

O Ultra-som

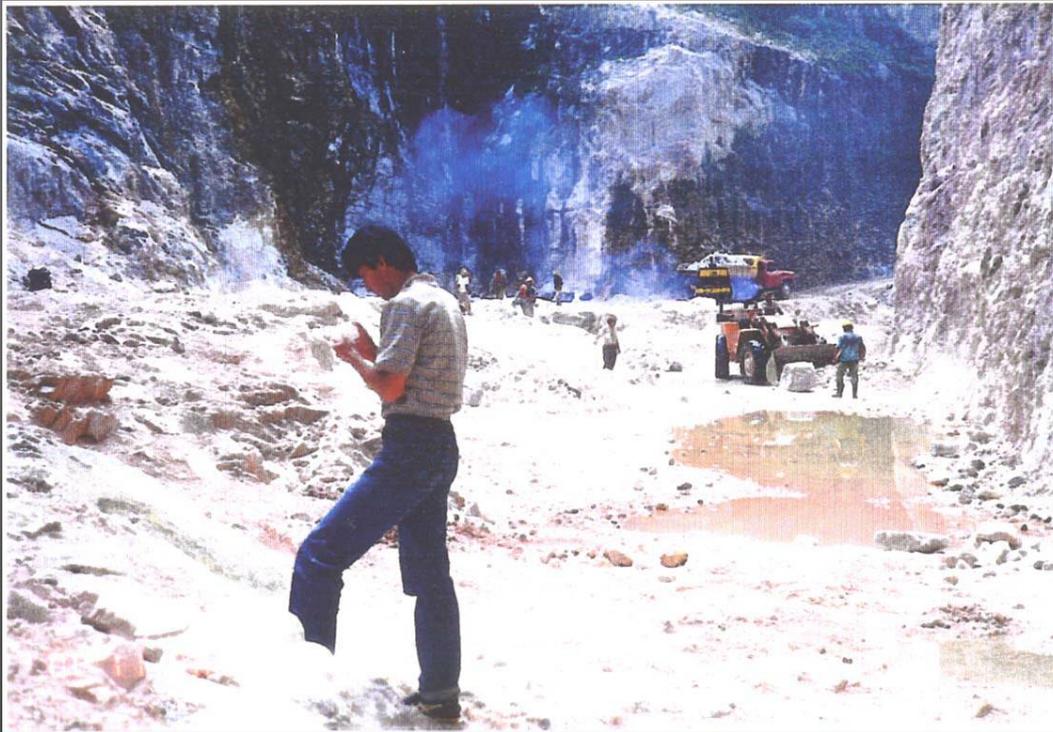
- Capacidade do ouvido humano – 20Hz a 20.000Hz;
- Abaixo de 20Hz – infra-sons
- Acima de 20.000Hz – ultra-sons;
- Frequência utilizada na ultra-sonografia – 1MHz (1.000.000Hz) a 15MHz (15.000.000Hz);

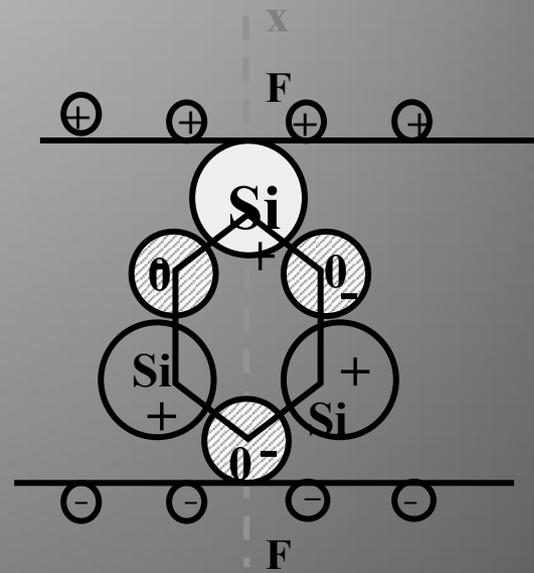
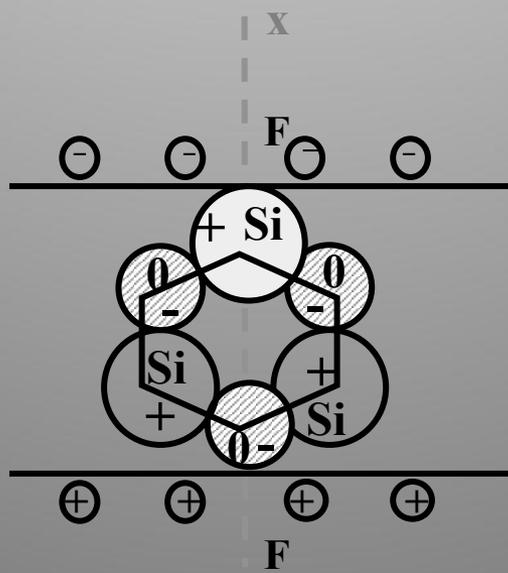
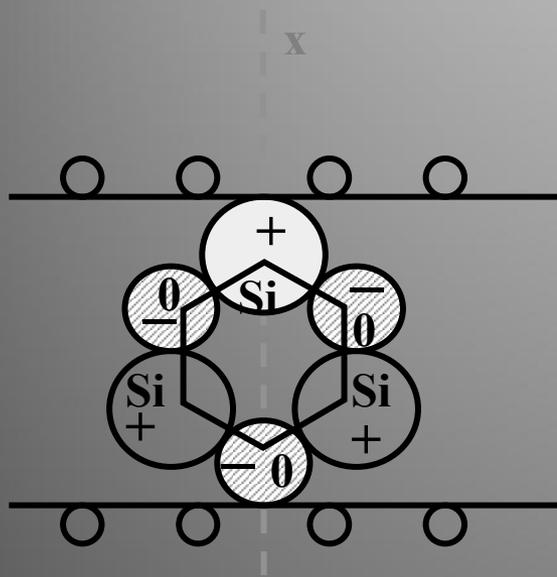


