8.5. Cistos ovarianos. À esquerda, cisto complexo com septos espessos, em modo B e com vascularização nos septos ao Doppler colorido. À direita, lesão no ovário direito, com as medidas.

Endométrio

Avaliam-se o aspecto, a espessura e a presença de lesões focais. Valores de referência da espessura:

Fase	Espessura endometrial
Menstrual	2 a 4 mm (linha fina e ecogênica)
Proliferativa inicial	5 a 7 mm

Fase	Espessura endometrial
Proliferativa tardia (periovulatória)	Até 11 mm, com aspecto trilaminar
Secretora	7 a 16 mm
Pós-menopausa	Menos de 5 mm

- A vemos um endométrio trilaminar, tipicamente na fase proliferativa final.
- B, um endométrio ecogênico em fase secretora.
- C, um endométrio hipoecoide e em D, isoecoide. A ilustração D poderia representar uma paciente em uso de tamoxifeno, por exemplo.

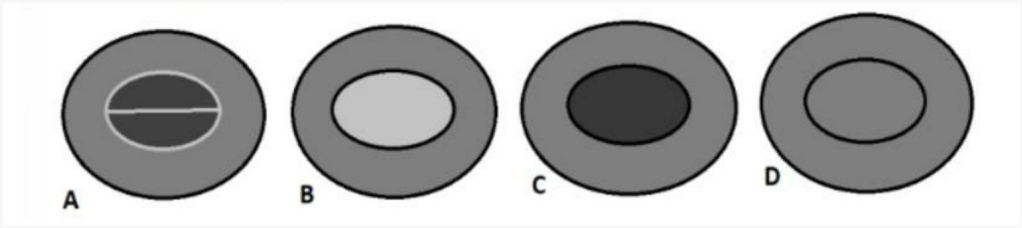


Ilustração de diferentes apresentações de endométrio em fases distintas do ciclo ou em uso de medicação.

Figura 8.6. Aspectos do endométrio: trilaminar, típico da fase proliferativa final (A); ecogênico, da fase secretora (B); hipoecoico (C) e isoecoico (D), este último podendo corresponder, por exemplo, a paciente em uso de tamoxifeno.

Ultrassom obstétrico: qual exame, em que momento

Exame	Quando	Para quê
Obstétrico transvaginal de 1° trimestre	Antes da 11ª semana	Confirmar gestação intrauterina, datar, avaliar vitalidade.
Obstétrico com translucência nucal	11 a 13 semanas e 6 dias	Rastrear cromossomopatias.
Morfológico de 1° trimestre com Doppler	11 a 13 semanas e 6 dias	Marcadores adicionais e rastreamento de pré-eclâmpsia.
Morfológico de 2° trimestre	Segundo trimestre (em geral, 20 a 24 semanas)	Anatomia fetal, malformações, placenta, colo uterino.
Obstétrico (simples)	Em qualquer fase após o 1° trimestre	Crescimento, vitalidade, líquido amniótico, placenta.
Obstétrico com Doppler	Gestações de risco	Vitalidade fetal e insuficiência placentária.

Obstétrico transvaginal no primeiro trimestre

- Realizado antes da 11ª semana; é a "primeira ultrassonografia da gestação".
- Permite avaliar com precisão a **idade gestacional** pelo **comprimento cabeça-nádega (CCN)** do embrião, também chamado de comprimento crânio-caudal.
- A datação pelo ultrassom de primeiro trimestre é recomendada para **todas** as gestantes, mesmo quando a data da última menstruação é conhecida e confiável, porque é mais precisa.
- Após a 6ª semana, permite visualizar o embrião. Os **batimentos cardíacos** tornam-se avaliáveis quando o embrião atinge **5 mm**; pelos critérios atuais, a ausência de batimentos em embrião com 7 mm ou mais define gestação inviável.

- Avalia a vesícula vitelínica, o córion frondoso (placentação), os anexos e o colo uterino.

Objetivos adicionais: confirmar gestação intrauterina; avaliar suspeita de **gestação ectópica**; investigar sangramento transvaginal; diagnosticar gestação múltipla; confirmar atividade cardíaca; avaliar suspeita de doença trofoblástica gestacional.

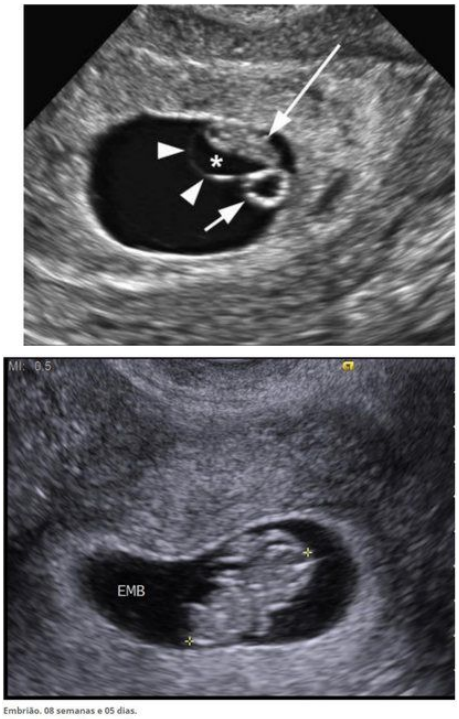


Figura 8.7. Gestação inicial. Acima, saco gestacional com vesícula vitelínica e embrião (setas). Abaixo, embrião (EMB) de 8 semanas e 5 dias, com os marcadores da medida usada na datação.

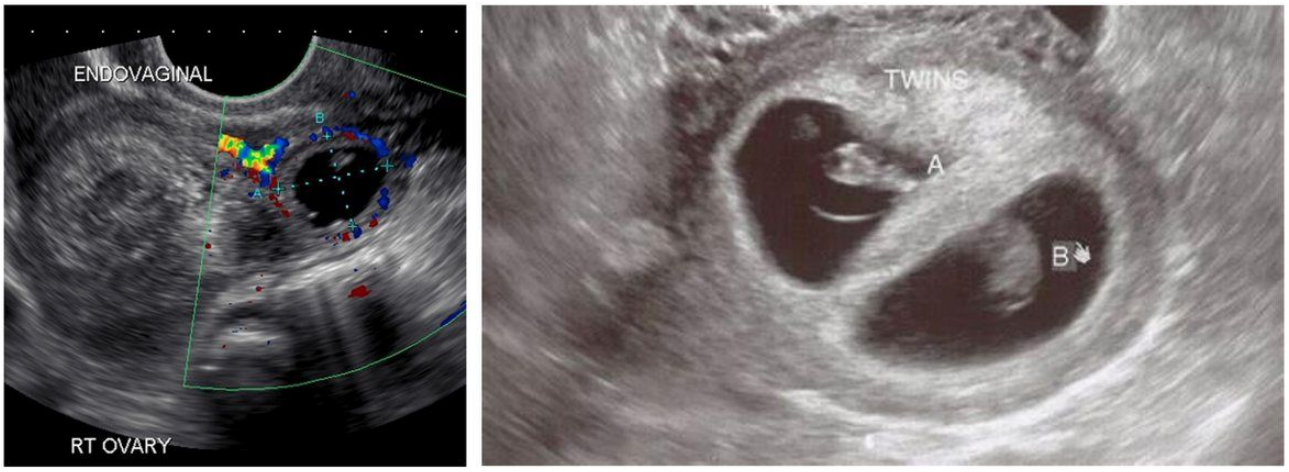


Figura 8.8. Achados do primeiro trimestre por via endovaginal. À esquerda, formação cística junto ao ovário direito, com anel vascular periférico ao Doppler colorido ("anel de fogo"): o aspecto ocorre no corpo lúteo e na gestação ectópica, e a distinção depende da posição da imagem (dentro ou fora do ovário) e do quadro clínico. À direita, gestação gemelar (*twins*), com os embriões A e B.

Obstétrico com medida da translucência nucal (TN)

- O rastreamento de cromossomopatias no primeiro trimestre é feito entre **11 e 13 semanas e 6 dias**, com CCN entre **45 e 84 mm**.
- Pode ser feito em gestações únicas e gemelares, combinando **idade materna, marcadores ultrassonográficos e marcadores bioquímicos** (fração livre do beta-hCG e PAPP-A).

- Com essa estratégia, rastreiam-se até **95%** das cromossomopatias, com taxa de falso-positivos de apenas 3%.
- É **rastreamento, não diagnóstico**.
- Considera-se alterada a TN acima do percentil 95 para a idade gestacional. De forma geral, valores acima de **2,5 mm** estão acima do P95 e aumentam o risco de cromossomopatia.



Figura 8.9. Medida da translucência nucal (TN) em corte sagital mediano do feto, entre 11 e 13 semanas e 6 dias. À direita, exemplo de TN aumentada (6,4 mm).

Morfológico de primeiro trimestre com Doppler

- Avalia a TN, o **osso nasal**, o Doppler do **ducto venoso**, a translucência intracraniana, a **válvula tricúspide** e o Doppler das **artérias uterinas**.
- O osso nasal é classificado como presente ou ausente/hipoplásico; a medida do comprimento não tem valor nessa fase.
- O ducto venoso é normal quando a onda A é positiva e anormal quando a onda A é ausente ou reversa; mais recentemente, prefere-se o índice de pulsatilidade (IP) à avaliação qualitativa.
- A regurgitação tricúspide está presente em 55% dos fetos com trissomia do 21, 33% dos fetos com trissomia do 18 e 30% dos fetos com trissomia do 13.
- As calculadoras de risco da Fetal Medicine Foundation estão em fetalmedicine.org.
- **Pré-eclâmpsia:** o uso de aspirina por pacientes de alto risco, iniciado antes de 16 semanas, reduz o risco da doença; por isso se amplia o rastreamento no primeiro trimestre com Doppler das artérias uterinas, história clínica materna, marcadores bioquímicos e medida da pressão arterial.

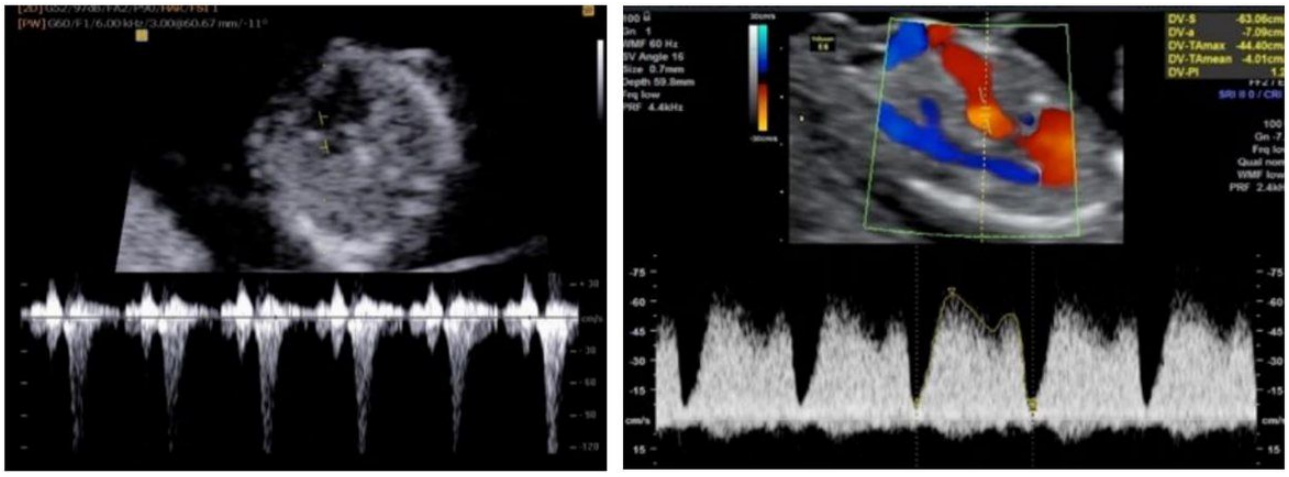


Figura 8.10. Marcadores do morfológico de primeiro trimestre ao Doppler: registros espectrais do fluxo na válvula tricúspide e no ducto venoso.

Morfológico de segundo trimestre

- Avalia e documenta o **crescimento fetal**, conforme protocolos da ISUOG (International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology), da Fundação de Medicina Fetal de Barcelona e da Fetal Medicine Foundation de Londres.
- Pesquisa **malformações estruturais** maiores e menores e **marcadores de cromossomopatias**.
- Documenta a **posição placentária**.
- Inclui avaliação suplementar por via vaginal para o rastreamento de **parto pré-termo**, pela medida do **comprimento cervical**.
- Avalia o tórax, a área cardíaca, as câmaras cardíacas e os grandes vasos.



Figura 8.11. Morfológico de segundo trimestre: corte das quatro câmaras cardíacas e cortes do perfil e da coluna fetal.

Obstétrico simples

- Avalia crescimento fetal, vitalidade, líquido amniótico, batimentos cardíacos fetais e placenta.
- **Não visa avaliar risco de cromossomopatias nem malformações**, embora as mais evidentes possam ser detectadas.
- Na prática, é muito realizado entre 15 e 20 semanas, para avaliar o sexo fetal, e entre o segundo e o terceiro trimestres, para avaliar o crescimento.
- Pode ser o primeiro exame da gestação diagnosticada tardiamente; nesse caso, a datação tem maior margem de erro (8%).
- É indicado quando há alterações no exame físico e em situações como perda de líquido por via vaginal, dor abdominal e sangramentos.

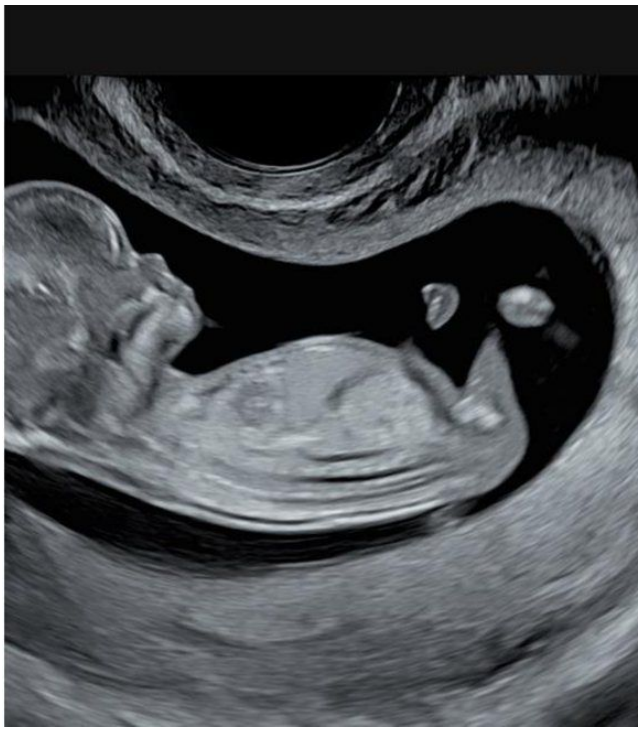


Figura 8.12. Ultrassom obstétrico: feto em corte sagital.

Obstétrico com Doppler

- É um dos recursos para avaliar a **vitalidade fetal** em gestações com risco de **insuficiência placentária**. Os outros são o controle da movimentação fetal (mobilograma), a cardiotocografia e o perfil biofísico fetal.
- Detecta e quantifica a resistência ao fluxo sanguíneo em diferentes vasos.
- Os vasos mais estudados são as **artérias uterinas, a artéria umbilical, a artéria cerebral média e o ducto venoso**.
- Os resultados são interpretados em protocolos específicos, como o Delphi e o de Barcelona, e podem indicar **restrição de crescimento intrauterino** em diferentes estágios.

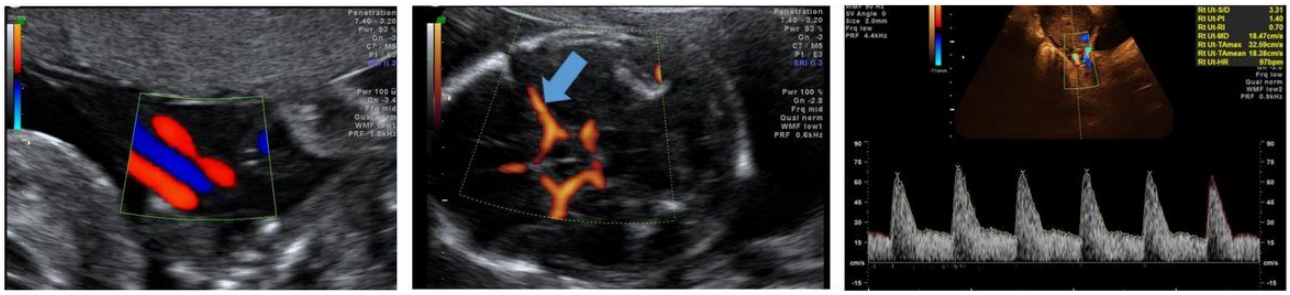


Figura 8.13. Doppler obstétrico, da esquerda para a direita: cordão umbilical ao Doppler colorido (duas artérias e uma veia), polígono de Willis com a artéria cerebral média (seta) e registro espectral da artéria uterina.

PONTOS-CHAVE DO CAPÍTULO

- Via abdominal para crianças, adolescentes e mulheres sem atividade sexual; via transvaginal para a maioria das indicações ginecológicas.
- Mioma: o laudo informa a parede e a classificação FIGO; os submucosos são os mais sintomáticos.
- Cisto ovariano sem aspecto benigno típico recebe categoria O-RADS, que estima o risco de malignidade.
- Datação pelo comprimento cabeça-nádega (CCN) no primeiro trimestre; TN entre 11 e 13 semanas e 6 dias é rastreamento, não diagnóstico.
- O obstétrico simples não substitui os morfológicos; o Doppler avalia a insuficiência placentária.

PARTE III

Ultrassonografia à beira do leito

Os conceitos das partes anteriores aplicados à urgência e à emergência.

