



EBOOK

GPHANTOM

DICAS PARA APROVEITAR O MELHOR DO SEU GPHANTOM



Este ebook possui uma versão interativa, com simulações para o uso do leitor.
Acesse: ebook.gphantom.com.br

As páginas que possuem simulações na versão interativa do ebook, com links de direcionamento, estão marcadas com o seguinte símbolo: 

APRENDA. PRATIQUE. APRIMORE.



EBOOK

Este ebook tem por objetivo introduzir conceitos básicos da ultrassonografia, como por exemplo, a física do ultrassom, que possam ser praticados em simuladores para treinamento médico. Recomendamos que, adicionalmente à leitura desse arquivo, sejam realizados cursos especializados em diagnóstico e intervenções guiadas por ultrassom. Sendo assim, este ebook, por si só, não caracteriza nenhuma formação profissional.

ÍNDICE

A FÍSICA DO
ULTRASSOM **01**

03 FORMAÇÃO
DA IMAGEM

MOVIMENTOS
DE TRANSDUTOR **04**

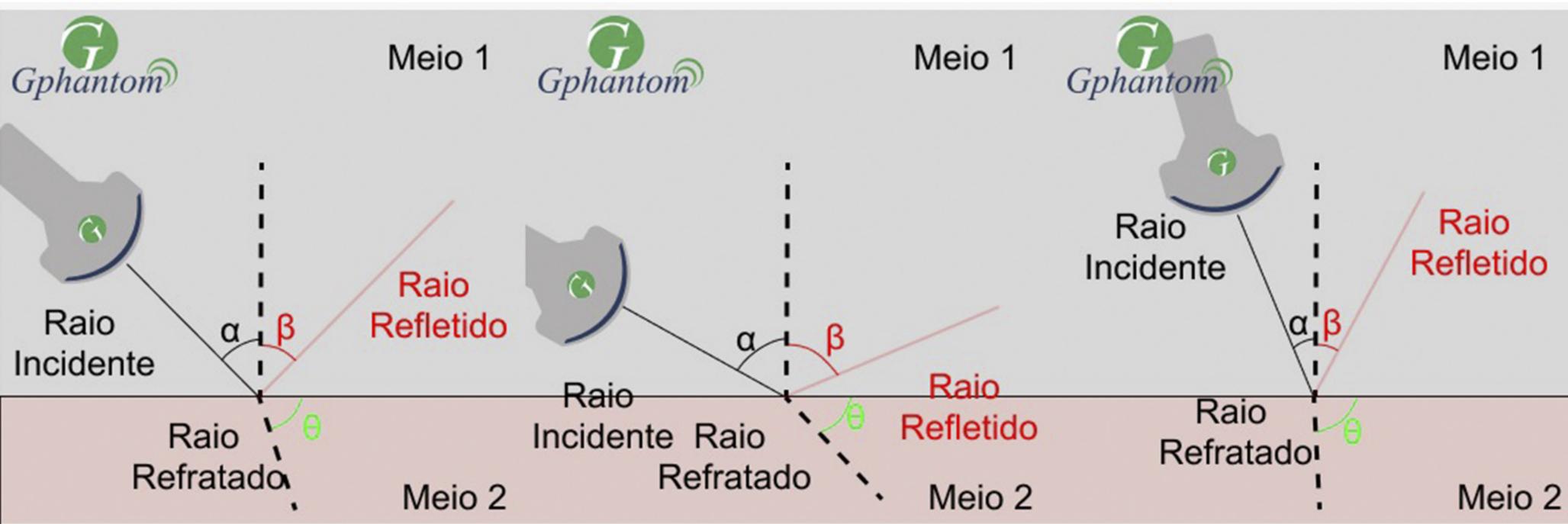
05 POSICIONAMENTO
DO TRANSDUTOR

VISUALIZAÇÃO
DA AGULHA **06**

A FÍSICA DO ULTRASSOM

INCIDÊNCIA, REFLEXÃO E REFRAÇÃO

Segundo a Lei de Refração (Snell-Descartes), quando uma onda encontra uma interface entre dois meios diferentes, com diferentes índices de refração, parte da energia é refletida e outra é refratada. A onda refletida retorna ao meio incidente (meio 1) e a onda refratada (transmitida) se propaga pelo meio 2. Ao se propagar por um meio, a onda está sujeita a ser atenuada (espalhamento e absorção).



IMPEDÂNCIA ACÚSTICA

Capacidade de um meio de resistir à transmissão do som (propagação da onda ultrassônica).