Morcego: 10.000 Hz (som) – 120.000Hz (ultra-som)
Golfinho: 10.000 Hz (som) – 240.000 Hz (ultra-som)
Cão: 15 Hz (infra-som) – 50.000 Hz (ultra-som)
Gato: 60 Hz (som) – 65.000 Hz (ultra-som)

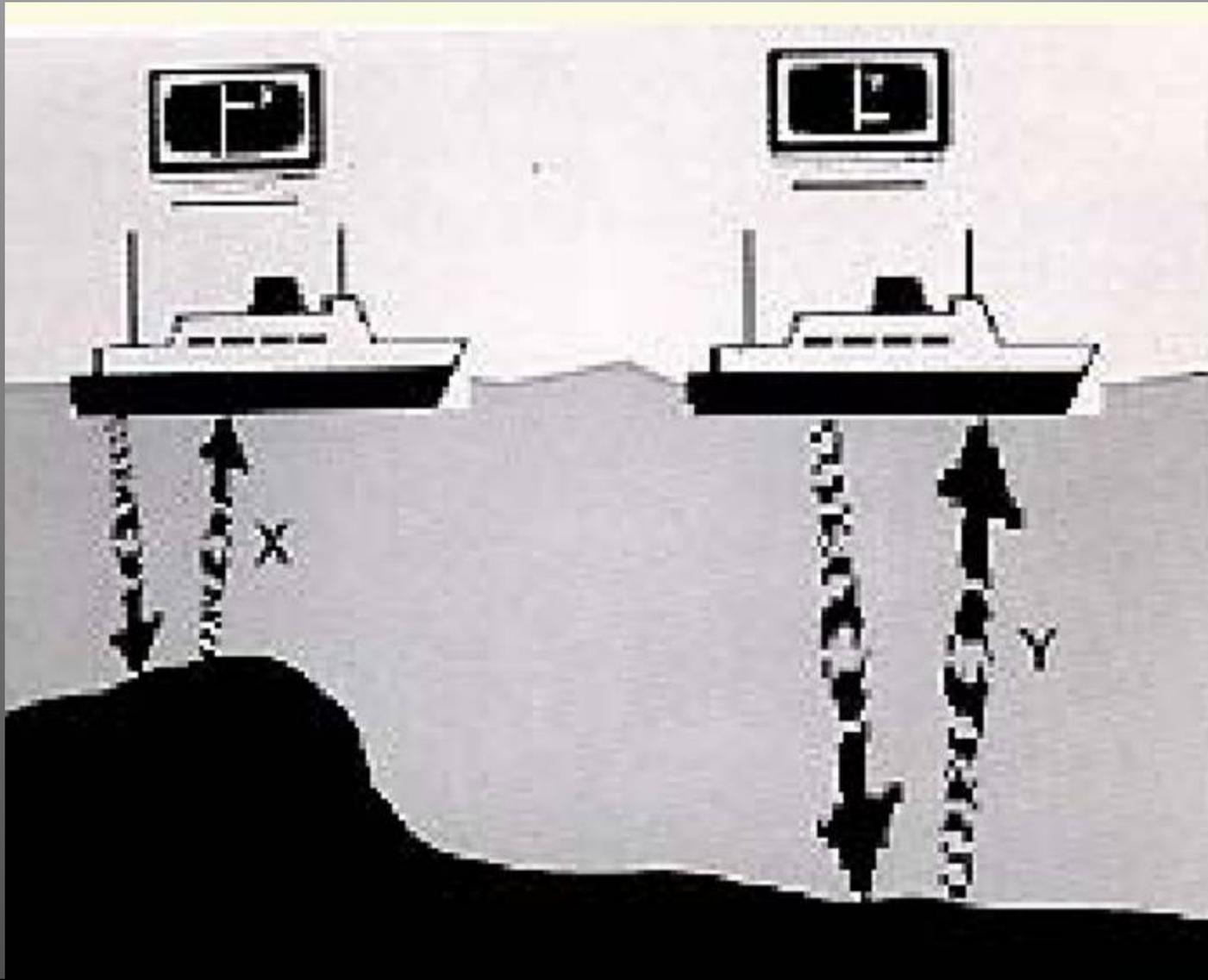
Cristais

- 1880 – Jacques e Pierre Curie Efeito piezoelétrico
Quartzo / Turmalina





Objetivos Militares - Sonar



Histórico

- 1949 - Pesquisa em animais
- 1957 - Uso na Medicina Humana
- 1970 - Uso clínico em animais
- 1992 - Veterinary Radiology passa a ser
Veterinary Radiology & Ultrasound

- Vantagens

- Não invasivo;
- Não ionizante;
- Sem efeitos colaterais operador/paciente
- Baixo custo;
- Rápido;
- Transportabilidade, operabilidade
- Indolor (não necessita de sedação);
- Exame em tempo real (vitalidade fetal e movimentos peristálticos);
- Permite guiar agulhas em biópsias aspirativas;
- Diagnóstico precoce de gestação;
- Permite visibilizar estruturas e órgãos não visibilizados ao exame radiográfico.