09 Ultrassonografia point-of-care (POCUS)

Pulmão, FAST/E-FAST e trombose venosa profunda: o que todo médico deveria saber

NESTE CAPÍTULO

- O que é o POCUS e por que usá-lo
- Ponte com as bases físicas: o que lembrar antes de começar
- Ultrassonografia pulmonar: padrões, sinais e protocolos
- Protocolo FAST e E-FAST no trauma
- Pesquisa de trombose venosa profunda por compressão
- Ecocardiograma focado, limitações e documentação

O que é o POCUS e por que usá-lo

A ultrassonografia *point-of-care* (POCUS), ou à beira do leito, é o exame ultrassonográfico **realizado e interpretado pelo próprio médico assistente**, no local do atendimento, para responder a **perguntas clínicas focadas**, em geral binárias: há líquido livre no abdome? há derrame pericárdico? a pleura desliza? a veia femoral é compressível? É uma **extensão do exame físico**, e não um exame complementar completo e descritivo como o do serviço de diagnóstico por imagem.

Três fatores explicam sua expansão: aparelhos portáteis de custo cada vez mais acessível (inclusive transdutores conectados a smartphones); a ausência de radiação ionizante, que permite repetir o exame quantas vezes forem necessárias; e a imagem dinâmica, em tempo real. Pode ser usado em consultório, emergência, enfermaria, UTI, domicílio e atendimento pré-hospitalar (Figura 9.1).



Figura 9.1. POCUS na prática: orientação de procedimento por ultrassom em ambiente cirúrgico e exame com aparelho portátil conectado a smartphone à beira do leito.

- O diferencial está em **quem executa**: o médico que atende o paciente obtém a informação de imediato e a integra ao raciocínio clínico.
- Enriquece o exame físico, eleva a qualidade das hipóteses diagnósticas e dá mais segurança à decisão.
- É versátil: da atenção primária à terapia intensiva. Na emergência, os cenários mais comuns são **dispneia, choque e situações críticas**.
- No politraumatizado em choque, permite descartar prontamente **pneumotórax e tamponamento cardíaco** e identificar precocemente o **sangramento abdominal** que exige cirurgia imediata.
- Na dispneia indiferenciada, identifica padrões pulmonares sugestivos de síndromes clínicas específicas.
- Identifica precocemente a **trombose venosa profunda** em pacientes sintomáticos.
- Torna os **procedimentos** mais seguros, como a cateterização venosa central (Figura 9.2).



Figura 9.2. Punção venosa central guiada por ultrassom: posicionamento do transdutor e imagem dos vasos subclávios (veia, SCV; artéria, SCA).

ATENÇÃO · **Dois cuidados conceituais**

O POCUS não substitui os exames convencionais (ultrassonografia completa, tomografia, ecocardiograma formal) nem o laudo do especialista. Ele responde a uma pergunta limitada e, se a resposta for negativa, raramente exclui a doença.

O método é operador-dependente: treinamento supervisionado e reconhecimento das próprias limitações são parte da prática. No Brasil, a indicação e a emissão de laudo de exames de imagem são atos privativos do médico (Lei n° 12.842/2013).

Ponte com as bases físicas

Ecogenicidade

No POCUS, a pergunta "há líquido?" equivale a "há uma coleção anecogênica onde não deveria haver?". Lembre-se, porém: **sangue coagulado, exsudatos e empiemas podem ser hipo ou hiperecogênicos e heterogêneos**, causa clássica de falso-negativo.

Transdutor, frequência e profundidade

Escolha do transdutor nas aplicações de POCUS

Transdutor	Faixa de frequência	Características	Aplicações
Convexo (curvilíneo)	2 a 5 MHz	Campo largo em leque, boa penetração, resolução intermediária.	FAST (abdome e pericárdio), pulmão (consolidação, derrame, linhas B), hemotórax.
Linear	5 a 13 MHz	Campo retangular, alta resolução superficial, pouca penetração.	Linha pleural e pneumotórax, compressão venosa (TVP), acessos vasculares.
Setorial (*phased array*)	1 a 5 MHz	Superfície de contato pequena; imagem em leque a partir de um ponto.	Janela subxifoide/pericárdica, ecocardiograma focado, pulmão entre as costelas.

Os ajustes (*knobology*) são poucos, mas decisivos: a **profundidade** deve colocar a estrutura de interesse no terço médio da tela; o **ganho** deve deixar o líquido verdadeiramente preto e o parênquima em cinza médio; o **foco** fica na profundidade da estrutura avaliada; e o *preset* (abdominal, pulmonar, vascular, cardíaco) seleciona de uma vez os parâmetros adequados. No pulmão, recomenda-se desligar os filtros de imagem composta e harmônica, porque o diagnóstico depende dos artefatos que eles suprimem.

Orientação da imagem

Por convenção, o marcador do transdutor aponta para a cabeça do paciente nos cortes longitudinais e para a direita do paciente nos transversais, e corresponde ao lado esquerdo da tela. Nas janelas cardíacas, a convenção é invertida.

Artefatos que viraram sinais

- **Reverberação** entre o transdutor e a pleura: linhas horizontais repetidas a intervalos regulares, as **linhas A**.
- **Cauda de cometa** (*ring-down*), gerada por pequenos focos de líquido cercados de ar: feixes verticais brilhantes, as **linhas B**.
- **Sombra acústica das costelas:** delimita o espaço intercostal (sinal do morcego).
- **Reforço posterior** atrás da bexiga cheia: ilumina o fundo de saco pélvico.
- **Artefato em espelho:** normalmente duplica o fígado acima do diafragma; desaparece quando há derrame pleural, tornando a coluna visível acima do diafragma (**sinal da coluna**).

Ultrassonografia pulmonar

Fundamentos

Durante décadas o pulmão foi considerado inacessível ao ultrassom, porque o ar impede a propagação do feixe. A mudança de paradigma, a partir dos trabalhos de Daniel Lichtenstein nos anos 1990 e do consenso internacional de 2012, foi perceber que o pulmão doente altera a relação ar/líquido na periferia e gera **padrões de artefatos reprodutíveis** a partir da linha pleural. É usada principalmente em UTI, urgência e emergência, para avaliar arcos costais (Figura 9.3), pleura e espaço pleural e parênquima, na dispneia, na congestão após expansão volêmica, na evolução de pneumonias e da síndrome do desconforto respiratório agudo (SDRA) e no politraumatizado.

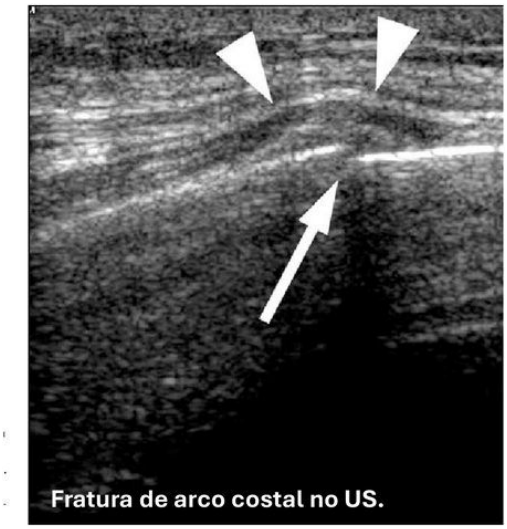


Figura 9.3. Fratura de arco costal ao ultrassom: descontinuidade da cortical óssea (setas).

Com o transdutor em posição longitudinal sobre um espaço intercostal, a imagem normal mostra, de cima para baixo: pele e subcutâneo; os **arcos costais**, curvos e hiperecogênicos, com sombra acústica; e, cerca de 0,5 cm abaixo, a **linha pleural**, horizontal e brilhante. O conjunto costela–pleura–costela é o **sinal do morcego**. Em condições normais, a linha pleural **desliza** com a respiração (*lung sliding*). No modo M, o deslizamento produz o **sinal da praia** (*seashore sign*): linhas horizontais acima da pleura (a parede imóvel, o "mar") e padrão granular abaixo (o pulmão em movimento, a "areia") (Figuras 9.4 e 9.5).

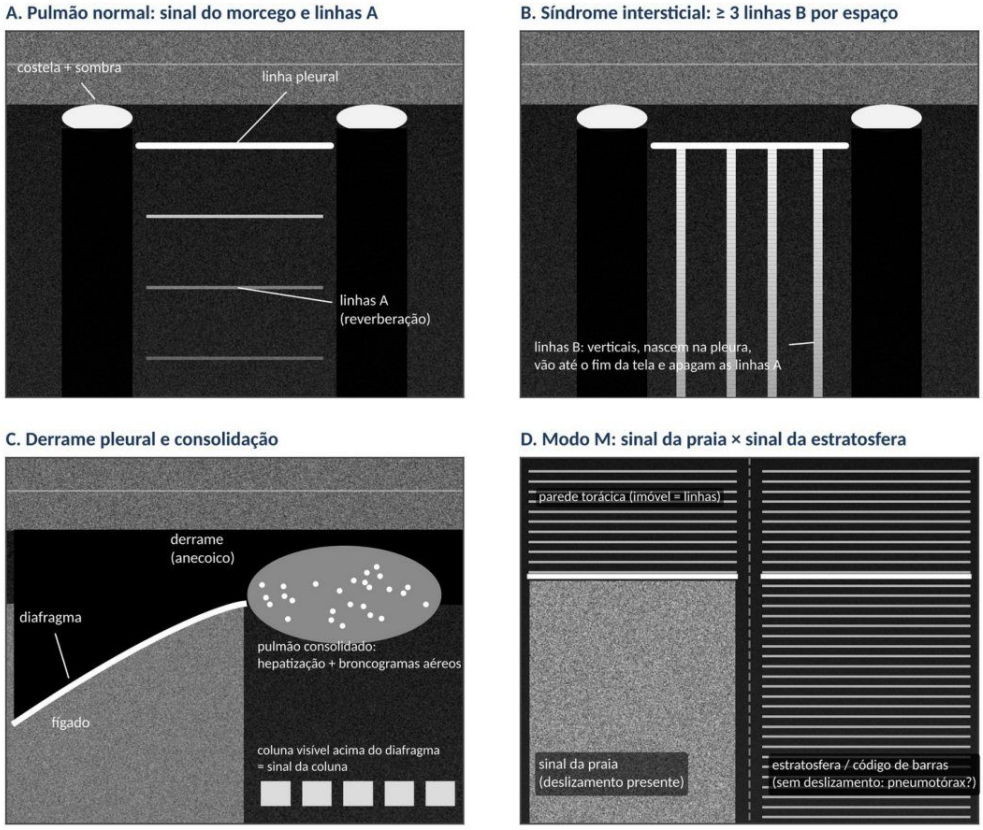


Figura 9.4. Padrões básicos da ultrassonografia pulmonar (esquemas originais). A: pulmão normal, com sinal do morcego, linha pleural e linhas A. B: síndrome intersticial, com três ou mais linhas B por espaço intercostal. C: derrame pleural anecogênico com pulmão consolidado flutuando (hepatização e broncogramas aéreos) e sinal da coluna. D: modo M, com sinal da praia (deslizamento preservado) e sinal da estratosfera (ausência de deslizamento).

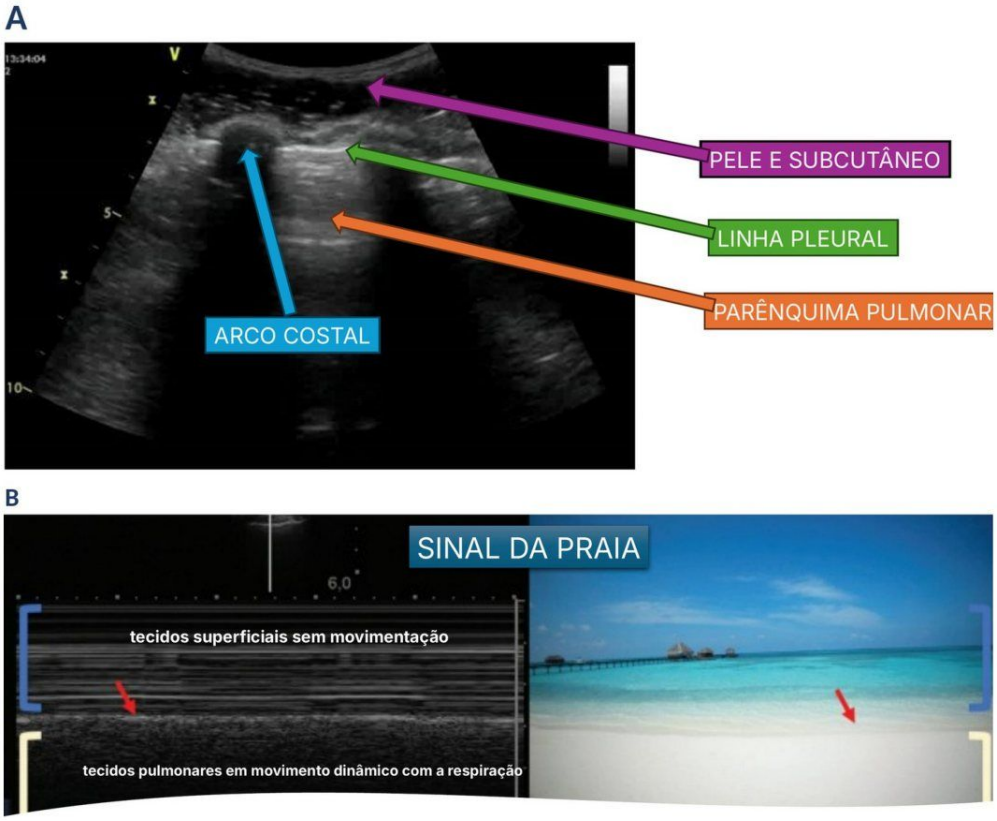


Figura 9.5. Ultrassonografia pulmonar normal. A: corte longitudinal intercostal, identificando pele e subcutâneo, arco costal com sombra acústica, linha pleural e parênquima pulmonar. B: modo M com o sinal da praia.

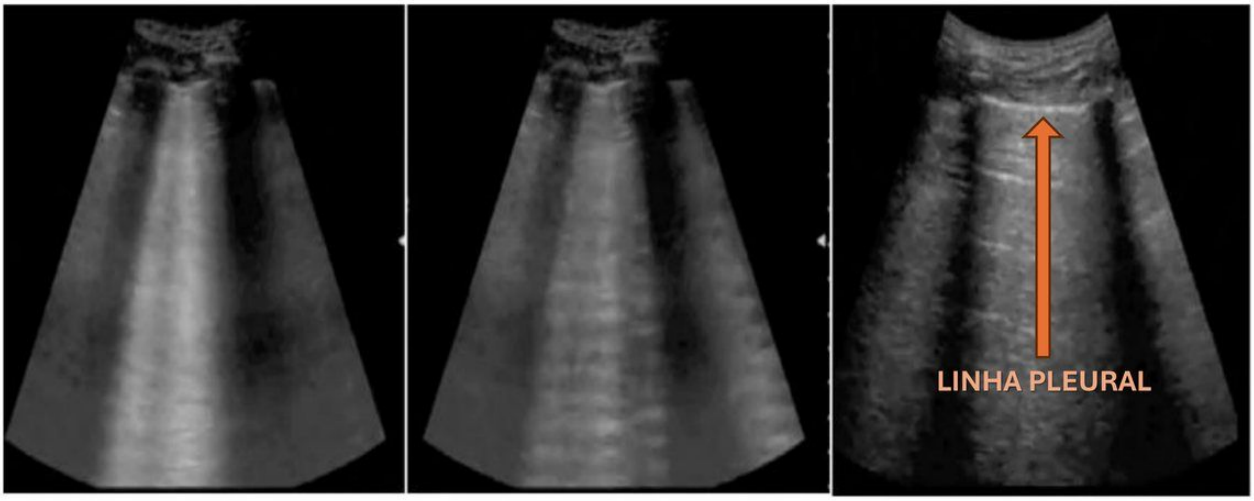


Figura 9.6. Identificação da linha pleural (seta): linha horizontal brilhante logo abaixo das costelas, referência obrigatória antes de interpretar qualquer padrão pulmonar.

Técnica de exame

- **Transdutores:** o linear é superior para a linha pleural (pneumotórax); o convexo ou o setorial, para parênquima profundo, derrames e consolidações.
- **Ajustes:** profundidade, ganho e foco adequados (10 a 18 cm para o padrão pulmonar; 4 a 6 cm para a pleura).
- **Posicionamento:** supino, lateral ou prono, conforme a necessidade. Inicia-se pela parede anterior e anterolateral; a avaliação posterior é feita com o paciente sentado ou em decúbito lateral.

- O consenso internacional propõe **oito zonas**, quatro em cada hemitórax (anterior superior e inferior; lateral superior e inferior). Quanto mais campos avaliados, maior a sensibilidade (Figura 9.7).
- A correlação clínica é essencial para a interpretação.

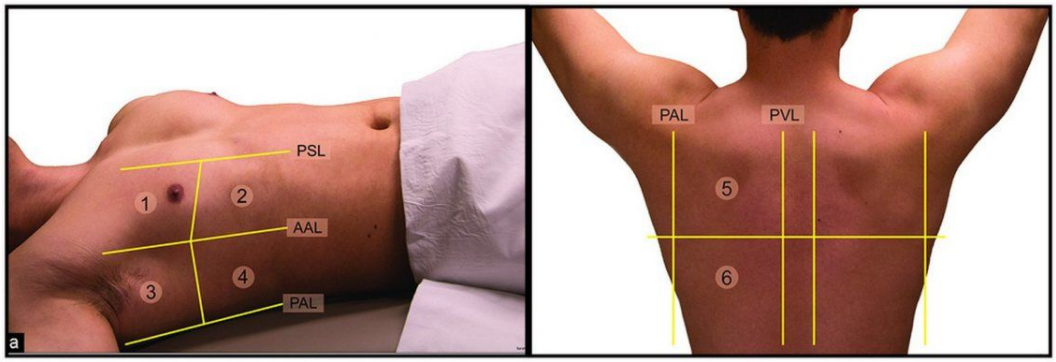


Figura 9.7. Zonas de varredura da ultrassonografia pulmonar. À esquerda, regiões anterior (1 e 2) e lateral (3 e 4), delimitadas pelas linhas paraesternal (PSL), axilar anterior (AAL) e axilar posterior (PAL); à direita, regiões posteriores (5 e 6), entre a linha axilar posterior (PAL) e a paravertebral (PVL).

Padrões e sinais

Linhas A. Reverberações horizontais da linha pleural, paralelas e equidistantes. Indicam que há **ar** abaixo da pleura, seja pulmão normalmente aerado, seja pneumotórax. Por isso o padrão A só tranquiliza quando acompanhado de deslizamento pleural.