A intersecção de dois meios com diferentes impedâncias acústicas poderá gerar padrões de reflexão da onda sonora. A transmissão de uma onda de um meio para outro será mais facilitada quanto mais próximo for o valor das impedâncias dos meios.

ECOGENICIDADE

A heterogeneidade dos tecidos biológicos fornece diferentes padrões de imagem em ultrassonografia. Sendo assim, os diferentes ecos provindos de cada tecido são representados em uma escala de cinza (Modo B), proporcional à quantidade e à intensidade dos ecos.

A comparação de tecidos utiliza termos relacionados à quantidade e à intensidade dos ecos provenientes de determinada estrutura:

Ausência de ecos - Anecoico

Baixa intensidade de ecos - Hipoeicoico

Alta intensidade de ecos - Hipereicoico
Ecoogenicidades muito próximas - Isoecoico

PRINCÍPIO PULSO-ECO

As ondas mecânicas emitidas por um transdutor (probe), também chamadas de pulso ultrassônico, quando atravessam um tecido podem ser refletidas, muitas vezes parcialmente, retornando ao transdutor (eco), onde são transformadas em sinais elétricos.

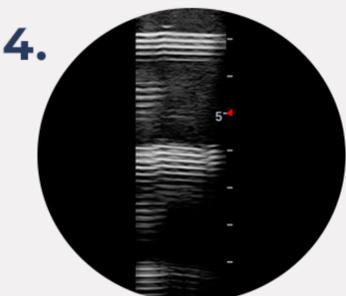
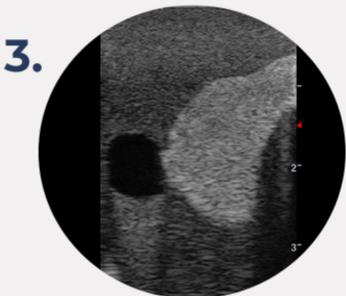
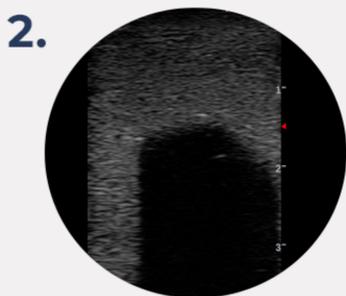
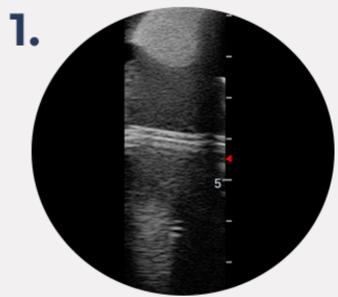
O equipamento de ultrassom processa os sinais gerados pelos ecos, possibilitando a representação de parâmetros dos tecidos biológicos em forma de imagem, por exemplo. Por esse motivo, a técnica também recebe o nome de ecografia.



A FÍSICA DO ULTRASSOM

ARTEFATOS DE IMAGENS ULTRASSOM MODO B

Os artefatos em ultrassonografia são resultados de interações entre ondas de ultrassom e o tecido humano, podendo distorcer tamanho, posição e/ou formato de uma estrutura ou até mesmo mostrar estruturas inexistentes em uma imagem modo B. Frequentemente encontrados na rotina clínica é de fundamental importância para um especialista saber interpretar e distinguir entre artefatos de imagem e defeitos na probe/equipamento de ultrassom para evitar erros no diagnóstico. Existem diversos tipos de artefatos, no entanto, destacaremos aqui os principais para auxiliá-lo nos estudos.



1. ESPELHAMENTO

Como o próprio nome sugere, esse artefato ocorre quando um feixe de ultrassom ao invés de retornar um eco ao transdutor, encontra uma estrutura com a impedância diferente que o meio de propagação, formando uma reflexão nessa estrutura. Quando isso ocorre o equipamento de ultrassom faz uma falsa interpretação e os feixes secundários são interpretados como primários. Enquanto que, o feixe primário é dado como proveniente de estruturas mais profundas.

Ex: Duplicação do saco gestacional, reflexo de ascite abdominal simulando derrame pleural

2. SOMBRA ACÚSTICA

A sombra acústica ocorre quando o sinal de alguma região de interesse se perde por completo, seja por reflexão total ou atenuação total do feixe primário. O resultado é uma “mancha” escura na imagem modo B, que pode esconder estruturas na região posterior a essa sombra acústica.

Ex. Ossos, microcalcificações, ar, etc

3. REFORÇO ACÚSTICO - REFORÇO POSTERIOR

O reforço acústico refere-se ao aumento dos ecos profundos em estruturas onde a propagação do som é maior. Dessa forma o feixe primário é “concentrado” em seu retorno para o transdutor, formando assim, uma imagem com brilho maior posteriormente a essa estrutura. Ex. Lesões líquidas, como cistos ou algumas lesões sólidas, especialmente linfomas.