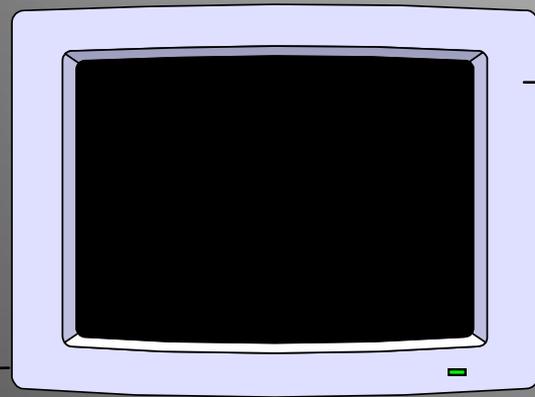
- Limitações

- Operador dependente;
- Qualidade do equipamento;
- Animais obesos;
- Repleção vesical inadequada;
- TGI com grande quantidade de gás;
- Baixa especificidade para lesões focais;
- Baixa sensibilidade para algumas doenças infiltrativas;
- Nem sempre permite diagnóstico definitivo;
- Achados normais não excluem doença.

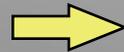
- - Quais órgãos podem ser avaliados ?
- - O que pode ser avaliado em cada órgão?
- - Quais as limitações do método ?
- - Quando solicitar ?
- - US ou RX?

- Informações obtidas ao exame
 - Topografia;
 - Dimensões;
 - Forma;
 - Contornos;
 - Vascularização;
 - Ecogenicidade;
 - Ecotextura;
 - Arquitetura interna;
 - Conteúdo;
 - Peristaltismo;
 - Espessura e regularidade de parede.

Como Funciona?



Monitor



Transdutor

C. Piezoelétricos



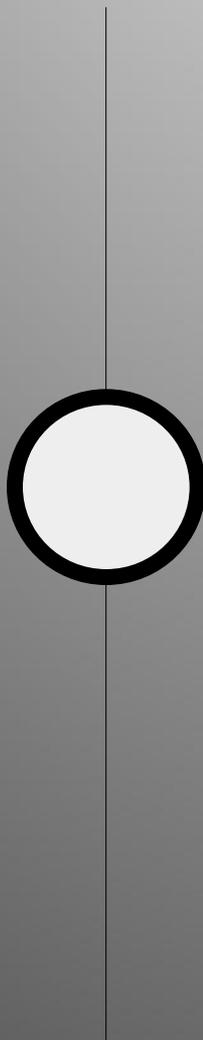
Ultra-som ECO



(Reflexão)