Linhas B. Artefatos verticais em cauda de cometa que definem a **síndrome intersticial**. Uma linha B verdadeira nasce da linha pleural, é hiperecogênica e bem definida, estende-se até o fim da tela sem esmaecer, apaga as linhas A e move-se com o deslizamento pleural. Até duas linhas B por espaço intercostal podem ser normais (ocorrem em até 30% dos indivíduos sadios); **três ou mais no mesmo espaço** definem o padrão B positivo. Linhas B coalescentes correspondem ao "vidro fosco" da tomografia. Padrão B bilateral ocorre no edema pulmonar cardiogênico, na SDRA, nas pneumonias intersticiais e nas pneumopatias fibrosantes; padrão B focal sugere pneumonia, contusão, atelectasia ou infarto pulmonar.

Linhas C, E e Z. As linhas C acompanham pequenas consolidações subpleurais; o Doppler ajuda a diferenciar a atelectasia (fluxo presente). As **linhas E**, do enfisema subcutâneo, são verticais e bem definidas, mas nascem na parede torácica (acima da pleura) e não se sincronizam com a respiração. As **linhas Z** são curtas, fracas, esmaecem antes do fim da tela e não têm significado patológico (Figura 9.8).

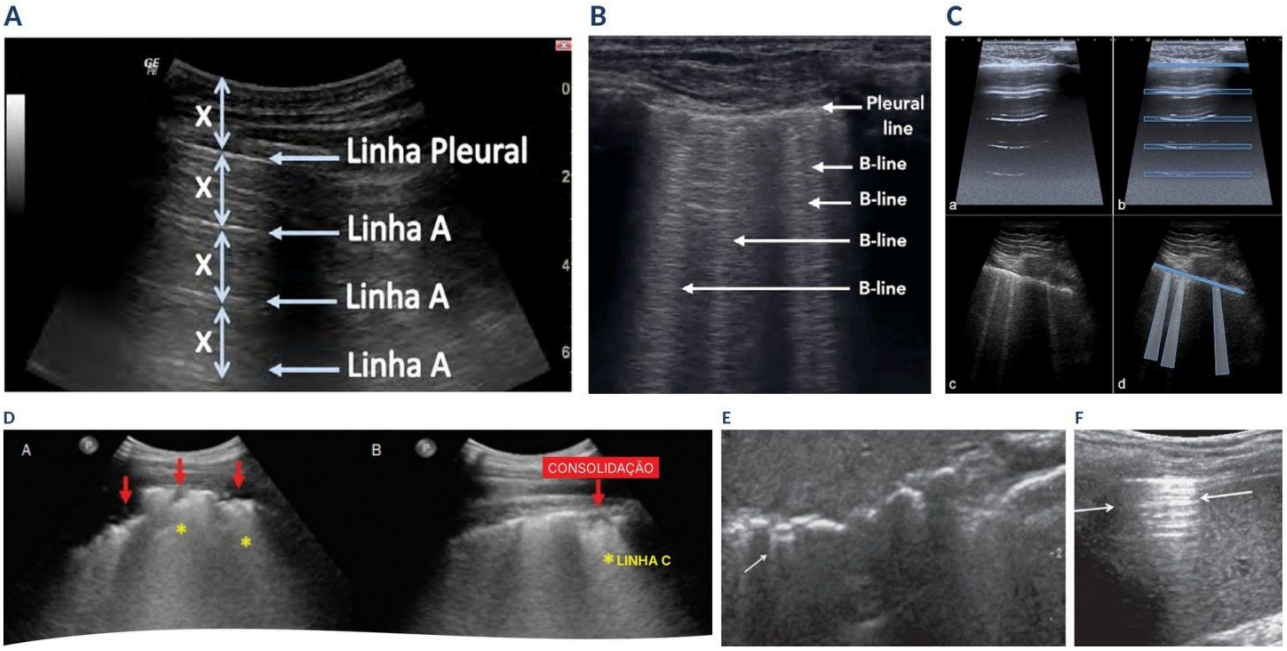


Figura 9.8. Artefatos da ultrassonografia pulmonar. A: linhas A, repetidas à mesma distância (X) que separa a pele da pleura. B: linhas B partindo da linha pleural e atravessando toda a tela. C: comparação entre o padrão A (a, b) e o padrão B (c, d). D: pequenas consolidações subpleurais (setas vermelhas) com artefato vertical posterior, as linhas C. E: linhas E do enfisema subcutâneo, originadas acima da pleura. F: linha Z, feixe curto que esmaece antes do fim da tela.

Derrame pleural. Líquido entre as pleuras parietal e visceral, decorrente de diversas doenças (transudato, exsudato, empiema). Clinicamente: dor torácica ventilatório-dependente, ausculta reduzida ou abolida e percussão maciça. Ao ultrassom, é coleção **anecogênica** (transudato) ou **hipoecogênica e heterogênea, com ecos em suspensão, septos e loculações** (exsudato, empiema, hemotórax), geralmente nas bases, acima do diafragma; o pulmão atelectasiado flutua no líquido e, no modo M, aproxima-se e afasta-se da parede a cada respiração, desenhando uma linha ondulada (**sinal do sinusoide**). O ultrassom detecta de 5 a 20 mL, com sensibilidade de 81 a 97% e especificidade de 95 a 100%, muito superiores às da radiografia, e orienta a toracocentese (Figura 9.9).

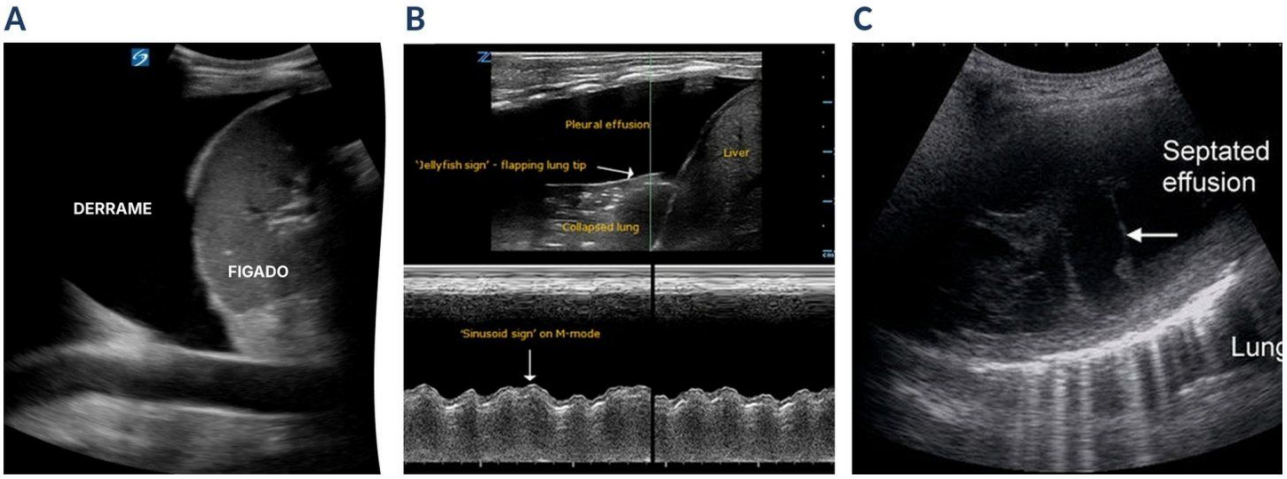


Figura 9.9. Derrame pleural. A: derrame anecogênico acima do fígado e do diafragma. B: derrame com o pulmão colapsado flutuando no líquido ("sinal da água-viva") e, no modo M, o sinal do sinusoide. C: derrame septado (seta), sugestivo de exsudato ou empiema.

Consolidação. Quando os alvéolos se enchem de exsudato, pus ou sangue, ou colapsam, o pulmão periférico adquire ecotextura semelhante à do fígado (**hepatização**), com borda profunda irregular e pontos ou ramificações hiperecogênicas, os **broncogramas aéreos**. Broncogramas dinâmicos favorecem pneumonia;

estáticos ou ausentes favorecem atelectasia obstrutiva. Para pneumonia em adultos, a sensibilidade fica em torno de 94% e a especificidade em torno de 96%.

Pneumotórax. Pode ser espontâneo, traumático ou iatrogênico; manifesta-se por dor torácica e dispneia, com choque obstrutivo no pneumotórax hipertensivo. O ar entre as pleuras impede que o feixe alcance a pleura visceral. O diagnóstico se faz, em sequência, por:

1. **Ausência de deslizamento pleural** (no modo M, o sinal da praia é substituído pelo **sinal da estratosfera** ou do código de barras).
2. **Ausência de linhas B e de *lung pulse*** (pulso pulmonar: a pulsação da linha pleural transmitida pelos batimentos cardíacos). A presença de qualquer um dos dois exclui pneumotórax naquele ponto.
3. Presença exclusiva de **linhas A**, de ecogenicidade aumentada.
4. **Ponto pulmonar** (*lung point*): transição, no mesmo campo, entre a zona sem deslizamento e a zona com deslizamento. É **patognomônico** e marca a extensão do pneumotórax (Figura 9.10).

O deslizamento presente tem valor preditivo negativo próximo de 100% no ponto examinado, mas sua ausência não é específica: ocorre em apneia, intubação seletiva, pleurodese, aderências, SDRA grave, fibrose, enfisema bolhoso e pneumonia extensa. Em meta-análise, o ultrassom teve sensibilidade de 78,6% contra 39,8% da radiografia em decúbito, com especificidades semelhantes.

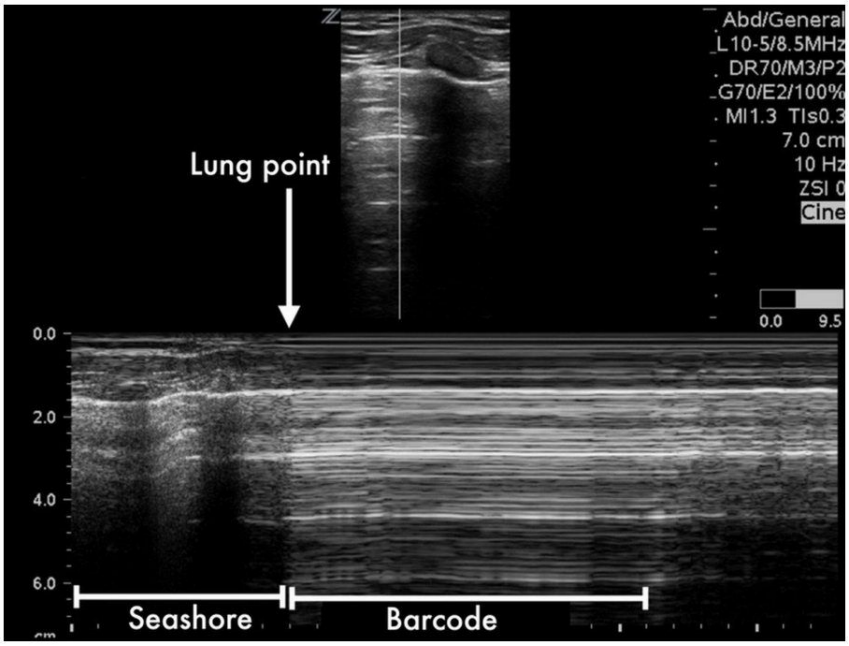


Figura 9.10. Pneumotórax no modo M. À esquerda, o padrão granular do sinal da praia (*seashore*), onde a pleura ainda desliza; à direita, as linhas horizontais do código de barras (*barcode*). A transição entre os dois padrões é o ponto pulmonar.

Resumo dos achados da ultrassonografia pulmonar

Achado	Descrição	Interpretação
Deslizamento pleural e linhas A	Linha pleural cintilante; reverberações horizontais equidistantes.	Pulmão aerado normal (ou, com clínica compatível, doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), asma ou tromboembolismo pulmonar).
Três ou mais linhas B por espaço	Feixes verticais que nascem na pleura, chegam ao fim da tela e apagam as linhas A.	Síndrome intersticial: edema pulmonar (bilateral, difuso), SDRA, pneumonia, fibrose; focal: pneumonia, contusão.

Achado	Descrição	Interpretação
Ausência de deslizamento, linhas A, sem linhas B	Modo M: sinal da estratosfera.	Suspeita de pneumotórax: confirmar pelo ponto pulmonar.
Ponto pulmonar	Alternância entre zona com e sem deslizamento.	Patognomônico de pneumotórax.
Coleção entre pleura e pulmão	Sinal da coluna, sinal do sinusoide, pulmão flutuante.	Derrame pleural (anecogênico: transudato; com ecos ou septos: exsudato, empiema, hemotórax).
Hepatização com broncogramas aéreos	Ecotextura semelhante à do fígado.	Consolidação: pneumonia (broncogramas dinâmicos) × atelectasia (estáticos ou ausentes).

Protocolos de exame (para reconhecer)

- **BLUE** (*Bedside Lung Ultrasound in Emergency*): insuficiência respiratória aguda. Combina o padrão pulmonar com a pesquisa de trombose venosa e define perfis. **Perfil A** é o de linhas A com deslizamento pleural; **perfil B**, o de linhas B bilaterais com deslizamento; os perfis **A'** e **B'** são os mesmos padrões sem deslizamento. Daí as associações: perfil B, edema pulmonar; perfil B', pneumonia; perfil A com trombose venosa, embolia pulmonar; perfil A com consolidação ou derrame posterolateral, pneumonia; perfil A sem nenhum outro achado ("nu"), asma ou DPOC; perfil A' com ponto pulmonar, pneumotórax. Acertou o diagnóstico em 90,5% dos casos na validação original.
- **FALLS** (*Fluid Administration Limited by Lung Sonography*): choque de causa inexplicada; o surgimento de linhas B durante a expansão volêmica é o sinal para interrompê-la.
- **RUSH** (*Rapid Ultrasound in Shock*): organiza a avaliação do choque em "bomba" (coração), "tanque" (veia cava inferior, pulmão, FAST) e "tubos" (aorta, veias dos membros inferiores).
- **C.A.U.S.E.** (*Cardiac Arrest Ultrasound Exam*): normatiza o uso do ultrassom na parada cardiorrespiratória.
- **E-FAST:** causas de instabilidade hemodinâmica no politraumatizado (próxima seção).

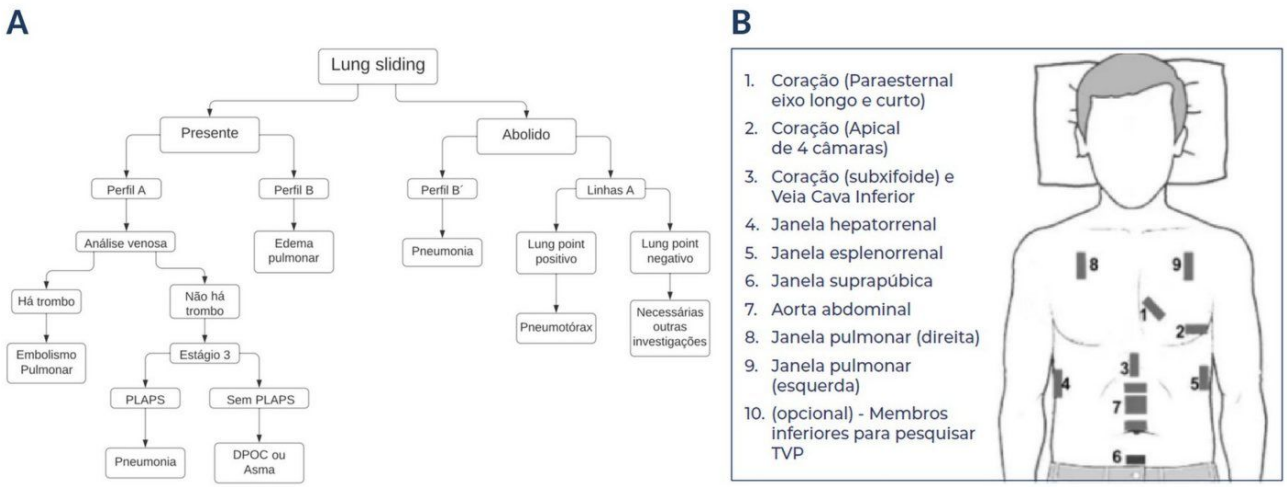


Figura 9.11. Protocolos integrados. A: fluxograma do protocolo BLUE, que parte da presença ou abolição do deslizamento pleural (*lung sliding*); PLAPS é a sigla em inglês da síndrome alveolar e/ou pleural posterolateral, isto é, consolidação ou derrame nas regiões posterolaterais. B: pontos de avaliação do protocolo RUSH no choque indiferenciado.

Protocolo FAST e E-FAST no trauma

O **FAST** (*Focused Assessment with Sonography for Trauma*) é um exame focado, feito em menos de cinco minutos à beira do leito, para detectar **líquido livre** nas cavidades peritoneal e pericárdica em vítimas de trauma: líquido que, nesse contexto, presume-se ser sangue. Foi desenvolvido para monitorar lesões ameaçadoras à vida, como a ruptura de órgãos sólidos e o tamponamento cardíaco. O **E-FAST** (FAST estendido, 2004) acrescenta as janelas torácicas para **pneumotórax e hemotórax**. Hoje é adjunto da avaliação primária no ATLS (*Advanced Trauma Life Support*) e substituiu quase inteiramente o lavado peritoneal diagnóstico.

Perguntas que o exame responde	Indicações
Há líquido livre no abdome? Há líquido livre no pericárdio? Na versão estendida: há pneumotórax? há hemotórax?	Trauma cardíaco, penetrante ou fechado. Trauma abdominal fechado. Trauma torácico, com suspeita de hemotórax ou pneumotórax. Hipotensão de causa não definida. Suspeita de gravidez ectópica rota. Trauma durante a gravidez.

Não há contraindicação absoluta; a regra é **não atrasar uma intervenção óbvia**. O FAST não substitui o exame clínico nem o raciocínio diagnóstico.