4. REVERBERAÇÃO

Um dos artefatos mais comumente observados nas imagens ultrassonográficas. A interação dos feixes de ultrassom entre duas interfaces altamente refletoras resulta em múltiplas reflexões, criando um artefato de reverberação na forma de uma outra imagem. Os "falsos ecos", devido à reverberação, aparecem na imagem igualmente espaçados e perpendiculares ao pulso de ultrassom.

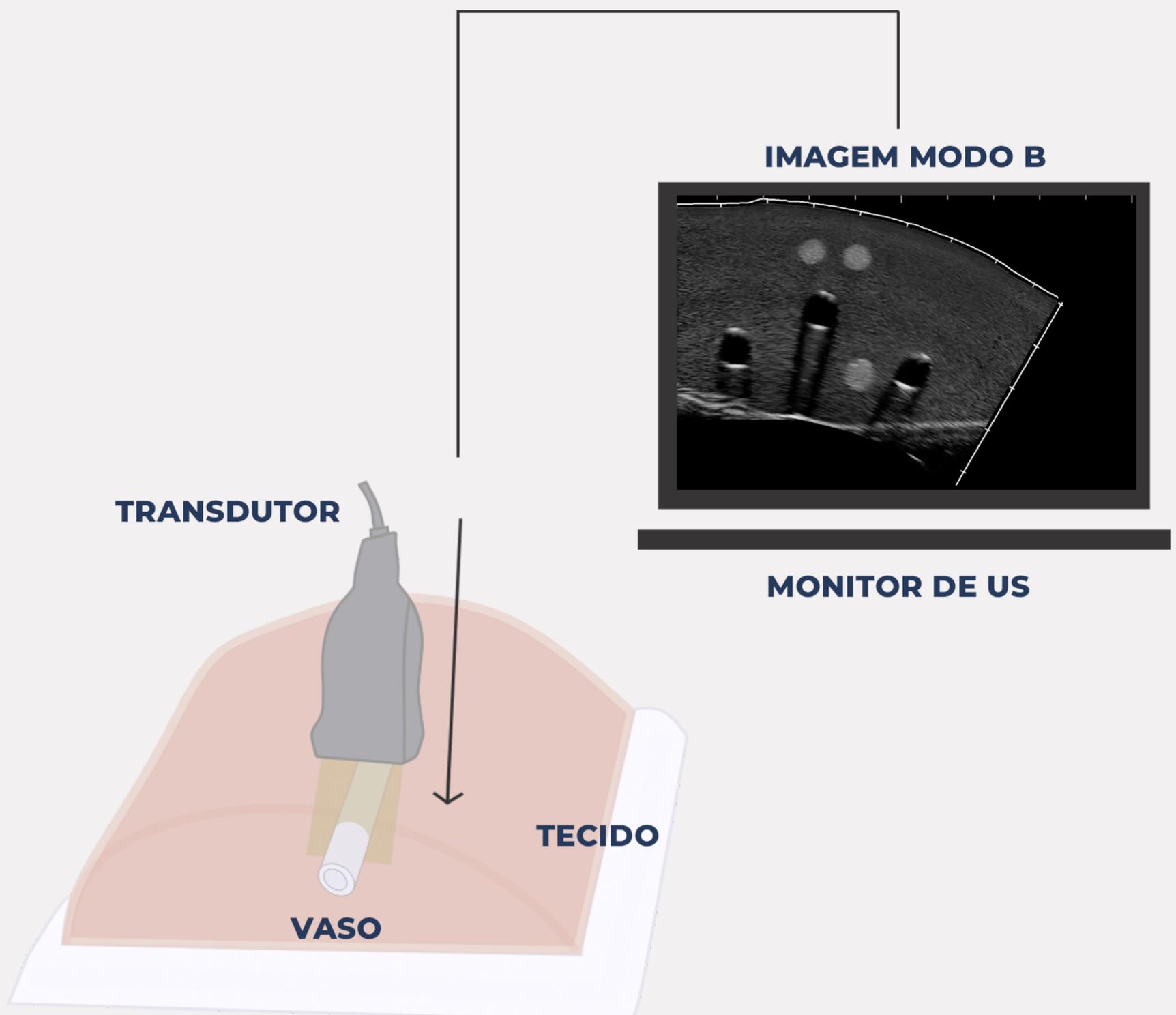


FORMAÇÃO DA IMAGEM

A partir dos conceitos apresentados anteriormente, podemos associar uma imagem ultrassonográfica modo B a um mapa de impedância do meio.