ANIMAL

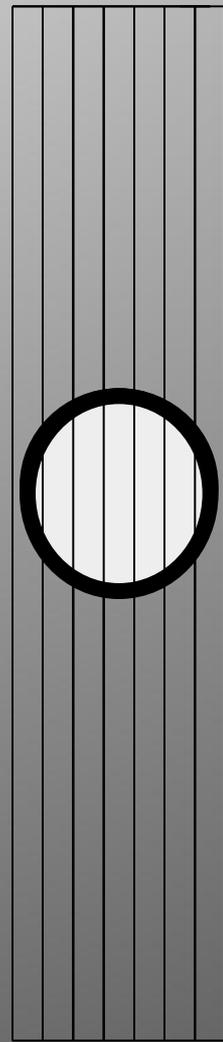
P
r
o
f
u
n
d
i
d
a
d
e



A

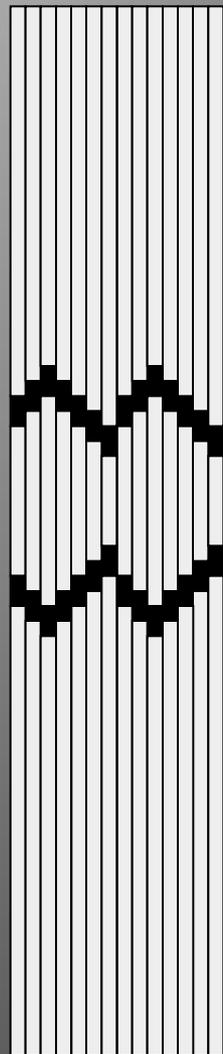


B

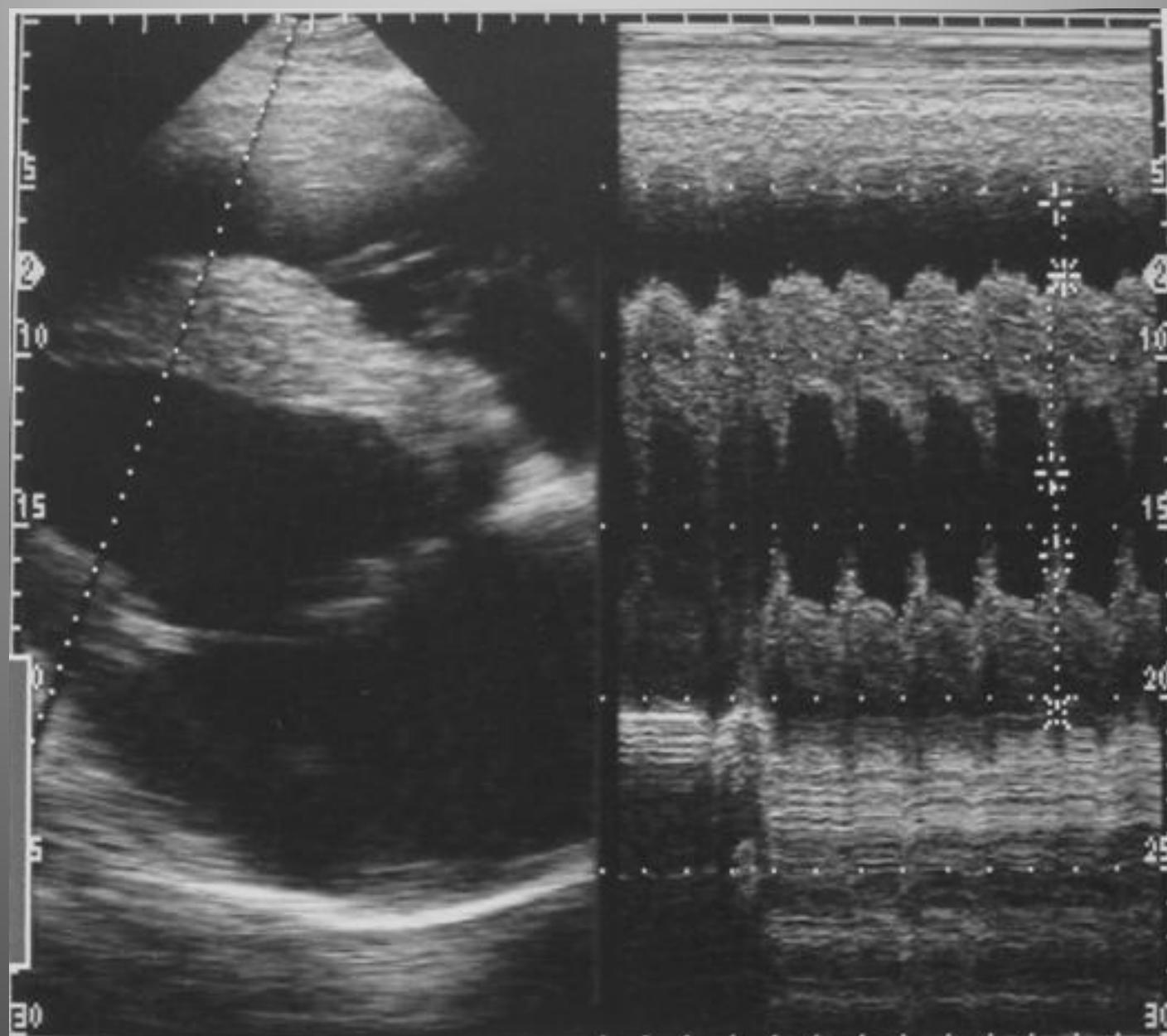