As janelas do E-FAST

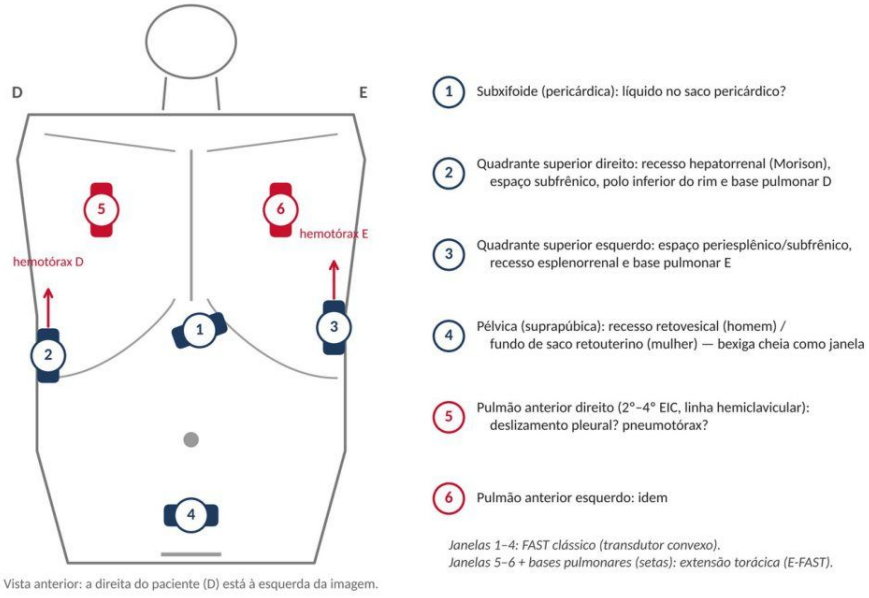


Figura 9.12. Janelas do E-FAST (esquema original). 1: subxifoide (pericárdica); 2: quadrante superior direito (recesso hepatorrenal); 3: quadrante superior esquerdo (periesplênico/esplenorrenal); 4: pélvica (suprapúbica); 5 e 6: janelas pulmonares anteriores. As setas indicam o deslocamento cranial das janelas 2 e 3 para avaliar as bases pulmonares.

Janelas do E-FAST

Janela	Transdutor e posição	Referências anatômicas	Achado positivo
Subxifoide	Convexo ou setorial, quase paralelo ao abdome, marcador à direita do paciente.	Fígado (janela), quatro câmaras, pericárdio.	Faixa anecogênica entre os folhetos pericárdicos (a partir de cerca de 20 mL).

Janela	Transdutor e posição	Referências anatômicas	Achado positivo
Quadrante superior direito	Convexo, longitudinal, linha axilar média ou posterior, 7° ao 10° espaço intercostal.	Fígado, rim direito, diafragma, recesso hepatorrenal (bolsa de Morison).	Faixa anecogênica entre fígado e rim, subfrênica ou na goteira paracólica.
Quadrante superior esquerdo	Convexo, longitudinal, linha axilar posterior, 6° ao 9° espaço intercostal.	Baço, rim esquerdo, diafragma.	Líquido subfrênico ou periesplênico (mais comum) ou esplenorrenal.
Pélvica	Convexo, transversal e longitudinal acima da sínfise, com a bexiga cheia.	Bexiga, útero ou próstata, reto.	Líquido no recesso retovesical ou no fundo de saco de Douglas.
Pulmonar anterior (E-FAST)	Linear, longitudinal, 2° ao 4° espaço intercostal, linha hemiclavicular.	Costelas, linha pleural.	Ausência de deslizamento, estratosfera no modo M, ponto pulmonar.
Bases pulmonares (E-FAST)	Convexo, janelas dos quadrantes superiores deslocadas cranialmente.	Diafragma, fígado ou baço, coluna.	Líquido acima do diafragma; sinal da coluna.

- A janela **hepatorrenal** é a **mais sensível** em decúbito dorsal: o líquido de todo o abdome tende a drenar para a bolsa de Morison.
- A janela **periesplênica** é a mais difícil; é imprescindível ver a interface baço–diafragma.
- A janela **pélvica** deve preceder a sondagem vesical: com a bexiga vazia, a sensibilidade cai. Uma lâmina mínima no fundo de saco pode ser fisiológica em mulheres em idade fértil.
- No trauma penetrante, derrame pericárdico com instabilidade é **tamponamento até prova em contrário**.
- Na janela pulmonar, o modo M mostra o sinal da praia quando não há alteração no espaço pleural.

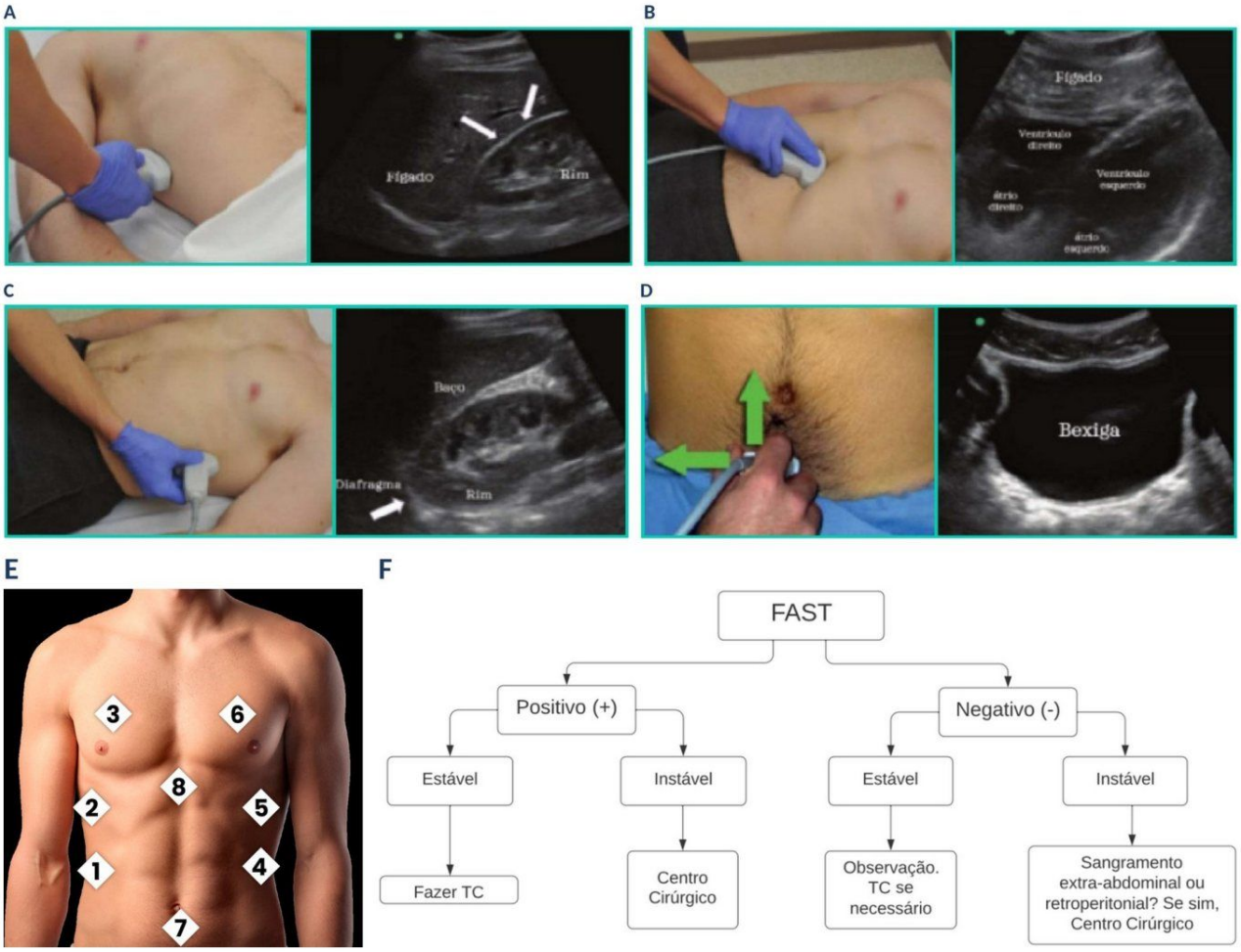


Figura 9.13. FAST e E-FAST. A: quadrante superior direito, com fígado, rim e recesso hepatorrenal (setas). B: janela subxifoide, com o fígado como janela acústica e as quatro câmaras cardíacas. C: quadrante superior esquerdo, com baço, rim esquerdo e diafragma (seta). D: janela suprapúbica, com a bexiga cheia. E: os mesmos locais de exame numerados como oito pontos (dois em cada flanco, dois no tórax anterior, um subxifoide e um pélvico). F: fluxograma de conduta conforme o resultado do FAST e o estado hemodinâmico (TC, tomografia computadorizada). A a D adaptadas de Knoop et al.

Interpretação e tomada de decisão

O FAST positivo é a presença de coleção anecogênica (ou hipoecogênica, se o sangue coagulou) em qualquer dos recessos. O limite habitual de detecção fica em torno de 200 a 250 mL; daí o valor do **FAST seriado**, repetido após 30 minutos ou a qualquer mudança clínica. A presença de líquido, isoladamente, não determina o grau da lesão nem a necessidade imediata de cirurgia: somam-se a **hemodinâmica**, os **sinais clínicos** e o **número de locais com líquido**.

Integração do FAST ao estado hemodinâmico no trauma contuso (adaptado do ATLS)

	FAST positivo	FAST negativo
Instável	Hemorragia intra-abdominal presumida: controle cirúrgico imediato (laparotomia).	Procurar outras fontes: tórax, pelve e retroperitônio, ossos longos, sangramento externo; outras causas de choque; repetir o FAST.
Estável	Tomografia com contraste para caracterizar a lesão; tratamento não operatório quando indicado.	Observação clínica, FAST seriado; tomografia conforme o mecanismo, o exame físico e os exames laboratoriais.

ATENÇÃO · FAST negativo não exclui lesão

Não se veem o retroperitônio (rins, pâncreas, grandes vasos, hematomas pélvicos), as lesões de víscera oca e de diafragma, nem as lesões de órgão sólido que ainda não sangraram para a cavidade. Outros falso-negativos: sangue coagulado, exame muito precoce, obesidade, enfisema subcutâneo, interposição gasosa e inexperiência. Falso-positivos: ascite, líquido de diálise peritoneal, cisto ovariano roto, lâmina fisiológica pélvica.

É um teste de **alta especificidade** (sensibilidade de cerca de 74% e especificidade de 96 a 98% para líquido livre): **positivo, confirma; negativo, não tranquiliza.**

CASO PARA REFLEXÃO

Homem de 21 anos é admitido no pronto-socorro vítima de ferimento por arma branca no tórax. Consciente, FC 130 bpm, PA 80 × 50 mmHg, FR 28 irpm, sem estase jugular, com lesão cortocontusa de 3 cm no hemitórax esquerdo, no 4º espaço intercostal. A conduta inicial mais adequada é:

A) *Focused Assessment with Sonography in Trauma* (FAST).

B) Angiografia com subtração digital.

C) Angiotomografia de tórax.

D) *Extended Focused Assessment with Sonography in Trauma* (E-FAST).

Resposta comentada: D. Em um ferimento penetrante torácico com choque, as três causas imediatamente tratáveis são o tamponamento cardíaco, o pneumotórax hipertensivo e a hemorragia (hemotórax ou hemoperitônio; um ferimento no 4º espaço intercostal pode ser toracoabdominal). O FAST clássico avaliaria o pericárdio e o abdome, mas só a versão estendida responde também sobre pneumotórax e hemotórax. A angiotomografia e a angiografia exigem estabilidade hemodinâmica e deslocamento do paciente.

Pesquisa de trombose venosa profunda por compressão

A trombose venosa profunda (TVP) dos membros inferiores é a principal fonte da embolia pulmonar, e a maior parte dos êmbolos relevantes origina-se das veias proximais (poplítea e acima). O raciocínio começa pela **probabilidade pré-teste** (escore de Wells, Figura 9.14) e pelo **D-dímero**: em baixa probabilidade com D-dímero negativo, a TVP é excluída sem imagem; nos demais casos, a ultrassonografia é o exame de escolha. O POCUS oferece a **ultrassonografia de compressão em dois ou três pontos**, que responde apenas "há TVP proximal?", mas o faz em minutos, à beira do leito. Faz parte dos protocolos BLUE e RUSH.

Achado clínico	Pontuação
Câncer ativo	1
Paresia, paralisia ou imobilização de extremidades inferiores	1
Recentemente restrito ao leito por mais de 3 dias ou grande cirurgia há menos de 4 semanas	1
Hipersensibilidade em trajeto venoso	1
Edema da perna inteira	1
Diâmetro das panturrilhas no membro suspeito 3 cm maior comparado ao outro	1
Edema depressível (maior no membro sintomático)	1
Veias superficiais colaterais (não varicosas)	1
TVP prévia	1
Diagnóstico alternativo mais provável	-2
Interpretação dos critérios de Wells	
TVP provável: 2 ou mais TVP improvável: 1 ou menos	

Figura 9.14. Escore de Wells para trombose venosa profunda. Pontuação de dois ou mais indica TVP provável; de um ou menos, TVP improvável.

Anatomia aplicada e técnica

- Abaixo do ligamento inguinal, a **veia femoral comum** recebe a veia safena magna e, 3 a 5 cm adiante, bifurca-se em veia femoral profunda e **veia femoral**. Esta, antes chamada de "femoral superficial", é uma **veia profunda**; emerge na fossa poplítea como **veia poplítea**.
- A veia é maior que a artéria homônima, tem parede mais fina, não é pulsátil e, sobretudo, é **compressível**.
- Usa-se o **transdutor linear**, em corte transversal, com a cabeceira elevada a 30–45° e o membro em rotação externa com leve flexão do joelho.
- **Manobra fundamental:** pressiona-se o transdutor até que as paredes da veia se toquem e a luz desapareça. A veia normal colapsa por inteiro antes que a artéria se deforme. **Se a luz venosa persistir, há trombo.**
- O **Doppler colorido não é fundamental**: o critério é a compressibilidade no modo B.

As perguntas a responder são: **a veia femoral é compressível? a veia poplítea é compressível?** No exame de dois pontos avaliam-se a veia femoral comum (incluindo a junção safenofemoral) e a veia poplítea; o exame de três pontos acrescenta a veia femoral no canal dos adutores, porque cerca de 6% das TVP são isoladas nesse segmento (Figuras 9.15 e 9.16).

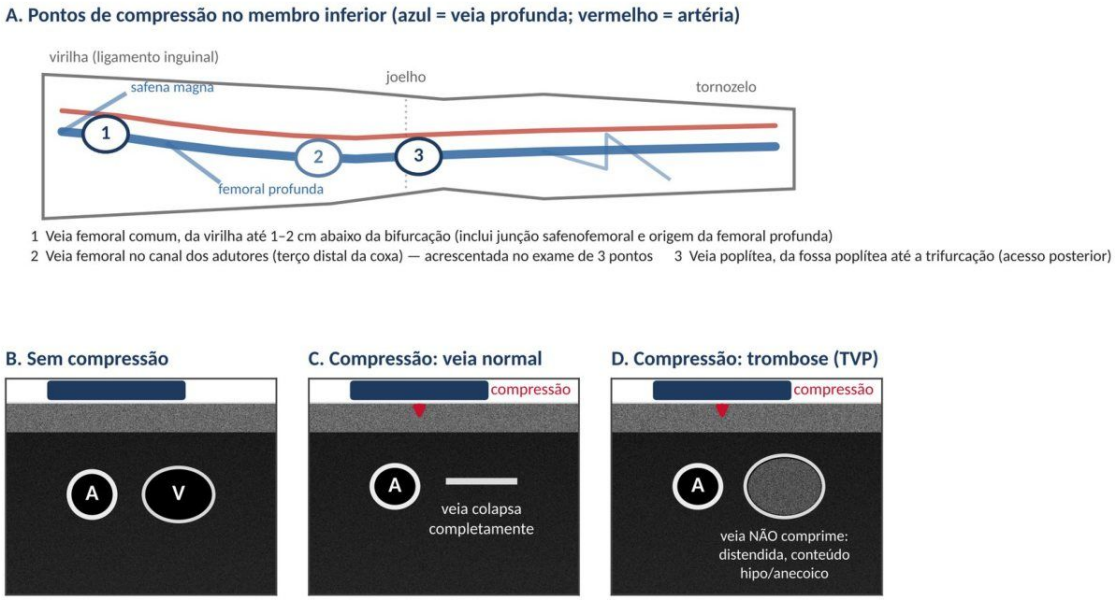


Figura 9.15. Pesquisa de TVP por compressão (esquema original). A: pontos de compressão no membro inferior: veia femoral comum (1), veia femoral no canal dos adutores (2) e veia poplítea (3). B: artéria (A) e veia (V) sem compressão. C: com compressão, a veia normal colapsa completamente. D: na trombose, a veia permanece distendida e não compressível.