O crescente aprimoramento nas técnicas de processamento de imagens têm possibilitado a reprodução de imagens de alta qualidade e fidelidade, colaborando no diagnóstico médico.

Os movimentos com o transdutor mais comumente realizados serão citados e ilustrados a seguir.

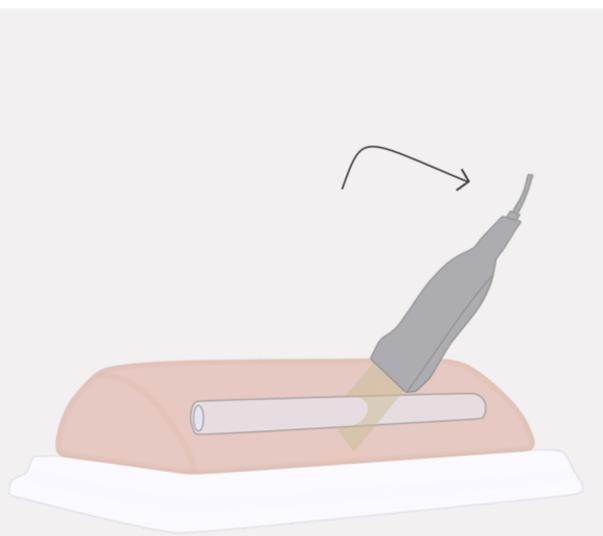


ESQUEMA PARA OBTENÇÃO DA IMAGEM ULTRASSOM.

MOVIMENTO DO TRANSDUTOR

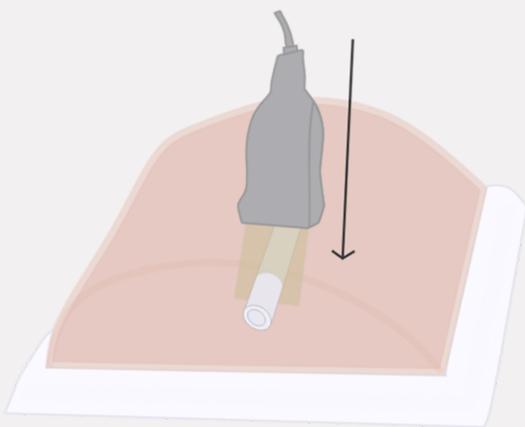
A obtenção da imagem das estruturas se dá em diferentes planos, de acordo com o posicionamento e angulação do transdutor em relação ao tecido

A otimização de uma imagem Modo B depende de vários fatores, como por exemplo, ajustes no equipamento e o posicionamento do transdutor. Dessa forma, é importante compreender a relação entre o plano de imagem do ultrassom e a morfologia do tecido imageado.



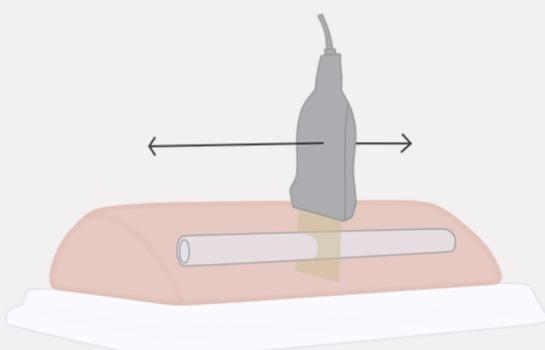
INCLINAÇÃO

O ângulo formado entre o transdutor e o tecido passa a ser menor que 90° , fazendo com que a imagem obtida da estrutura seja distorcida verticalmente. Essa configuração permite visualizar ao longo de uma estrutura através de uma janela acústica estreita.