→
Espaço

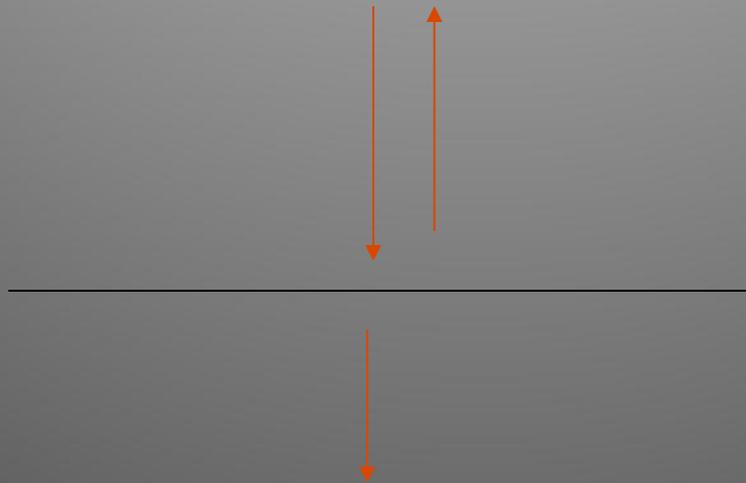
M



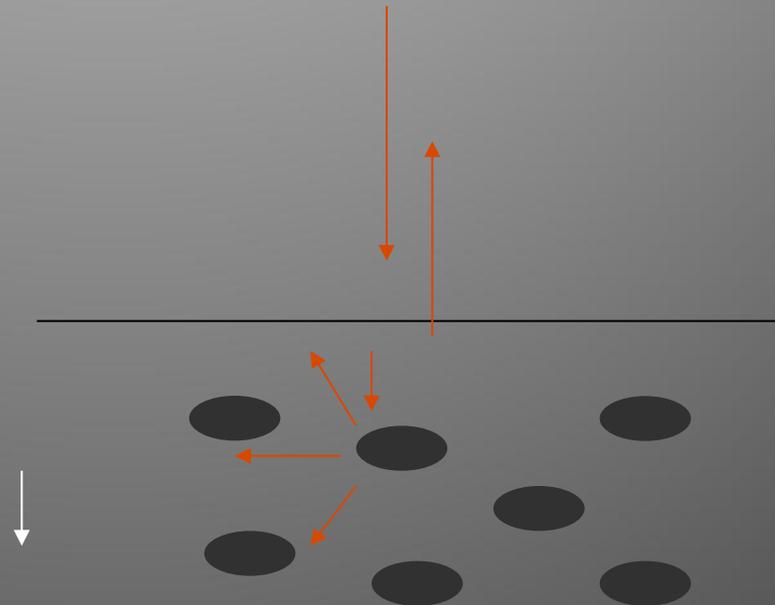
→
Tempo



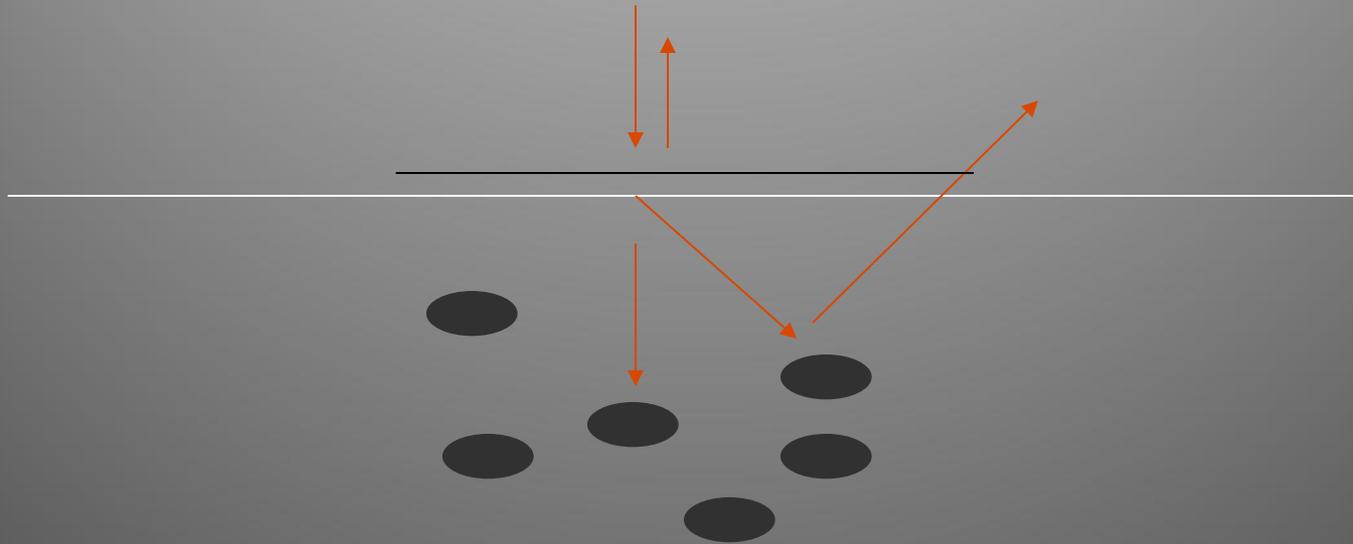
REFLEXÃO:

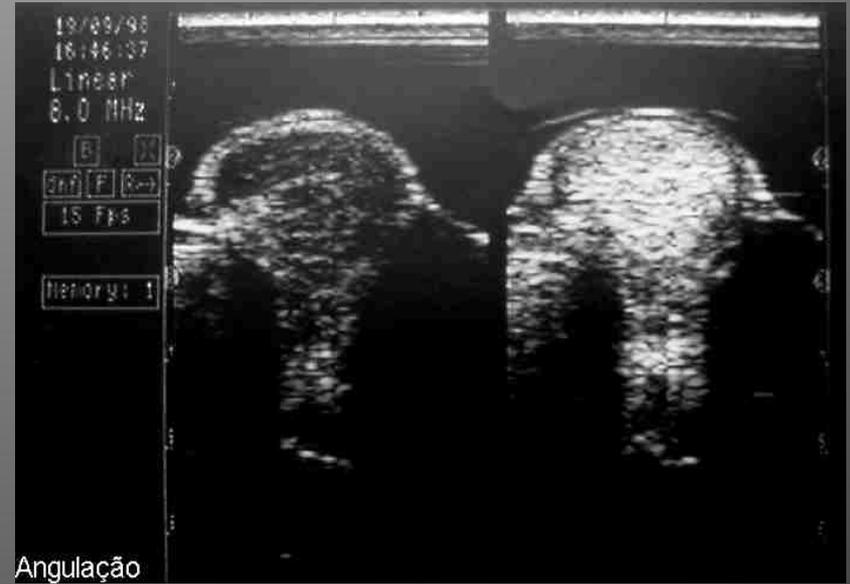
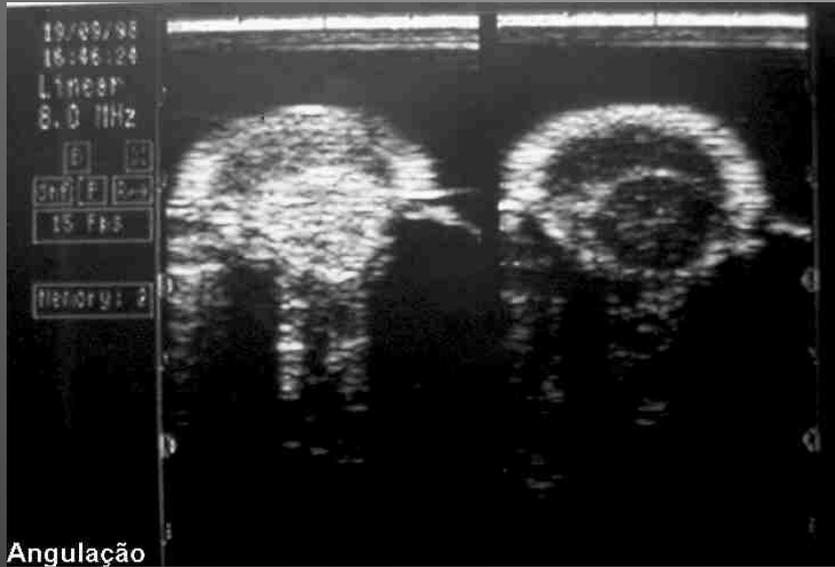
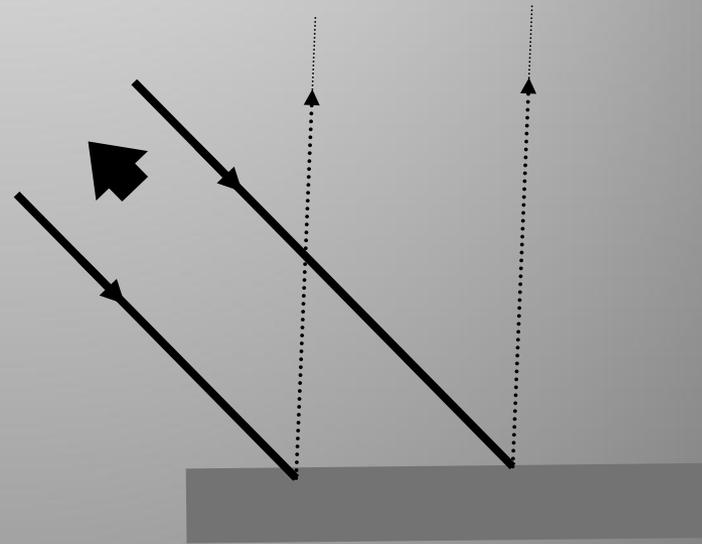
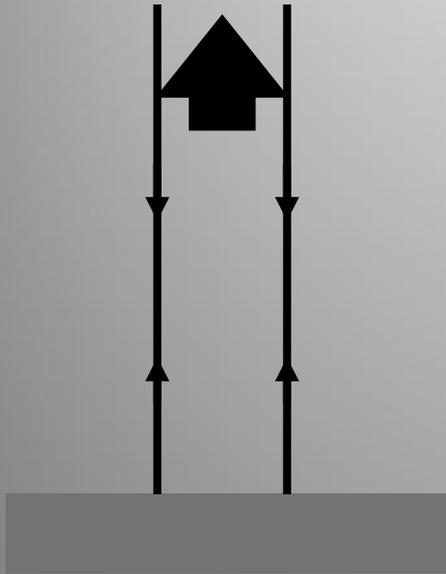