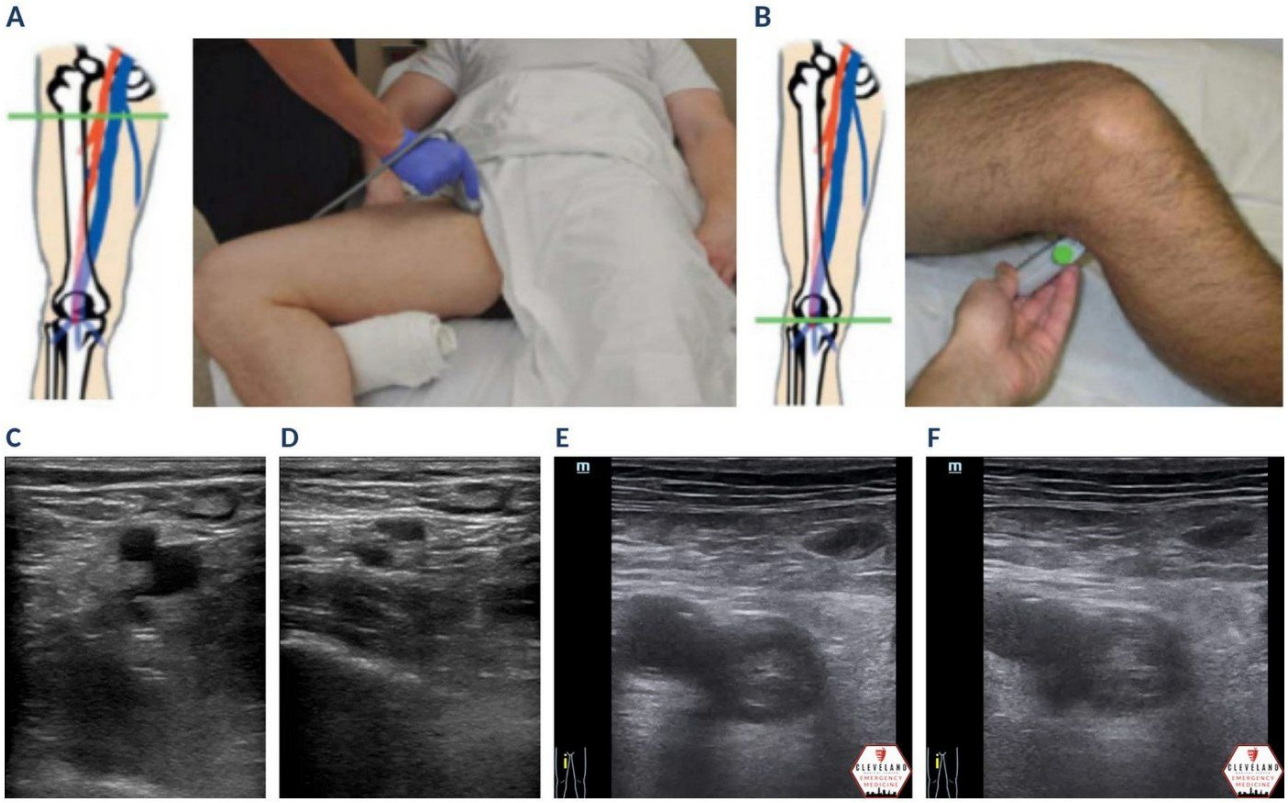


Figura 9.16. Pesquisa de TVP por compressão. A: transdutor na veia femoral comum, junto à junção safenofemoral. B: transdutor na fossa poplítea, com o joelho fletido. C e D: veia sem trombose, em repouso e colapsada sob compressão. E e F: TVP, com veia distendida e material ecogênico na luz, que não colapsa. A adaptada de Knoop et al.; B adaptada de Noble e Nelson.

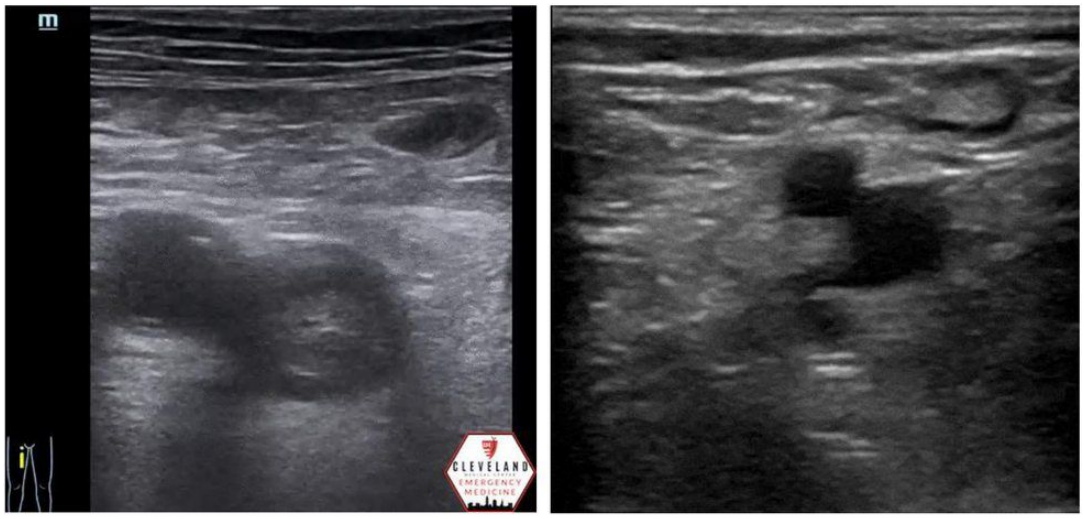


Figura 9.17. Compressão venosa. À esquerda, trombose presente: a veia permanece distendida, com conteúdo ecogênico, e não colapsa. À direita, trombose ausente: veia de luz anecoica, que colapsa completamente sob o transdutor.

Achados, armadilhas e estratégia

- **Trombo agudo:** distende a veia, que fica não compressível, com conteúdo hipoecogênico ou até anecogênico. A luz "limpa" não exclui trombose: a compressão é obrigatória.
- **Trombo crônico:** ecogênico, aderido à parede, com veia retraída e colaterais.

- **Armadilhas:** linfonodo inguinal, cisto de Baker, aneurisma de artéria poplítea, hematomas, duplicação venosa e compressão excessiva com o transdutor (que colapsa a veia normal antes de ela ser vista).
- **Evidência:** a compressão feita por emergencistas tem sensibilidade de 96,1% e especificidade de 96,8% para TVP proximal.
- **Na prática:** compressão proximal positiva autoriza o diagnóstico e a anticoagulação; negativa em probabilidade moderada ou alta, ou com D-dímero positivo, exige exame completo ou repetição em 5 a 7 dias, pois a TVP isolada da panturrilha pode se estender às veias proximais.

Ecocardiograma focado

É valioso na rotina da terapia intensiva: auxilia o diagnóstico diferencial do choque circulatório, a monitorização hemodinâmica dos pacientes graves, a avaliação do ventrículo direito como limitante das estratégias de ventilação mecânica e o desmame ventilatório. Feito com o transdutor setorial, responde a perguntas qualitativas: há derrame pericárdico e sinais de tamponamento? a função sistólica global do ventrículo esquerdo é normal ou reduzida? o ventrículo direito está dilatado (como na embolia pulmonar)? a veia cava inferior está colabada (hipovolemia) ou pletórica (tamponamento, insuficiência cardíaca direita, pneumotórax hipertensivo)? Não substitui o ecocardiograma formal (Figura 9.18).

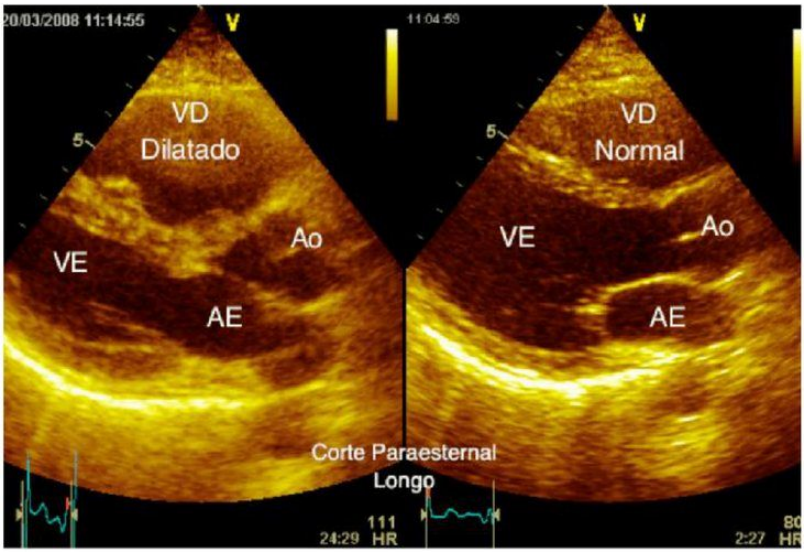


Figura 9.18. Ecocardiograma focado em corte paraesternal longitudinal: comparação entre ventrículo direito (VD) dilatado e VD normal (VE, ventrículo esquerdo; AE, átrio esquerdo; Ao, aorta).

Limitações, segurança e documentação

- A limitação central é a **dependência do operador**. As diretrizes do American College of Emergency Physicians sugerem, como referência, 25 a 50 exames supervisionados por aplicação antes da prática independente.
- O exame limitado (paciente obeso, agitado, com enfisema subcutâneo) deve ser declarado como tal.
- O ultrassom diagnóstico é seguro e não usa radiação ionizante; aplica-se o princípio ALARA (exposição tão baixa quanto razoavelmente possível) ao tempo de exposição.
- **Documente sempre:** imagens ou clipes arquivados e registro focado no prontuário, com indicação, janelas obtidas, achados, limitações técnicas e interpretação clínica, deixando explícito que se trata de exame focado, que não substitui o exame completo.

PONTOS-CHAVE · **Dez pontos para levar**

- POCUS é o exame focado, feito e interpretado pelo médico assistente para responder a perguntas binárias; amplia o exame físico e não substitui exames completos.
- Líquido simples é anecogênico; sangue coagulado, exsudatos e empiemas podem ser hipo ou hiperecogênicos (fonte clássica de falso-negativo).
- Convexo para FAST e pulmão profundo; linear para pleura, pneumotórax e compressão venosa; setorial para o coração.
- Pulmão normal: sinal do morcego, deslizamento pleural (sinal da praia no modo M) e linhas A; três ou mais linhas B por espaço definem síndrome intersticial.
- Pneumotórax: ausência de deslizamento, de linhas B e de *lung pulse*, com sinal da estratosfera; o ponto pulmonar é patognomônico.
- Derrame pleural: coleção acima do diafragma, com sinal da coluna; consolidação: hepatização com broncogramas aéreos.
- O FAST procura líquido livre em quatro janelas (subxifoide, hepatorrenal, periesplênica e pélvica); o E-FAST acrescenta pneumotórax e hemotórax.
- FAST positivo em paciente instável: controle cirúrgico imediato. FAST negativo não exclui lesão: repetir e procurar outras fontes.
- Na TVP, o critério é a não compressibilidade da veia no modo B, na femoral comum e na poplítea; o Doppler é complementar.
- Compressão negativa não exclui TVP distal: em probabilidade moderada ou alta, ou com D-dímero positivo, fazer exame completo ou repetir em 5 a 7 dias.

PARTE IV

Densitometria óssea

Um método diferente, com a mesma lógica: saber quando pedir e como interpretar.

10 Densitometria óssea

Osteoporose, princípios do equipamento, diagnóstico densitométrico e risco de fratura

NESTE CAPÍTULO

- Osteoporose: conceito, fatores de risco e fraturas
- Como funciona a densitometria (DXA)
- Indicações, contraindicações e preparo
- Interpretação: T-score, Z-score e a ferramenta FRAX

Osteoporose

- É a doença óssea que mais acomete pessoas no mundo.
- Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), **uma em cada três mulheres** terá uma fratura óssea após os 50 anos; entre os homens, um em cada cinco.
- É uma doença óssea metabólica caracterizada por **diminuição da massa óssea** e **deterioração da arquitetura** do osso, com aumento da fragilidade esquelética (Figura 10.1).
- **Definição da OMS:** T-score de densidade mineral óssea igual ou inferior a **-2,5 desvios padrão** (abaixo da média de adultos jovens), medido por absorciometria de raios X de dupla energia (DXA), em mulheres na pós-menopausa e em homens com 50 anos ou mais.

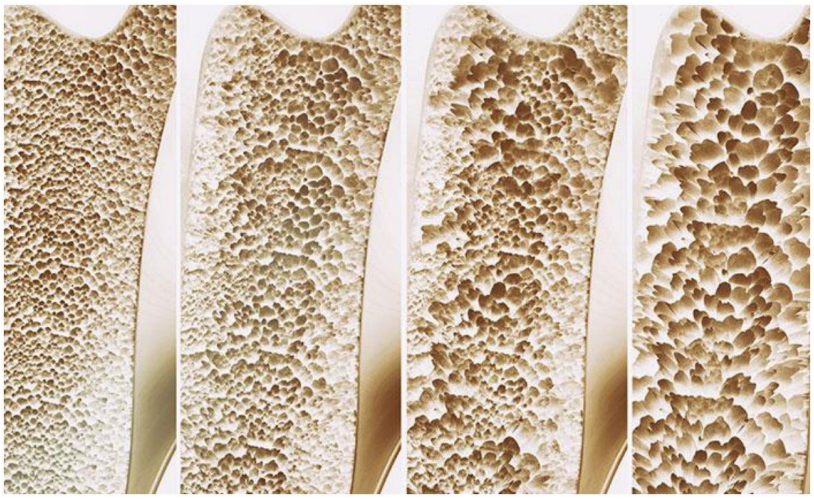


Figura 10.1. Perda progressiva da massa óssea trabecular: do osso normal à osteoporose grave.

Diagnóstico

- O diagnóstico é feito pela medida da **densidade mineral óssea (DMO)**: valores 2,5 desvios padrão ou mais abaixo da média de adultos jovens saudáveis indicam **osteoporose**; valores entre -1 e -2,5 indicam **osteopenia** (Figura 10.2).
- O local padrão de referência é o **colo femoral**; outros locais, como a coluna lombar e o rádio distal, podem ser usados.
- **Diagnóstico clínico:** presença de fratura por fragilidade em local típico (coluna, quadril, pelve, punho, úmero ou costela).

Table 1 T-Scores and WHO diagnostic Criteria for Osteoporosis

Interpretation	T-Score*
Normal	–1.0 and higher
Osteopenia	–1.0 to –2.5
Osteoporosis	–2.5 and lower
Severe osteoporosis	–2.5 and lower with one or more fragility fractures

* Reference values vary by geographical location.
WHO = World Health Organization.

Figura 10.2. Critérios diagnósticos da OMS pelo T-score (tabela original em inglês): normal (-1,0 ou acima), osteopenia (entre -1,0 e -2,5), osteoporose (-2,5 ou abaixo) e osteoporose grave (-2,5 ou abaixo com uma ou mais fraturas por fragilidade). Os valores de referência variam conforme a região geográfica.

Fatores de risco e fraturas

Os fatores de risco mais importantes para osteoporose e fraturas na pós-menopausa são: idade, sexo feminino, etnia branca ou oriental, história prévia pessoal e familiar de fratura, baixa DMO do colo do fêmur, baixo índice de massa corporal, uso de glicocorticoide oral (5 mg/dia ou mais de prednisona por mais de três meses), tabagismo, ingestão abusiva de álcool (três ou mais unidades ao dia), inatividade física e baixa ingestão de cálcio.

- Fraturas mais comuns: **coluna > quadril > antebraço distal > arco costal** > outras.
- Cerca de metade dos sobreviventes de fratura de quadril fica com algum grau de incapacidade.

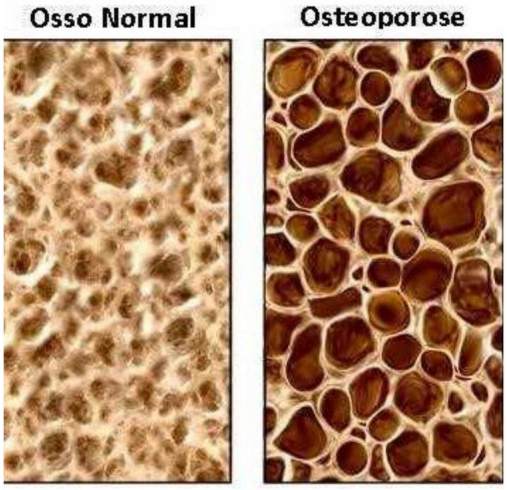


Figura 10.3. Microarquitetura do osso normal e do osso com osteoporose.

A dimensão do problema
Cerca de 10 milhões de pessoas têm osteoporose no Brasil; 80% são mulheres.
A partir dos 50 anos, 30% das mulheres poderão sofrer algum tipo de fratura por osteoporose; a partir dos 75 anos, provavelmente 50%.
A partir dos 50 anos, 13% dos homens poderão sofrer fratura por osteoporose ao longo da vida; um homem branco de 60 anos tem 25% de chance de ter uma fratura osteoporótica.

A dimensão do problema
Nos próximos 50 anos, espera-se que as fraturas relacionadas à osteoporose dupliquem e que a doença aumente entre os homens.
Em levantamento norte-americano, 75% das mulheres entre 45 e 75 anos jamais tinham discutido osteoporose com seu médico.

ATENÇÃO · A radiografia não serve para diagnóstico precoce

A perda de massa óssea só é aparente na radiografia quando a massa óssea já diminuiu cerca de **30 a 50%** (Figura 10.4).



Figura 10.4. Radiografias de mão, coluna e quadril: a radiografia identifica a densidade do tecido ósseo e eventuais doenças, mas só mostra a perda de massa óssea em fase avançada.

Densitometria óssea (DXA)

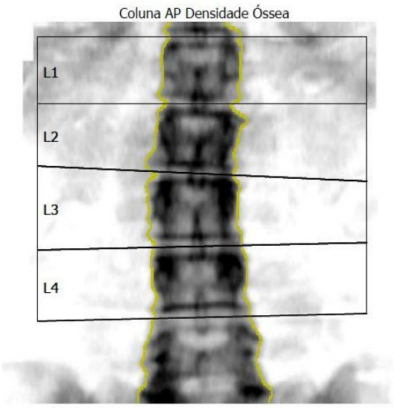
- É o **exame de referência** para medir a densidade mineral óssea: prático, seguro e não invasivo.
- Usa a técnica de **absorciometria de raios X de dupla energia** (DXA ou DEXA, de *Dual-Energy X-ray Absorptiometry*) (Figura 10.5).
- Pode avaliar vários locais; os três mais comuns são **coluna lombar, colo do fêmur e antebraço** (rádio distal).
- O exame é rápido e preciso e não exige jejum; o preparo é simples e está descrito adiante, na seção de indicações, contraindicações e preparo.
- A exposição à radiação é baixa, da ordem de 0,001 mSv.

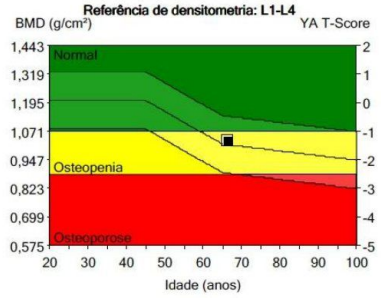


Figura 10.5. Equipamentos de densitometria óssea (Lunar iDXA e Hologic Discovery, este com mesa para até 204 kg) e posicionamento da paciente para o exame.

Como funciona

A técnica mede a intensidade dos raios X que atravessam o corpo. Os raios X são absorvidos pelos tecidos moles e pelos ossos; como os ossos têm maior densidade e elementos de número atômico mais alto, absorvem os raios X mais fortemente. Além disso, a absorção varia com a energia do feixe. Usando **feixes de duas energias diferentes** que atravessam o mesmo ponto, é possível calcular a **densidade superficial do osso, em g/cm²**. Os dados de cada ponto são combinados em uma imagem que permite identificar e analisar as regiões de interesse (Figuras 10.6 e 10.7).