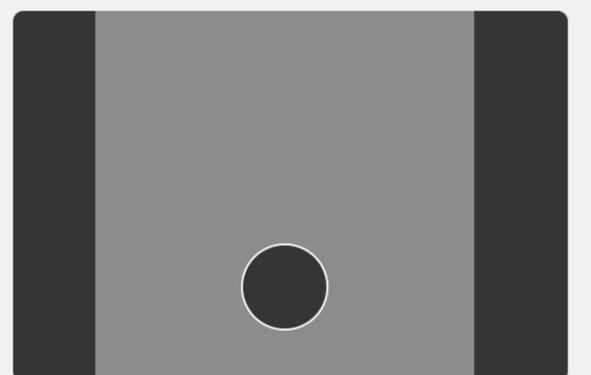
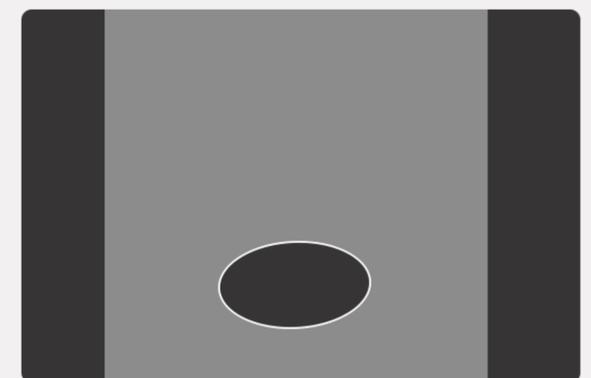
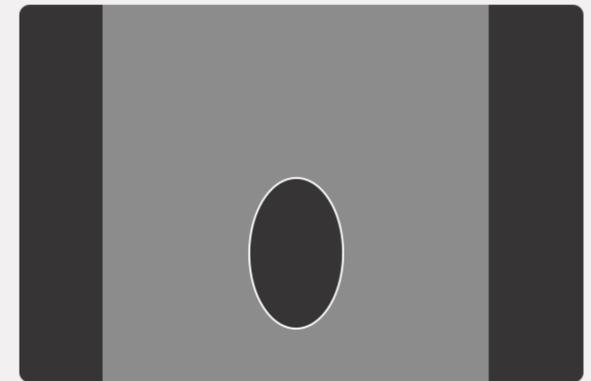
COMPRESSÃO

O transdutor pressiona o tecido, sendo movido em direção às estruturas mais profundas, comprimindo-as para que pareçam mais superficiais e para distinguir diferentes estruturas pela sua compressibilidade relativa.



DESLIZAMENTO

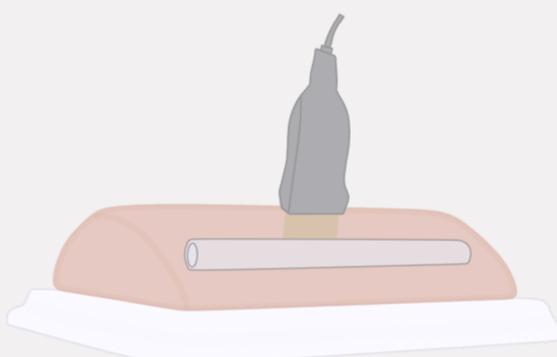
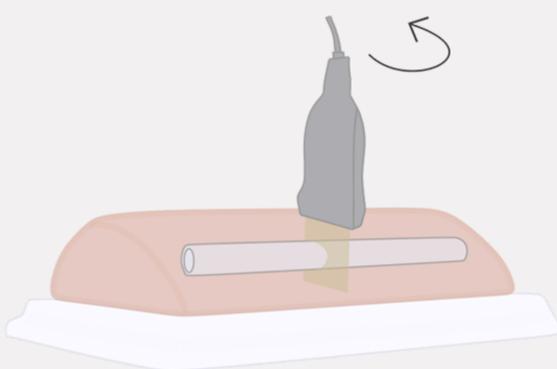
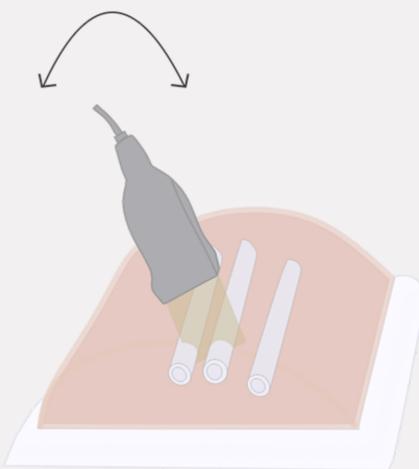
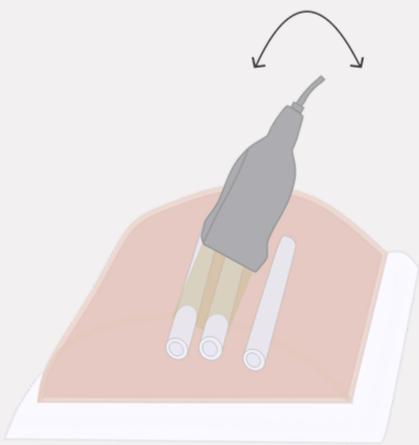
O transdutor, alinhado ao tecido, se desloca ao longo da estrutura ou perpendicular à ela para visualizar estruturas adjacentes.