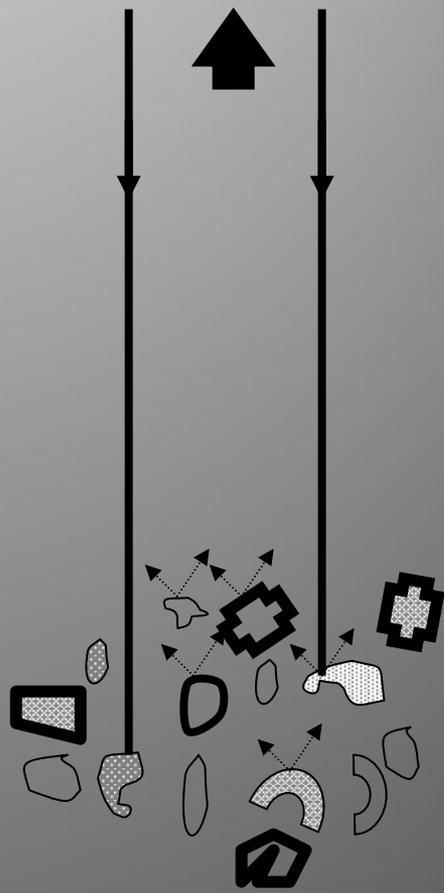
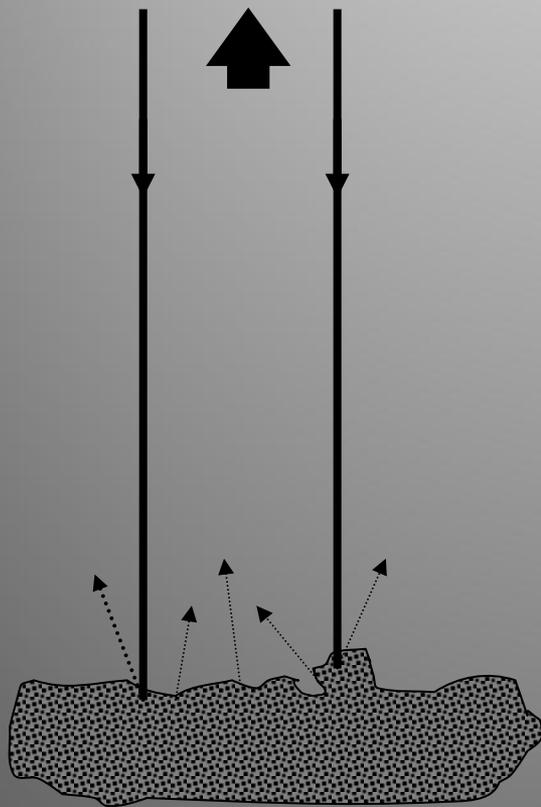
ESPALHAMENTO:



REFRAÇÃO:







A velocidade de propagação do som é determinada pela onda de pressão mecânica transmitida de uma molécula para outra.

Quanto mais próximas forem as moléculas:

- Maior habilidade de conduzir uma onda de pressão.
- Maior velocidade de propagação.