Região	BMD (g/cm²)	Jovem Adulto (%)	Jovem Adulto T-Score	Corr. Etária (%)	Corr. Etária Z-Score
L1	0,885	78	-2,1	91	-0,7
L2	1,047	87	-1,3	101	0,1
L3	1,100	91	-0,9	105	0,5
L4	1,049	87	-1,3	101	0,1
L1-L2	0,971	83	-1,7	97	-0,3
L1-L3	1,019	86	-1,3	101	0,1
L1-L4	1,027	86	-1,4	101	0,1
L2-L3	1,075	89	-1,1	103	0,3
L2-L4	1,066	88	-1,2	102	0,2
L3-L4	1,074	89	-1,1	103	0,3

Figura 10.6. Densitometria da coluna lombar (L1 a L4): imagem com as regiões de interesse, gráfico de referência e tabela de resultados por vértebra. No exemplo, o conjunto L1-L4 tem T-score de -1,4 (osteopenia) e Z-score de 0,1.

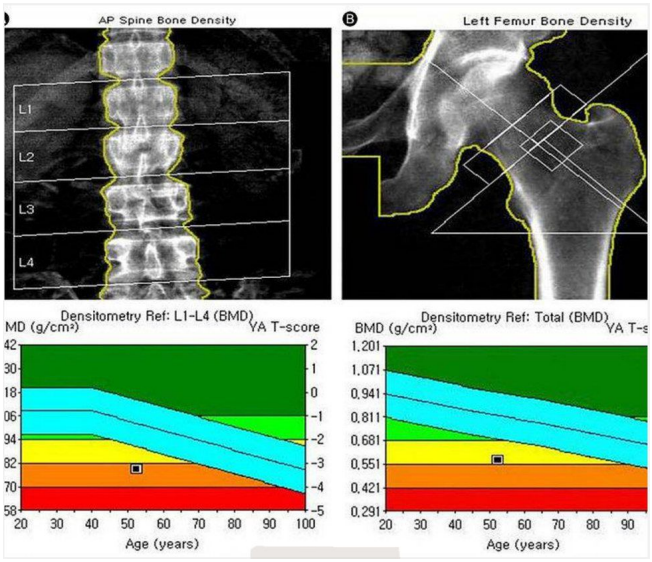


Figura 10.7. Densitometria da coluna lombar e do fêmur proximal esquerdo, com os gráficos de referência: a posição do ponto do paciente nas faixas coloridas indica normalidade (verde), baixa massa óssea (amarelo e laranja) ou osteoporose (vermelho).

Indicações, contraindicações e preparo

A densitometria serve para **diagnosticar a osteoporose, monitorar o tratamento e prever o risco de fratura**.



2019 ISCD Official Positions - Adult - International Society for Clinical Densitometry

Mulheres	Homens
≥com 65 anos	≥ 70 anos
pós-menopausa < 65 anos com fatores de risco para baixa massa óssea: baixo peso corporal; fratura prévia; uso de medicamentos de alto risco; doença ou condição associada à perda óssea	< 70 anos, com fator de risco para baixa massa óssea: baixo peso corporal; fratura prévia; uso de medicamentos de alto risco; doença ou condição associada à perda óssea.
Adultos com fratura de fragilidade	
Adultos com doença ou condição associada à baixa	
Adultos usando medicamentos associados com baixa massa óssea ou perda óssea.	
Indivíduos sob tratamento, para monitorar o efeito terapêutico.	
Indivíduos sem tratamento, em quem as evidências de perda óssea poderiam levar a tratamento	
Indivíduos que tem indicação para terapia farmacológica	
Mulheres que descontinuam estrogênio terapia devem ser consideradas para DMO, de acordo com as indicações listadas acima	https://iscd.org/learn/official-positions/adult-positions/ acessado em 28.07.2021

Figura 10.8. Indicações de densitometria segundo as posições oficiais de 2019 da International Society for Clinical Densitometry (ISCD), para adultos.

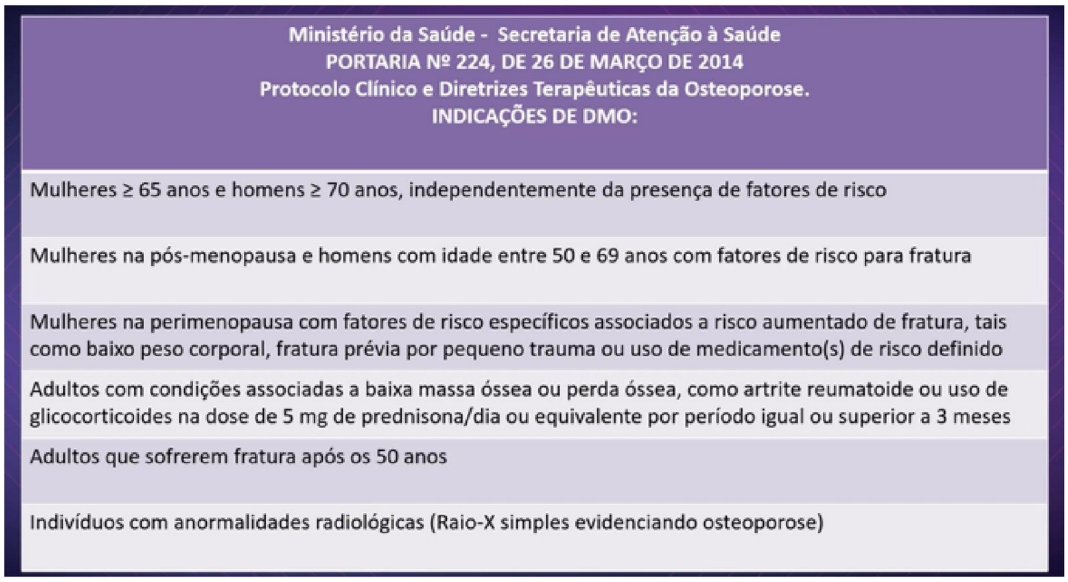


Figura 10.9. Indicações de densitometria segundo o Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas da Osteoporose do Ministério da Saúde (Portaria n° 224, de 26 de março de 2014).

Fonte	Indicações principais
ISCD 2019 (adultos)	Mulheres com 65 anos ou mais e homens com 70 anos ou mais. Mulheres na pós-menopausa com menos de 65 anos e homens com menos de 70 anos com fatores de risco para baixa massa óssea (baixo peso, fratura prévia, medicamentos de alto risco, doença ou condição associada à perda óssea). Adultos com fratura por fragilidade. Adultos com doença ou em uso de medicamentos associados a baixa massa óssea ou perda óssea. Indivíduos em que se considera tratamento farmacológico ou em tratamento, para monitorar o efeito. Mulheres que descontinuam a terapia estrogênica.
Ministério da Saúde (Portaria n° 224/2014)	Mulheres com 65 anos ou mais e homens com 70 anos ou mais, independentemente de fatores de risco. Mulheres na pós-menopausa e homens entre 50 e 69 anos com fatores de risco para fratura. Mulheres na perimenopausa com fatores de risco específicos (baixo peso, fratura prévia por pequeno trauma, medicamentos de risco). Adultos com fratura após os 50 anos. Adultos com condições associadas a baixa massa óssea ou perda óssea (como artrite reumatoide ou uso de glicocorticoides em dose de 5 mg/dia de prednisona por três meses ou mais). Indivíduos com anormalidades radiológicas sugestivas de osteoporose.

Indicações na mulher no climatério

O primeiro passo é definir a idade e a situação hormonal.

Situação	Indicação
Pré-menopausa	Qualquer condição associada à perda de massa óssea: amenorreia secundária, transtornos alimentares (anorexia ou bulimia), excesso de exercício físico, síndrome de má absorção intestinal, hiperparatireoidismo primário, insuficiência renal crônica. Cirurgias que provocam perda óssea: ressecção gástrica ou intestinal, ooforectomia, transplante de órgãos. Terapia crônica com drogas que reduzem a massa óssea: corticosteroides, ciclosporina A, heparina, tiroxina, agonistas do GnRH. Fraturas por fragilidade: fraturas de estresse e fratura vertebral diagnosticada incidentalmente.
Primeiros 5 anos após a menopausa	As mesmas indicações da pré-menopausa, acrescidas de indecisão quanto à terapia hormonal ou de diagnóstico de deformidade vertebral em radiografia.
65 anos ou mais	Todas as mulheres.

Situação	Indicação
Pós-menopausa em tratamento para osteopenia ou osteoporose	Monitorização terapêutica.

Contraindicações	Preparo
Gravidez. Peso corporal acima do limite da mesa do equipamento (cerca de 120 kg nos modelos mais antigos; até 204 kg em modelos atuais, como o da Figura 10.5). Contraste baritado das vias digestivas nas duas semanas anteriores.	Suspender medicamentos que contenham cálcio nas 24 horas anteriores. Suspeita de gravidez: a critério do médico assistente. Medicina nuclear: aguardar 72 horas. Contraste iodado (venoso ou das vias urinárias): aguardar cerca de 5 dias.

Os prazos após contraste variam entre os serviços (de 3 a 14 dias), porque não há um intervalo único fixado pela ISCD. O bário retido no intestino se sobrepõe à coluna lombar e eleva falsamente a medida; por isso o contraste baritado pede o intervalo mais longo.

Interpretação do exame

- O paciente é sempre analisado em relação às médias de densidade mineral óssea da **população de onde ele vive**.
- O resultado é expresso em **T-score** e **Z-score** (Figura 10.10).
- No gráfico, a **zona verde** indica normalidade; a **amarela**, redução da massa óssea (osteopenia); a **vermelha**, osteoporose (Figura 10.11).

Índice	O que compara	Uso
T-score	A densidade do paciente com a de adultos jovens com ossos saudáveis.	É o mais usado. Quanto menor o T-score, maior o risco de fratura.
Z-score	A densidade do paciente com a de pessoas da mesma idade.	Usado em mulheres na pré-menopausa, homens com menos de 50 anos e crianças: Z-score igual ou inferior a -2,0 indica densidade abaixo do esperado para a idade (ISCD).

T-score	Classificação
Igual ou maior que -1,0	Normal
Abaixo de -1 e acima de -2,5 (de -1,1 a -2,4)	Osteopenia (redução da densidade óssea sem atingir o nível de osteoporose)
Igual ou menor que -2,5	Osteoporose

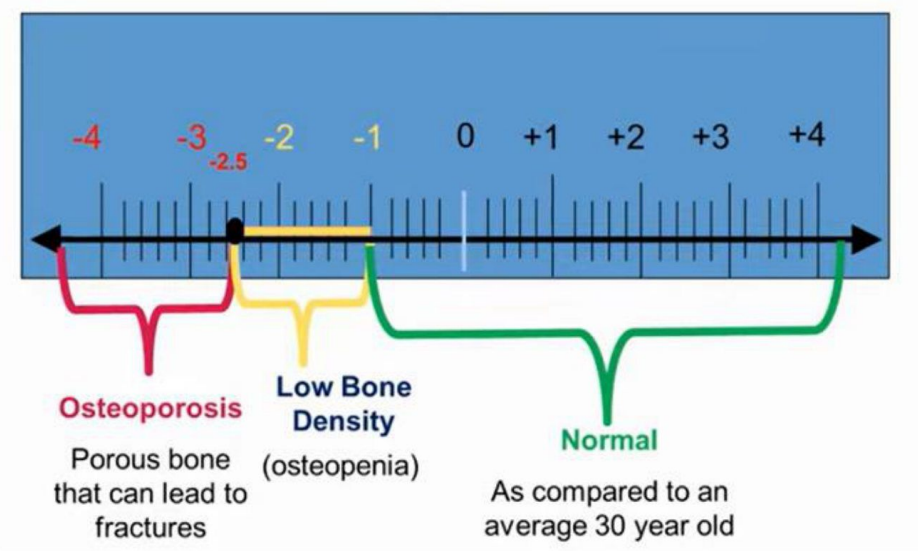


Figura 10.10. Escala do T-score (figura original em inglês): osteoporose (*osteoporosis*, osso poroso, com risco de fraturas), em -2,5 ou abaixo; baixa densidade óssea (*low bone density*, osteopenia), entre -1 e -2,5; e normal, de -1 para cima, em comparação com a média do adulto de 30 anos.

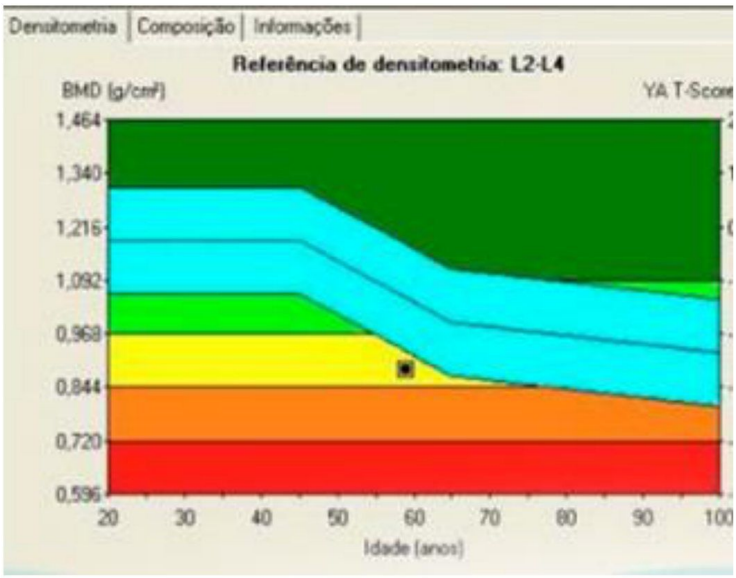


Figura 10.11. Gráfico de referência da densitometria de L2 a L4: o ponto indica o resultado do paciente conforme a idade (eixo horizontal) e a densidade (eixo vertical). O ponto cai na faixa de normalidade (verde), de baixa massa óssea (amarelo e laranja) ou de osteoporose (vermelho); a faixa azul mostra o intervalo esperado para cada idade.

FRAX: avaliação do risco de fratura

- A OMS desenvolveu a ferramenta online **FRAX** (*Fracture Risk Assessment Tool*), que indica o **risco em 10 anos** de fratura por trauma mínimo (Figura 10.12).
- Pode ser usada sozinha, mas idealmente deve ser associada à DXA, especialmente se o risco de fratura for elevado.
- É indicada na **avaliação inicial** de pacientes de 40 a 90 anos ainda não tratados; a fratura prévia por fragilidade é um dos fatores de risco do próprio questionário.

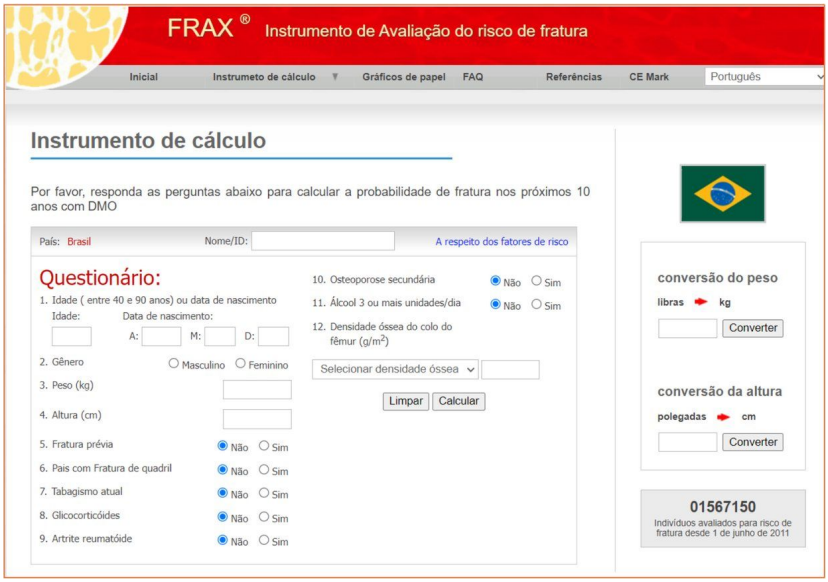


Figura 10.12. Ferramenta FRAX: questionário online para o cálculo da probabilidade de fratura em 10 anos, com versão para o Brasil.

PONTOS-CHAVE DO CAPÍTULO

- Osteoporose: T-score igual ou menor que -2,5; osteopenia: entre -1 e -2,5; fratura por fragilidade fecha o diagnóstico clínico.
- A DXA é o exame de referência: rápida, de baixíssima dose de radiação, sem jejum.
- Indicação universal: mulheres com 65 anos ou mais e homens com 70 anos ou mais; antes disso, conforme fatores de risco.
- T-score compara com o adulto jovem; Z-score, com pessoas da mesma idade.
- FRAX estima o risco de fratura em 10 anos em pacientes ainda não tratados e complementa a densitometria.

Siglas e abreviaturas

Todas as siglas usadas no texto e nas figuras, em ordem alfabética. Siglas em inglês aparecem com o nome original e a tradução.

Sigla	Significado
AAL, PAL, PSL, PVL	Linhas axilar anterior, axilar posterior, paraesternal e paravertebral (siglas em inglês, nas figuras do tórax).
ACR	*American College of Radiology* (Colégio Americano de Radiologia).
AE, VE, VD, Ao	Átrio esquerdo, ventrículo esquerdo, ventrículo direito e aorta.
AIR	*Appendicitis Inflammatory Response*: escore clínico de apendicite.
ALARA	*As low as reasonably achievable*: exposição tão baixa quanto razoavelmente possível.
ATLS	*Advanced Trauma Life Support*: suporte avançado de vida no trauma.
BART	*Blue away, red towards*: regra de cores do Doppler colorido.
beta-hCG	Fração beta da gonadotrofina coriônica humana.
BI-RADS	*Breast Imaging Reporting and Data System*.
BIA-ALCL	Linfoma anaplásico de grandes células associado ao implante mamário.
BLUE	*Bedside Lung Ultrasound in Emergency*: protocolo de ultrassom pulmonar na insuficiência respiratória aguda.
BRCA1, BRCA2	Genes cujas mutações elevam o risco de câncer de mama e de ovário.
C.A.U.S.E.	*Cardiac Arrest Ultrasound Exam*: protocolo de ultrassom na parada cardiorrespiratória.
CBHPM	Classificação Brasileira Hierarquizada de Procedimentos Médicos.
CBR	Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem.
CCN	Comprimento cabeça-nádega (ou crânio-caudal).
CCR	Carcinoma de células renais.
CDIS	Carcinoma ductal in situ.
CEM	*Contrast-enhanced mammography*: mamografia com contraste.
CHC	Carcinoma hepatocelular (hepatocarcinoma).
DIU	Dispositivo intrauterino.
DMO	Densidade mineral óssea (BMD, em inglês).
DPOC	Doença pulmonar obstrutiva crônica.
DRPAD, DRPAR	Doença renal policística autossômica dominante e autossômica recessiva.
DXA (DEXA)	*Dual-energy X-ray absorptiometry*: absorciometria de raios X de dupla energia.
E-FAST	*Extended* FAST: FAST estendido ao tórax.
ESUR	*European Society of Urogenital Radiology*.