POSICIONAMENTO DO TRANSDUTOR

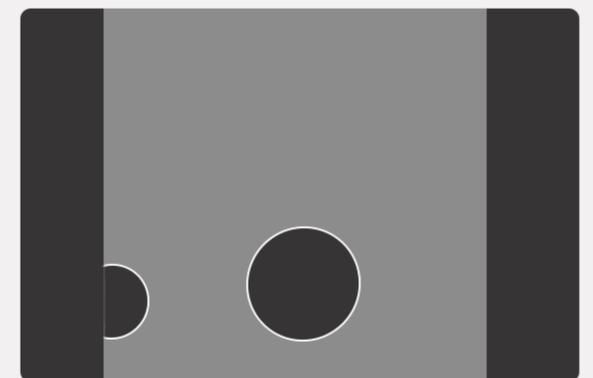
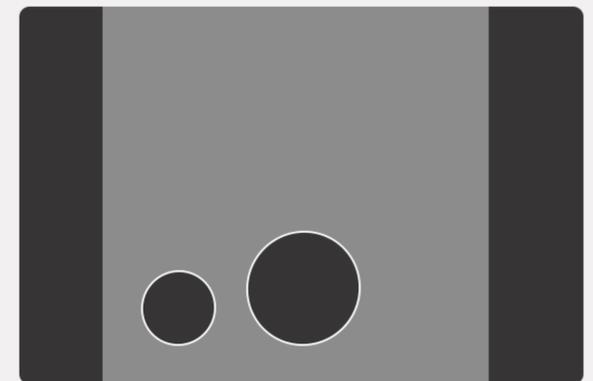
O posicionamento correto do transdutor, que permite a obtenção de imagens precisas com brilho otimizado, se dá com o probe na posição perpendicular ao tecido.

Quando o transdutor encontra-se inclinado, formando um ângulo menor que 90° com a superfície do tecido, o brilho da imagem se reduz e a representação da estrutura é distorcida.



BALANÇO

O transdutor oscila ao longo do feixe sonoro, permitindo estender o plano de imagem quando há uma janela acústica estreita e visualizar estruturas localizadas nas extremidades.



ROTAÇÃO

O transdutor é rotacionado de modo que fique a 90° em relação à sua posição inicial, obtendo a imagem em um plano ortogonal.