Sigla	Significado
FALLS	*Fluid Administration Limited by Lung Sonography*: protocolo de reposição volêmica guiada pelo pulmão.
FAST	*Focused Assessment with Sonography for Trauma*.
FC, FR, PA	Frequência cardíaca, frequência respiratória e pressão arterial.
FEBRASGO	Federação Brasileira das Associações de Ginecologia e Obstetrícia.
FIGO	Federação Internacional de Ginecologia e Obstetrícia.
FNA	*Fine-needle aspiration*: o mesmo que PAAF.
FRAX	*Fracture Risk Assessment Tool*: ferramenta de cálculo do risco de fratura.
G (14G, 22G)	*Gauge*: calibre da agulha; quanto maior o número, mais fina a agulha.
GnRH	Hormônio liberador de gonadotrofinas.
GTC	*Glandular tissue component*: componente glandular da mama.
HER2	Receptor 2 do fator de crescimento epidérmico humano.
HIV	Vírus da imunodeficiência humana.
HNF	Hiperplasia nodular focal.
HPB	Hiperplasia prostática benigna.
IHQ	Imuno-histoquímica.
IMC	Índice de massa corporal.
IP	Índice de pulsatilidade (PI, em inglês).
ISCD	*International Society for Clinical Densitometry*.
ISUOG	*International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*.
J-START	*Japan Strategic Anti-cancer Randomized Trial*: ensaio japonês de ultrassom suplementar no rastreamento.
JUP, JUV	Junção ureteropiélica e junção ureterovesical.
Ki-67	Marcador de proliferação celular, usado na imuno-histoquímica.
MHz, kHz	Mega-hertz (milhões de ciclos por segundo) e quilo-hertz (milhares).
MMG	Mamografia.
NT	Nota técnica (Capítulo 6). Nas imagens obstétricas, *nuchal translucency*: o mesmo que TN.
O-RADS	*Ovarian-Adnexal Reporting and Data System*.
OMS	Organização Mundial da Saúde (WHO, em inglês).
P95	Percentil 95.
PAAF	Punção aspirativa por agulha fina.
PAPP-A	Proteína plasmática A associada à gestação.

Sigla	Significado
PLAPS	*Posterolateral alveolar and/or pleural syndrome*: consolidação ou derrame nas regiões posterolaterais do tórax.
POCUS	*Point-of-care ultrasound*: ultrassonografia à beira do leito.
QSL, QSM, QIL, QIM	Quadrantes superolateral, superomedial, inferolateral e inferomedial da mama.
RE, RP	Receptores de estrogênio e de progesterona.
RM	Ressonância magnética.
RUSH	*Rapid Ultrasound in Shock*: protocolo de ultrassom no choque.
SBM	Sociedade Brasileira de Mastologia.
SBUS	Sociedade Brasileira de Ultrassonografia.
SCA, SCV	Artéria subclávia e veia subclávia (siglas em inglês).
SDRA	Síndrome do desconforto respiratório agudo.
SMA	*Superior mesenteric artery*: artéria mesentérica superior.
SUS	Sistema Único de Saúde.
TC	Tomografia computadorizada.
TI-RADS	*Thyroid Imaging Reporting and Data System*.
TN	Translucência nucal.
TNM	Sistema de estadiamento do câncer: tumor, linfonodos e metástases.
TR1 a TR5	Categorias do ACR TI-RADS.
TSH	Hormônio tireoestimulante.
TVP	Trombose venosa profunda.
US	Ultrassonografia (ultrassom).
UTI	Unidade de terapia intensiva.
VAB	*Vacuum-assisted biopsy*: biópsia assistida a vácuo (mamotomia).
VCI	Veia cava inferior (IVC, em inglês).
VPP	Valor preditivo positivo.

Glossário

Termos técnicos usados no e-book, em ordem alfabética. Ao fim de cada definição está o capítulo em que o termo é tratado.

A

Adenite mesentérica: aumento dos linfonodos do mesentério, em geral na fossa ilíaca direita; simula apendicite, mas o apêndice é normal. (Cap. 4)

Aerobilia: ar nas vias biliares, visto como focos brilhantes móveis. (Cap. 4)

Alargamento cortical excêntrico: espessamento de apenas uma parte do córtex do linfonodo; é o sinal mais específico de metástase. (Caps. 5 e 6)

Anecogênico (anecoico): sem ecos; aparece preto na tela. Típico de líquidos simples (urina, bile, cistos). (Cap. 2)

Anel de fogo: anel de vasos ao Doppler colorido em volta de uma formação anexial; ocorre no corpo lúteo e na gestação ectópica. (Cap. 8)

Apêndice testicular: pequeno remanescente embrionário junto ao polo superior do testículo; sua torção causa dor escrotal aguda na criança. (Cap. 7)

Apendicolito: concreção calcificada na luz do apêndice; foco brilhante com sombra acústica. (Cap. 4)

Artefato: imagem que não corresponde a uma estrutura real; alguns têm valor diagnóstico (sombra, reforço, linhas A e B). (Caps. 1 e 9)

Atenuação: redução da intensidade do feixe sonoro ao atravessar o meio; aumenta com a frequência. (Cap. 1)

B

Baço acessório: pequeno nódulo de tecido esplênico separado do baço, em geral junto ao hilo; variação anatômica sem importância clínica. (Cap. 4)

BI-RADS®: sistema do ACR para os exames de mama: léxico, categorias de 0 a 6 e recomendação de conduta. (Cap. 6)

Bócio: aumento do volume da tireoide; pode ser difuso ou multinodular. (Cap. 5)

Broncograma aéreo: ar nos brônquios dentro do pulmão consolidado, visto como pontos ou ramos hiperecogênicos. (Cap. 9)

C

Categoria 3 (BI-RADS): achado provavelmente benigno, com risco de malignidade de até 2%; conduta: controle em 6, 12 e 24 meses. (Cap. 6)

Cauda de cometa: artefato vertical brilhante gerado por reverberações muito próximas; no pulmão, é a base das linhas B. (Cap. 9)

CCN (comprimento cabeça-nádega): medida do embrião ou do feto, do polo cefálico às nádegas, usada para datar a gestação no primeiro trimestre; o mesmo que comprimento crânio-caudal. (Cap. 8)

Circunscrita (margem): borda nítida em todo o contorno da lesão; favorece benignidade. (Cap. 6)

Cisto complicado: cisto mamário com conteúdo espesso (debris), sem componente sólido; categoria 3, ou aspiração se sintomático. (Cap. 6)

Cisto de Baker: cisto na fossa poplítea, que pode simular trombose venosa. (Cap. 9)

Cisto simples: lesão anecoica, circunscrita, de parede fina, com reforço acústico posterior; benigna. (Caps. 1 e 6)

Colecistite aguda: inflamação da vesícula biliar, em geral por cálculo impactado: vesícula distendida, parede espessada e dor à compressão. (Cap. 4)

Coledocolitíase: cálculo no ducto colédoco; pode causar icterícia e pancreatite. (Cap. 4)

Colelitíase: cálculos na vesícula biliar: focos hiperecogênicos móveis, com sombra acústica. (Cap. 4)

Componente glandular (GTC): descritor do BI-RADS v2025 para a proporção de tecido glandular na mama: mínimo, leve, moderado ou acentuado. (Cap. 6)

Consolidação: pulmão sem ar nos alvéolos (pneumonia, atelectasia); ao ultrassom, lembra o fígado. (Cap. 9)

Core biopsy: biópsia por agulha grossa (em geral 14G), que retira fragmentos de tecido para exame histológico. (Cap. 6)

Corpo lúteo: estrutura que se forma no ovário após a ovulação; pode aparecer como cisto com anel vascular. (Cap. 8)

Correlação rádio-patológica: verificação de que o resultado da biópsia explica a imagem; se não explica, o resultado é discordante. (Cap. 6)

Couinaud (segmentos de): divisão do fígado em oito segmentos funcionais, usada para localizar lesões. (Cap. 4)

Criptorquidia: testículo que não desceu para a bolsa escrotal; aumenta o risco de tumor testicular. (Cap. 7)

D

D-dímero: exame de sangue que, quando negativo em paciente de baixa probabilidade, exclui trombose venosa sem necessidade de imagem. (Cap. 9)

Debris: ecos finos em suspensão dentro de um líquido (sangue, pus, conteúdo espesso). (Caps. 6 e 7)

Derrame pleural: líquido entre as pleuras; anecogênico no transudato, com ecos ou septos no exsudato, no empiema e no hemotórax. (Cap. 9)

Deslizamento pleural (lung sliding): movimento da linha pleural com a respiração; sua presença exclui pneumotórax no ponto examinado. (Cap. 9)

Desmoplasia: reação fibrosa do tecido em torno de um tumor; causa a sombra e o halo ecogênico dos carcinomas. (Cap. 6)

Diferenciação córtico-medular: distinção normal entre o córtex renal e as pirâmides, mais escuras; perde-se nas doenças renais crônicas. (Cap. 4)

Distorção arquitetural: tecido mamário "puxado" em direção a um ponto, sem massa definida; achado suspeito. (Cap. 6)

Doppler colorido: mapa de cores sobre o modo B que mostra a presença e a direção do fluxo sanguíneo. (Cap. 1)

Doppler espectral: traçado das velocidades do fluxo ao longo do tempo. (Cap. 1)

Ducto venoso: vaso fetal que leva o sangue da veia umbilical à veia cava inferior; seu Doppler é marcador de cromossomopatias e de vitalidade. (Cap. 8)

DXA (DEXA): absorciometria de raios X de dupla energia; técnica da densitometria óssea. (Cap. 10)

E

E-FAST: FAST estendido: acrescenta as janelas torácicas para pneumotórax e hemotórax. (Cap. 9)

Ecogenicidade: capacidade de uma estrutura de produzir ecos; define seu tom na escala de cinza. (Cap. 2)

Ecotextura: padrão de distribuição dos ecos em um tecido: homogênea ou heterogênea, fina ou grosseira. (Caps. 2 e 5)

Ectasia ductal: dilatação de ducto mamário retroareolar; comum e benigna quando sem conteúdo sólido. (Cap. 6)

Efeito Doppler: mudança da frequência do som refletido por um objeto em movimento; permite medir a direção e a velocidade do fluxo. (Cap. 1)

Efeito piezoelétrico: conversão de energia elétrica em mecânica (e vice-versa) pelos cristais do transdutor. (Cap. 1)

Elastografia: técnica que estima a rigidez dos tecidos. (Caps. 2, 4 e 6)

Endometrioma: cisto ovariano de conteúdo hemático espesso, causado pela endometriose. (Cap. 8)

Escore de Wells: pontuação clínica que estima a probabilidade de trombose venosa profunda antes dos exames. (Cap. 9)

Espiculada (margem): margem com linhas que irradiam da massa; altamente suspeita. (Cap. 6)

Esteatose hepática: acúmulo de gordura no fígado, que fica mais ecogênico do que o córtex renal; graduada de I a III. (Cap. 4)

Estereotaxia: técnica que guia a biópsia pela mamografia; usada para calcificações não vistas ao ultrassom. (Cap. 6)

F

FAST: exame focado para líquido livre peritoneal e pericárdico no trauma. (Cap. 9)

FIGO (classificação dos miomas): sistema de 0 a 8 que descreve a posição do mioma em relação ao endométrio, ao miométrio e à serosa. (Cap. 8)

Fratura por fragilidade: fratura por trauma mínimo, como queda da própria altura; fecha o diagnóstico clínico de osteoporose. (Cap. 10)

FRAX: ferramenta da OMS que estima o risco de fratura em 10 anos. (Cap. 10)

Frequência: número de ciclos da onda por segundo, em hertz; quanto maior, melhor a resolução e menor a penetração. (Cap. 1)

G

Ganho: ajuste do brilho geral da imagem; bem regulado, deixa o líquido preto e o parênquima em cinza médio. (Cap. 9)

Ginecomastia: aumento benigno do tecido mamário masculino, retroareolar e simétrico. (Cap. 6)

H

Halo ecogênico espesso: banda ecogênica ao redor de uma lesão mamária (reação desmoplásica); achado suspeito. (Cap. 6)

Hematocele: sangue entre os folhetos da túnica vaginal; coleção com ecos em suspensão. (Cap. 7)

Hemocaterese: remoção das hemácias envelhecidas da circulação, uma das funções do baço. (Cap. 4)

Hepatização: aspecto do pulmão consolidado, com ecotextura semelhante à do fígado. (Cap. 9)

Hidrocele: líquido seroso entre os folhetos da túnica vaginal; coleção anecoica em volta do testículo. (Cap. 7)

Hilo (do linfonodo): centro gorduroso e ecogênico do linfonodo, por onde entram os vasos; preservado no linfonodo normal. (Caps. 5 e 6)

Hiperecogênico (hiperecoico): que produz ecos intensos; aparece branco (osso, gás, cálculos, interfaces). (Cap. 2)

Hiperemia: aumento do fluxo sanguíneo ao Doppler; sinal de inflamação. (Caps. 4 e 7)

Hipoecogênico (hipoecoico): que produz ecos fracos; aparece em tons de cinza escuro. (Cap. 2)

I

Impedância acústica: resistência do meio à transmissão do som (velocidade × densidade); a diferença entre dois meios determina a reflexão. (Cap. 1)

Inferno tireoidiano: hipervascularização difusa da tireoide ao Doppler colorido, típica da doença de Graves. (Cap. 5)

Isoecogênico (isoecoico): de ecogenicidade igual à do tecido de referência. (Cap. 2)

J

Janela acústica: estrutura que transmite bem o som e permite ver o que está atrás dela, como o fígado ou a bexiga cheia. (Caps. 8 e 9)

Jato ureteral: jato de urina que entra na bexiga, visto ao Doppler colorido; indica ureter pérvio. (Cap. 4)

K

Knobology: termo em inglês para o conjunto de ajustes do aparelho: profundidade, ganho, foco e *preset*. (Cap. 9)

L

Lesão não-massa: achado mamário sem forma e margens de nódulo; categoria nova no BI-RADS v2025. (Cap. 6)

Linfonodo sentinela: primeiro linfonodo a receber a drenagem linfática de um tumor. (Cap. 6)

Linha pleural: linha horizontal brilhante logo abaixo das costelas; ponto de partida do exame pulmonar. (Cap. 9)

Linhas A: reverberações horizontais e equidistantes da linha pleural; indicam ar abaixo da pleura. (Cap. 9)

Linhas B: artefatos verticais em cauda de cometa que nascem na pleura e chegam ao fim da tela; três ou mais por espaço definem a síndrome intersticial. (Cap. 9)

Lobo de Riedel: prolongamento caudal do lobo direito do fígado; variação anatômica que simula hepatomegalia. (Cap. 4)

Lobo piramidal: tecido tireoidiano que se projeta para cima a partir do istmo; variação anatômica. (Cap. 5)

Lung point (ponto pulmonar): transição entre pleura que desliza e pleura que não desliza; patognomônico de pneumotórax. (Cap. 9)

Lung pulse (pulso pulmonar): pulsação da linha pleural transmitida pelos batimentos cardíacos; sua presença exclui pneumotórax naquele ponto. (Cap. 9)

M

Mamas densas: mamas com muito tecido fibroglandular na mamografia (categorias c e d); a densidade esconde nódulos e é fator de risco. (Cap. 6)

Mamotomia (VAB): biópsia assistida a vácuo, com agulha de 8 a 11G; retira amostra ampla. (Cap. 6)

Manobra de Valsalva: expiração forçada contra a glote fechada; aumenta a pressão abdominal e revela o refluxo na varicocele. (Cap. 7)

Mediastino testicular: faixa ecogênica linear no testículo, por onde entram os vasos e os ductos. (Cap. 7)

Microcalcificações: calcificações muito pequenas da mama, bem caracterizadas pela mamografia e mal pelo ultrassom; podem ser o único sinal do carcinoma in situ. (Cap. 6)

Microlitíase testicular: múltiplos focos ecogênicos puntiformes, sem sombra, no parênquima testicular. (Cap. 7)

Mioma (leiomioma): tumor benigno do músculo liso do útero. (Cap. 8)

Misto sólido-cístico: lesão com parte líquida e parte sólida; a conduta é definida pelo componente sólido. (Cap. 6)

Modo A: exibição dos ecos como picos em um gráfico de amplitude por profundidade. (Cap. 1)

Modo B: imagem bidimensional em escala de cinza; o modo da rotina. (Cap. 1)

Modo M: registro do movimento das estruturas ao longo do tempo. (Cap. 1)

Morfológico: exame obstétrico detalhado da anatomia fetal, feito no primeiro e no segundo trimestres. (Cap. 8)

Murphy ultrassonográfico: dor à compressão da vesícula biliar com o transdutor; sinal de colecistite aguda. (Cap. 4)

N

Necrose gordurosa: lesão benigna da gordura mamária após trauma ou cirurgia, de aspecto variável, que pode simular câncer. (Cap. 6)

Nefrocalcinose: calcificação do parênquima renal, medular ou cortical. (Cap. 4)

Níveis cervicais: divisão do pescoço em regiões numeradas (I a VII), usada para localizar os linfonodos. (Cap. 5)

O

O-RADS: sistema do ACR que classifica as lesões ovarianas pelo risco de malignidade (0 a 5). (Cap. 8)

Orientação não paralela: lesão mamária "mais alta que larga", com o maior eixo perpendicular à pele; achado suspeito. (Cap. 6)

Osteopenia: baixa massa óssea: T-score entre -1 e -2,5. (Cap. 10)

Osteoporose: doença de baixa massa e de deterioração da arquitetura do osso: T-score igual ou menor que -2,5, ou fratura por fragilidade. (Cap. 10)