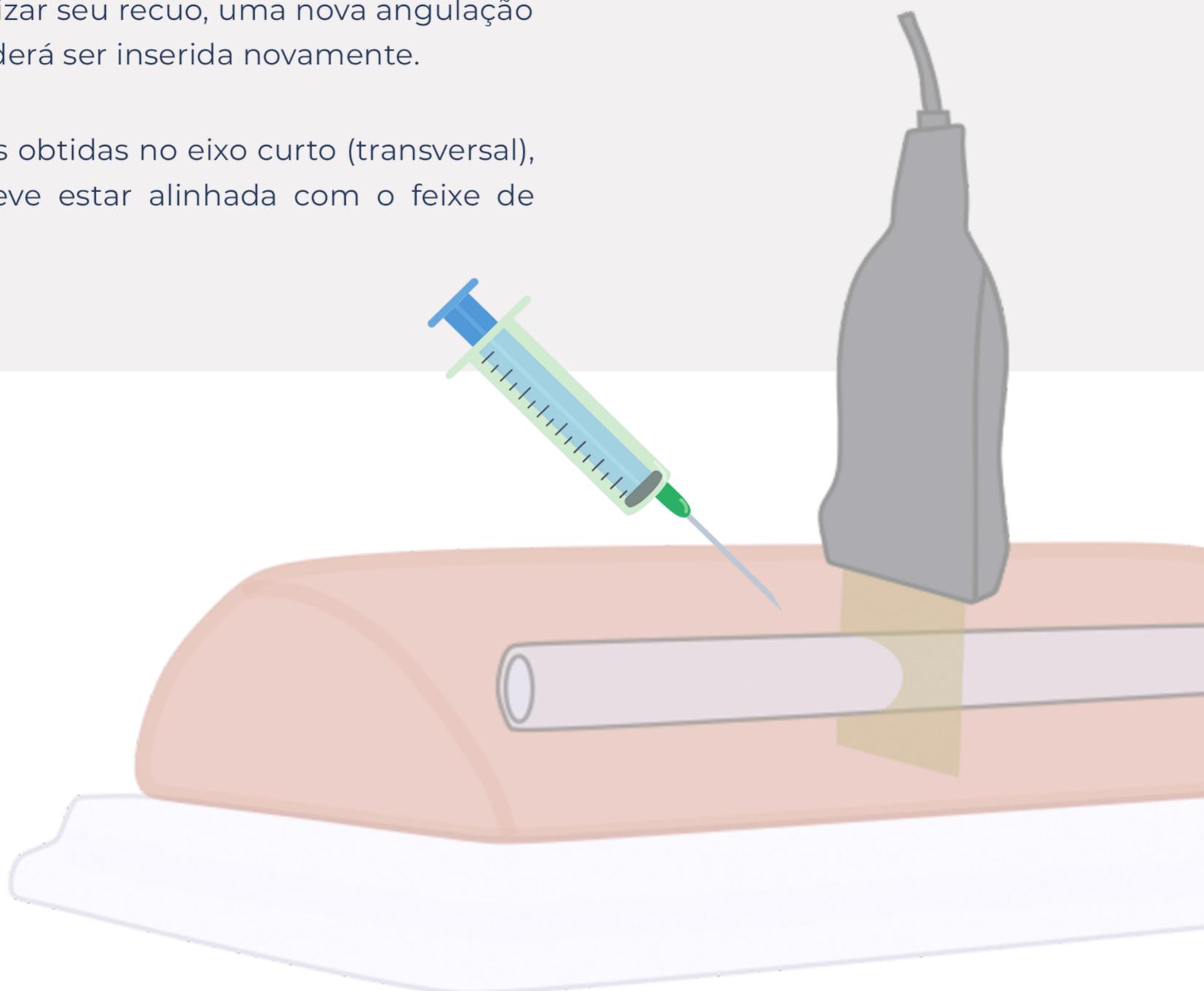
VISUALIZAÇÃO DA AGULHA

A forma de manuseio do transdutor de ultrassom e da agulha influenciam diretamente em sua visualização. A perda da visibilidade da agulha na imagem ultrassonográfica é um dos grandes desafios a serem superados por iniciantes da prática guiada por ultrassom. A inserção mais comum se dá no sentido transversal, formando um ângulo de 45 graus em relação ao transdutor e o mais obtuso possível em relação ao tecido, indo em direção à parede anterior do vaso, tendo como referência sua movimentação pelo monitor.

A agulha é visualizada na imagem a partir do momento que passa pelo plano do ultrassom. Até então, é possível apenas observar a movimentação dos tecidos próximos ao bisel.

Caso a visibilidade da agulha seja obstruída devido ao não alinhamento com o transdutor, deve-se realizar seu recuo, uma nova angulação e, então, poderá ser inserida novamente.

Em imagens obtidas no eixo curto (transversal), a agulha deve estar alinhada com o feixe de ultrassom.





VISUALIZAÇÃO DA AGULHA

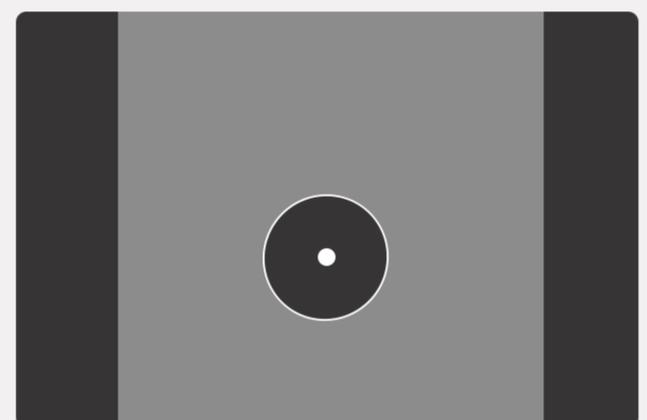
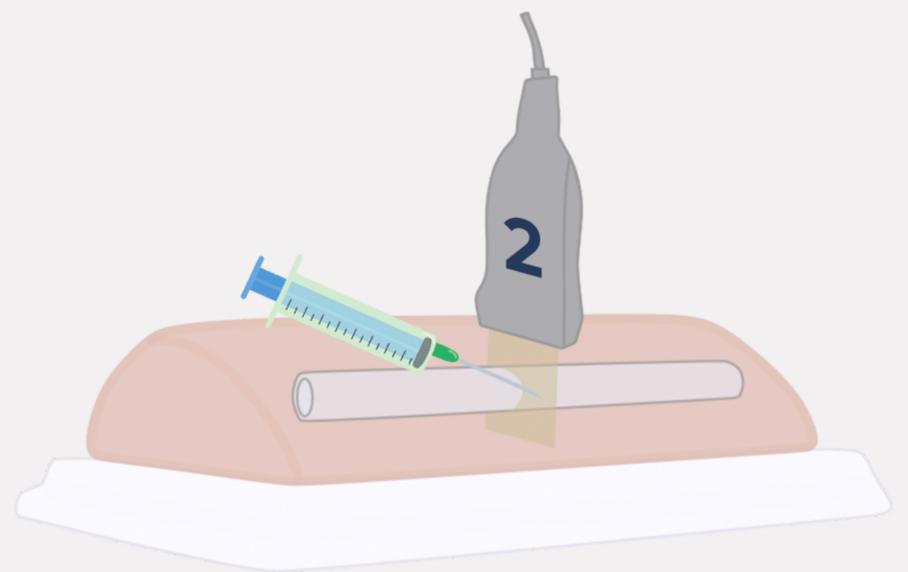
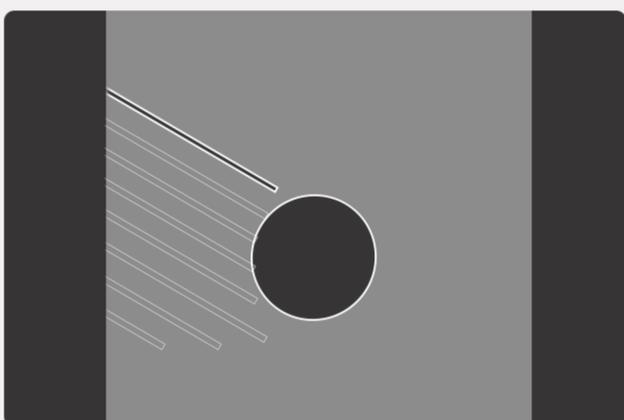
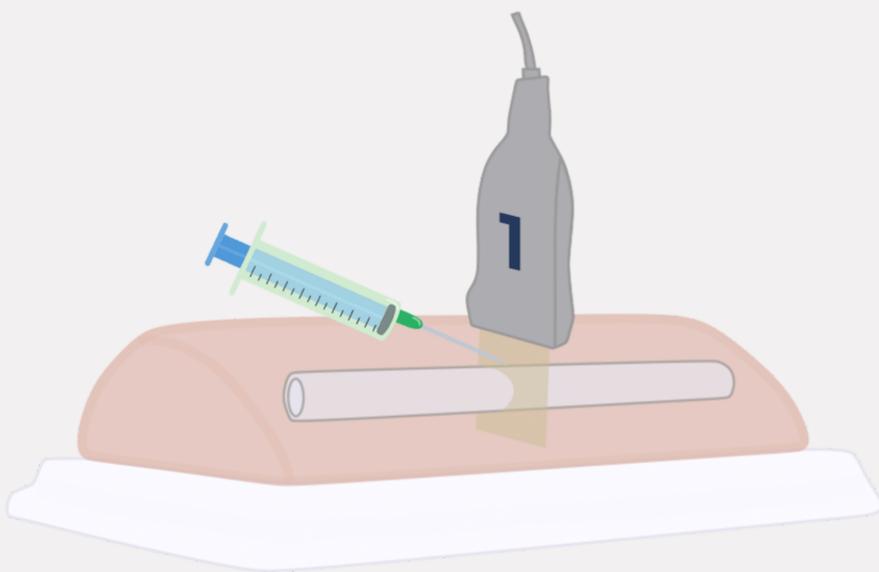
Dependendo da técnica adotada, os procedimentos guiados por ultrassom podem ser realizados com a agulha fora ou no mesmo plano de imagem do feixe de ultrassom, alterando como a imagem da mesma será obtida.

1. EM PLANO

Na abordagem dentro do plano, todo o comprimento da agulha é visualizado, em uma visão longitudinal. É possível obter uma visualização contínua da trajetória da agulha e de sua ponta.

2. FORA DE PLANO

Na abordagem fora do plano, a agulha é inserida em sentido ortogonal ao plano de imagem, obtendo uma imagem transversal da posição de sua ponta, que é visualizada como um ponto brilhante.



CONTATO

Para quaisquer dúvidas ou solicitações, entre em contato conosco:



contato@gphantom.com.br



(16)99848-2468



Av. Dra. Nadir Aguiar 1805, Prédio 2 - Sala 210
Jardim Dr. Paulo Gomes Romeo - Ribeirão Preto/SP
CEP 14056-680

Esse ebook serve apenas para consultas rápidas, não sendo caracterizado como formação complementar e não substitui instruções de professores especialistas em ultrassom. Encorajamos que sejam praticados cursos de especialização para aprimorar as habilidades.

APOIO



SUPERA
Parque de Inovação e Tecnologia de Ribeirão Preto