P

PAAF: punção aspirativa por agulha fina; obtém células para exame citológico. (Caps. 5 e 6)

Padrão em alvo: nódulo com centro mais claro e halo escuro; aspecto frequente das metástases hepáticas. (Cap. 4)

Piocele: pus entre os folhetos da túnica vaginal; coleção com septos e debris. (Cap. 7)

POCUS: ultrassonografia *point-of-care*: exame focado, feito e interpretado pelo médico assistente à beira do leito. (Cap. 9)

Power Doppler: Doppler de amplitude; mais sensível a fluxos lentos, sem informar a direção. (Cap. 1)

Preset: conjunto de ajustes do aparelho já programado para um tipo de exame (abdominal, pulmonar, vascular, cardíaco). (Cap. 9)

Probabilidade pré-teste: chance de o paciente ter a doença antes do exame, estimada pela clínica; orienta a escolha e a interpretação do teste. (Cap. 9)

R

Recesso hepatorrenal (bolsa de Morison): espaço peritoneal entre o fígado e o rim direito; local mais sensível para líquido livre no FAST. (Cap. 9)

Reforço acústico posterior: faixa mais clara atrás de uma estrutura que atenua pouco o som; típico de cistos. (Cap. 1)

Resíduo pós-miccional: volume de urina que permanece na bexiga após a micção. (Caps. 3 e 4)

Resolução axial e lateral: capacidade de separar duas estruturas próximas ao longo do feixe (axial) ou lado a lado (lateral). (Cap. 1)

Rete testis: rede de túbulos no mediastino testicular; sua dilatação é achado benigno. (Cap. 7)

Reverberação: artefato de ecos repetidos entre duas superfícies muito refletoras; no pulmão, gera as linhas A. (Caps. 1 e 9)

S

Sinal da água-viva: ponta do pulmão colapsado flutuando dentro do derrame pleural. (Cap. 9)

Sinal da coluna: visualização da coluna acima do diafragma; indica derrame pleural. (Cap. 9)

Sinal da estratosfera (código de barras): padrão de linhas horizontais no modo M, por ausência de deslizamento pleural. (Caps. 1 e 9)

Sinal da praia: padrão normal do modo M no pulmão, com deslizamento pleural preservado. (Caps. 1 e 9)

Sinal do duplo cano: colédoco dilatado paralelo à veia porta; indica obstrução biliar extra-hepática. (Cap. 4)

Sinal do morcego: conjunto costela, linha pleural e costela; confirma a identificação da pleura. (Cap. 9)

Sinal do sinusoide: linha ondulada no modo M, produzida pelo pulmão que se move dentro do derrame pleural a cada respiração. (Cap. 9)

Síndrome intersticial: padrão de três ou mais linhas B por espaço intercostal; ocorre no edema pulmonar, na SDRA, nas pneumonias e nas fibroses. (Cap. 9)

Sombra acústica posterior: faixa escura atrás de uma estrutura que reflete ou absorve o som; típica de cálculos e de osso. (Cap. 1)

T

T-score: comparação da densidade óssea do paciente com a de adultos jovens, em desvios padrão; define osteopenia e osteoporose. (Cap. 10)

Tamponamento cardíaco: compressão do coração por líquido no pericárdio, com choque; emergência. (Cap. 9)

TI-RADS (ACR): sistema de pontuação dos nódulos tireoidianos (TR1 a TR5), que orienta punção e seguimento. (Cap. 5)

TN (translucência nucal): medida do líquido na região nucal do feto entre 11 e 13 semanas e 6 dias; marcador de rastreamento de cromossomopatias. (Cap. 8)

Torção testicular: rotação do testículo sobre o cordão, com interrupção do fluxo; emergência cirúrgica. (Cap. 7)

Transdutor convexo: de baixa frequência e campo amplo; usado no abdome. (Caps. 2 e 9)

Transdutor endocavitário: introduzido na vagina ou no reto, fica próximo aos órgãos pélvicos. (Cap. 2)

Transdutor linear: de alta frequência; usado em estruturas superficiais. (Caps. 2 e 9)

Transdutor setorial: de pequena superfície de contato, com imagem em leque; usado no coração e entre as costelas. (Caps. 2 e 9)

Transfontanela: exame do encéfalo do lactente através da fontanela anterior. (Cap. 3)

Tubérculo de Zuckerkandl: extensão posterior do lobo tireoidiano em direção ao sulco traqueoesofágico; variação anatômica. (Cap. 5)

Túnica albugínea: cápsula fibrosa do testículo, vista como linha ecogênica fina. (Cap. 7)

Twinkle (cintilação): artefato de cores ao Doppler atrás de um cálculo. (Cap. 4)

U

Ultrassonografia de compressão: técnica de pesquisa de trombose venosa em que a veia normal colapsa sob o transdutor e a trombosada não. (Cap. 9)

V

Varicocele: dilatação das veias do plexo pampiniforme, com refluxo; predomina à esquerda. (Cap. 7)

Z

Z-score: comparação da densidade óssea do paciente com a de pessoas da mesma idade, em desvios padrão. (Cap. 10)

Referências

Referências indicadas nas aulas que deram origem a cada capítulo.

Capítulos 1 e 2: bases, terminologia e equipamento

1. Santos WJ. Bases da ultrassonografia; Ultrassonografia: terminologias e equipamento [material de aula]. IDOMED Jaraguá do Sul; 2025.
2. Xu D. Physics of ultrasound [Internet]. New York: NYSORA, The New York School of Regional Anesthesia.
3. Santa Rita L. Ultra-sonografia: notas de aula. 2007. (Tópico I: Física do ultra-som).
4. Woo J. A short history of the development of ultrasound in obstetrics and gynecology: Douglass Howry. Disponível em: ob-ultrasound.net.

Capítulo 3: solicitação de exames

1. Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem (CBR). Normatização dos exames de ultrassonografia.
2. Associação Médica Brasileira. Classificação Brasileira Hierarquizada de Procedimentos Médicos (CBHPM).
3. Santos WJ (org.). Como solicitar exames de ultrassonografia de forma correta? [material de aula].

Capítulo 4: abdome

1. Santos WJ. Ultrassonografia abdominal [material de aula]. IDOMED Jaraguá do Sul; 2025.
2. Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem (CBR). Normatização dos exames de ultrassonografia.
3. Netter FH. Atlas de anatomia humana. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed; 2000.

Capítulo 5: tireoide e região cervical

1. Weissleder R. Primer of diagnostic imaging. 2011. ISBN 9780323065382.
2. Kumar V. Robbins and Cotran pathologic basis of disease. 2010. ISBN 9781416031215.
3. Harnsberger HR, Macdonald AJ. Diagnostic and surgical imaging anatomy. 2006. ISBN 9781931884297.
4. Machi J, Staren ED. Ultrasound for surgeons. 2005. ISBN 9780781742917.
5. Chaudhary V, Bano S. Thyroid ultrasound. Indian J Endocrinol Metab. 2013;17(2):219-27.
6. Standring S. Gray's anatomy. 2015. ISBN 9780702052309.
7. Ryan S, McNicholas M, Eustace SJ. Anatomy for diagnostic imaging. 2011. ISBN 9780702029714.
8. Vassallo P, Wernecke K, Roos N, Peters PE. Differentiation of benign from malignant superficial lymphadenopathy: the role of high-resolution US. Radiology. 1992;183(1):215-20.
9. Vassallo P, Edel G, Roos N, Naguib A, Peters PE. In-vitro high-resolution ultrasonography of benign and malignant lymph nodes: a sonographic-pathologic correlation. Invest Radiol. 1993;28(8):698-705.
10. Li S, Ding Z, Li X, et al. A meta-analysis: elucidating diagnostic thresholds of peak systolic flow velocities in thyroid arteries for the discrimination of Graves' disease and destructive thyrotoxicosis. Front Endocrinol. 2024;15:1393126.
11. Rumack CM, et al. Tratado de ultrassonografia diagnóstica. 4ª ed.

Capítulo 6: mamas e biópsia guiada

1. American College of Radiology. ACR BI-RADS® v2025 Manual (6th ed.). Reston, VA: ACR; dez. 2025. Seções Ultrasound, Mammography, MRI e CEM; documento "What's New".
2. Schijf L, Smithuis R. BI-RADS v2025 Manual: Ultrasound. Radiology Assistant; 2026.
3. Breast Imaging Reporting and Data System v2025: key updates in US. Ultrasonography (KSUM); 2026. BI-RADS v2025: key updates and implications for breast imaging practice. AJR; 2026.
4. Ministério da Saúde. Nota Técnica nº 626/2025: rastreamento do câncer de mama no SUS (set. 2025).
5. Comissão Nacional de Mamografia (CBR, SBM, FEBRASGO). Nota técnica sobre o rastreamento do câncer de mama no Brasil; jan. 2025.

6. Ohuchi N, et al. Sensitivity and specificity of mammography and adjunctive ultrasonography to screen for breast cancer in the J-START trial. Lancet. 2016;387:341-8.
7. ACR Appropriateness Criteria®: Palpable Breast Masses (2022); Evaluation of Nipple Discharge (2022).
8. Sociedade Brasileira de Oncologia Clínica. Diretrizes de tratamentos oncológicos 2026. Mama: rastreamento e estadiamento.
9. Hughes LE. Aberrations of normal development and involution (ANDI). Br J Clin Pract Suppl. 1989;68:1-6.
10. Urban LABD, Chala LF, Paula IB, et al. Recomendações do Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem, da Sociedade Brasileira de Mastologia e da FEBRASGO para o rastreamento do câncer de mama no Brasil. Radiol Bras. 2023;56(4):207-14.

Capítulos 7 e 8: bolsa escrotal; ginecologia e obstetrícia

1. Santos WJ. Ultrassonografia da bolsa escrotal; Ultrassonografia em ginecologia e obstetrícia [material de aula]. IDOMED Jaraguá do Sul; 2025.
2. American College of Radiology. Ovarian-Adnexal Reporting and Data System (O-RADS).
3. Federação Internacional de Ginecologia e Obstetrícia (FIGO). Classificação dos leiomiomas uterinos.
4. International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology (ISUOG). Diretrizes práticas de ultrassonografia obstétrica.
5. Fetal Medicine Foundation. Calculadoras de risco. Disponível em: fetalmedicine.org.
6. Lip SZL, Murchison LED, Cullis PS, Govan L, Carachi R. A meta-analysis of the risk of boys with isolated cryptorchidism developing testicular cancer in later life. Arch Dis Child. 2013;98(1):20-6.
7. Richenberg J, Belfield J, Ramchandani P, et al. Testicular microlithiasis imaging and follow-up: guidelines of the ESUR scrotal imaging subcommittee. Eur Radiol. 2015;25(2):323-30.
8. Doubilet PM, Benson CB, Bourne T, et al. Diagnostic criteria for nonviable pregnancy early in the first trimester. N Engl J Med. 2013;369(15):1443-51.
9. Peterson AC, Bauman JM, Light DE, McMann LP, Costabile RA. The prevalence of testicular microlithiasis in an asymptomatic population of men 18 to 35 years old. J Urol. 2001;166(6):2061-4.
10. Radiopaedia. Endometrial thickness. Disponível em: radiopaedia.org/articles/endometrial-thickness.

Capítulo 9: POCUS

1. Moore CL, Copel JA. Point-of-care ultrasonography. N Engl J Med. 2011;364(8):749-57.
2. Alves PRC, Gottardo PC, organizadores. Ultrassonografia à beira leito: o que todo médico deveria saber. João Pessoa: Editora UFPB; 2021.
3. American College of Emergency Physicians. Ultrasound guidelines: emergency, point-of-care, and clinical ultrasound guidelines in medicine. Ann Emerg Med. 2017;69(5):e27-e54.
4. Brasil. Lei n° 12.842, de 10 de julho de 2013. Dispõe sobre o exercício da Medicina.
5. Volpicelli G, et al. International evidence-based recommendations for point-of-care lung ultrasound. Intensive Care Med. 2012;38(4):577-91.
6. Lichtenstein D, et al. The comet-tail artifact: an ultrasound sign of alveolar-interstitial syndrome. Am J Respir Crit Care Med. 1997;156(5):1640-6.
7. Dexheimer Neto FL, et al. Ultrassonografia pulmonar em pacientes críticos: uma nova ferramenta diagnóstica. J Bras Pneumol. 2012;38(2):246-56.
8. Lichtenstein DA, Menu Y. A bedside ultrasound sign ruling out pneumothorax in the critically ill: lung sliding. Chest. 1995;108(5):1345-8.
9. Lichtenstein DA, Mezière GA. Relevance of lung ultrasound in the diagnosis of acute respiratory failure: the BLUE protocol. Chest. 2008;134(1):117-25.
10. Chavez MA, et al. Lung ultrasound for the diagnosis of pneumonia in adults: a systematic review and meta-analysis. Respir Res. 2014;15:50.
11. Lichtenstein D, et al. The "lung point": an ultrasound sign specific to pneumothorax. Intensive Care Med. 2000;26(10):1434-40.
12. 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.

13. Lichtenstein DA. BLUE-protocol and FALLS-protocol: two applications of lung ultrasound in the critically ill. Chest. 2015;147(6):1659-70.
14. Perera P, et al. The RUSH exam: Rapid Ultrasound in SHock in the evaluation of the critically ill. Emerg Med Clin North Am. 2010;28(1):29-56.
15. Scalea TM, et al. Focused Assessment with Sonography for Trauma (FAST): results from an international consensus conference. J Trauma. 1999;46(3):466-72.
16. Kirkpatrick AW, et al. Hand-held thoracic sonography for detecting post-traumatic pneumothoraces: the Extended Focused Assessment with Sonography for Trauma (EFAST). J Trauma. 2004;57(2):288-95.
17. American College of Surgeons, Committee on Trauma. Advanced Trauma Life Support (ATLS®) Student Course Manual. 10th ed. Chicago: ACS; 2018.
18. Richards JR, McGahan JP. Focused Assessment with Sonography in Trauma (FAST) in 2017: what radiologists can learn. Radiology. 2017;283(1):30-48.
19. Knoop KJ, Stack LB, Storrow AB, Thurman RJ. The atlas of emergency medicine. 4th ed. New York: McGraw-Hill Education; 2016.
20. Netherton S, et al. Diagnostic accuracy of eFAST in the trauma patient: a systematic review and meta-analysis. CJEM. 2019;21(6):727-38.
21. Stengel D, et al. Point-of-care ultrasonography for diagnosing thoracoabdominal injuries in patients with blunt trauma. Cochrane Database Syst Rev. 2018;12:CD012669.
22. Wells PS, et al. Evaluation of D-dimer in the diagnosis of suspected deep-vein thrombosis. N Engl J Med. 2003;349(13):1227-35.
23. Needleman L, et al. Ultrasound for lower extremity deep venous thrombosis: multidisciplinary recommendations from the Society of Radiologists in Ultrasound Consensus Conference. Circulation. 2018;137(14):1505-15.
24. Pomero F, et al. Accuracy of emergency physician-performed ultrasonography in the diagnosis of deep-vein thrombosis: a systematic review and meta-analysis. Thromb Haemost. 2013;109(1):137-45.
25. Adhikari S, et al. Isolated deep venous thrombosis: implications for 2-point compression ultrasonography of the lower extremity. Ann Emerg Med. 2015;66(3):262-6.
26. Noble VE, Nelson BP. Manual of emergency and critical care ultrasound. 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press; 2011.
27. Bernardi E, et al. Serial 2-point ultrasonography plus D-dimer vs whole-leg color-coded Doppler ultrasonography for diagnosing suspected symptomatic deep vein thrombosis: a randomized controlled trial. JAMA. 2008;300(14):1653-9.

Capítulo 10: densitometria óssea

1. NIH Consensus Development Panel on Osteoporosis Prevention, Diagnosis, and Therapy. JAMA. 2001;285:785-95.
2. World Health Organization. Burden of disease in DALYs by cause, sex, and mortality stratum in WHO regions, estimates for 2002. The World Health Report 2004. Geneva: WHO; 2004. p. 126-31.
3. Brasil. Ministério da Saúde. Portaria SAS n° 470, de 24 de julho de 2002; Portaria n° 224, de 26 de março de 2014 (Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas da Osteoporose).
4. World Health Organization. Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis. Geneva: WHO; 1994. Technical Report Series n° 843.
5. Van Staa TP, Dennison EM, Leufkens HG, Cooper C. Epidemiology of fractures in England and Wales. Bone. 2001;29:517-22.
6. Lane NE. Epidemiology, etiology, and diagnosis of osteoporosis. Am J Obstet Gynecol. 2006;194:S3-11.
7. International Society for Clinical Densitometry. 2019 ISCD Official Positions: Adult.
8. Sociedade Brasileira de Densitometria Clínica. Consenso Brasileiro de Densitometria Óssea.
9. National Institute for Health and Care Excellence (NICE). Osteoporosis: assessing the risk of fragility fracture. Clinical guideline CG146.
10. International Society for Clinical Densitometry. What to expect when you are having a DXA scan (patient resources). 2025.

Sobre o autor e créditos

Prof. William Joubert dos Santos, MD, MBA. Médico ultrassonografista, professor de Imagenologia do curso de Medicina da IDOMED Jaraguá do Sul. Membro Titular do Colégio Brasileiro de Radiologia (CBR) e da Sociedade Brasileira de Ultrassonografia (SBUS). Vice-presidente da SBUS Regional Santa Catarina (2025–2026). CRM-SC 24.059 · RQE 16924.

Contato e material complementar: **@drwilliamultrassom** · drwilliamultrassom.com.br

Créditos das figuras

As figuras deste e-book foram reproduzidas do material das aulas do autor, com finalidade exclusivamente didática. Os esquemas do capítulo de POCUS identificados como "esquema original" são de autoria do professor. Figuras adaptadas de outras fontes trazem a indicação da origem na própria imagem ou na legenda (entre elas: Netter FH, Atlas de Anatomia Humana; Knoop KJ et al., The Atlas of Emergency Medicine; Noble VE e Nelson BP, Manual of Emergency and Critical Care Ultrasound; ACR TI-RADS; ISCD; Ministério da Saúde; Hughes LE, 1989). Dados de identificação de pacientes presentes nas imagens originais foram ocultados.

Material de uso didático para os alunos do 8º período (M8) do curso de Medicina da IDOMED Jaraguá do Sul. 2026.