Meio	Densidade g/cm³ (p)	Velocidade m/seg (v)	Impedância acústica g/cm²seg (Z)
Ar	0,00129	333	0,00042
Água	1,0	1520	1,52
Sangue	1,0	1560	1,56
Gordura	0,97	1453	1,41
Músculo	1,07	1570	1,68
Fígado	1,06	1556	1,65
Pele	1,1	1954	2,15
Osso	1,85	3360	6,2

INTERFACE	REFLEXÃO (%)
Rim - Fígado	0,3
Fígado - Músculo	1,8
Fígado - Gordura	10,0
Água - Osso	68,4
Tecido - Gás	99,0



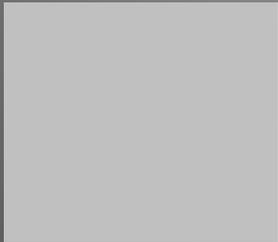
Anecoico

Líquidos limpos, sem eco, sem reflexo



Hipoecogenico

Poucos ecos fracos (Linfonodos)



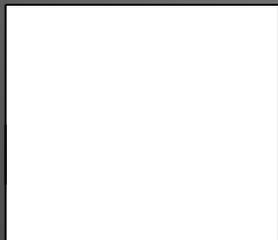
Intermediário

Orgãos parenquimatosos

- RIM

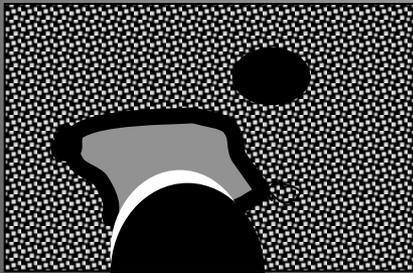
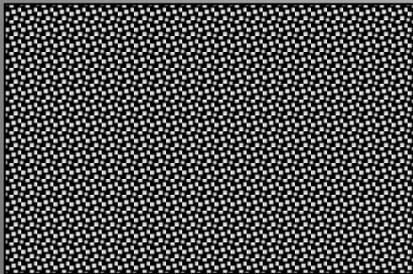
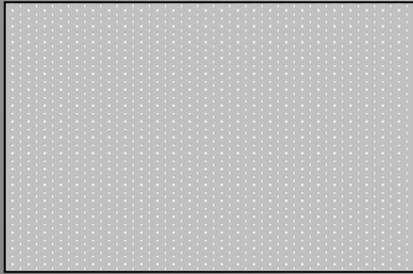
- FÍGADO

- BAÇO

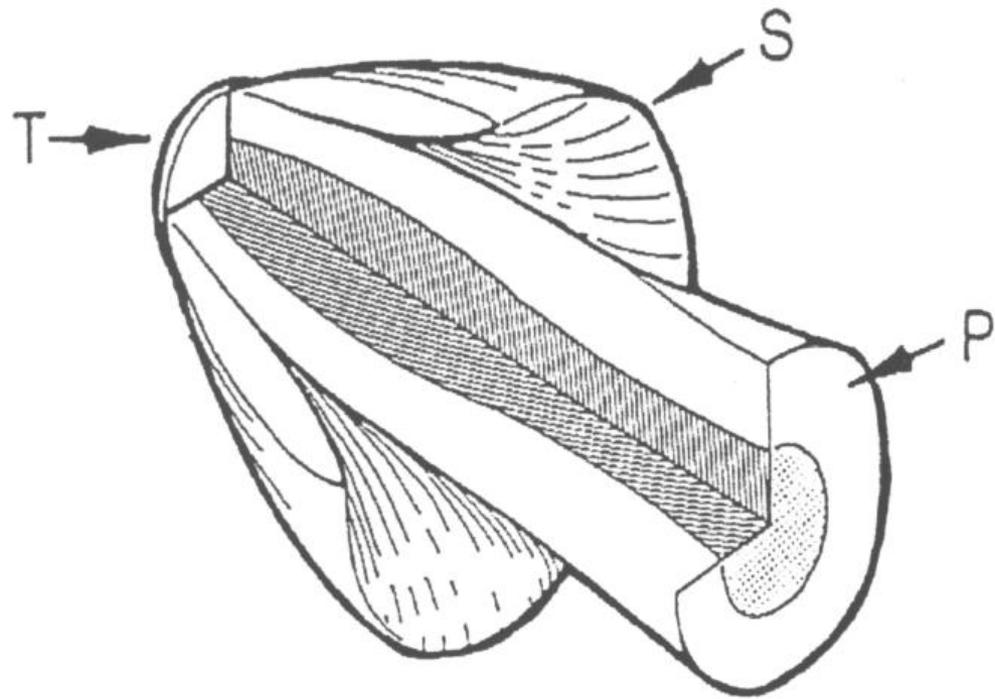


Hiperecogenico

Ecos intensos (Superfícies, Tendão)



Topografia
Dimensões
Forma
Contorno
Vascularização
Ecogenicidade
Textura
Estrutura
Movimentação
Movimento relativo
Deformação
Palpação guiada

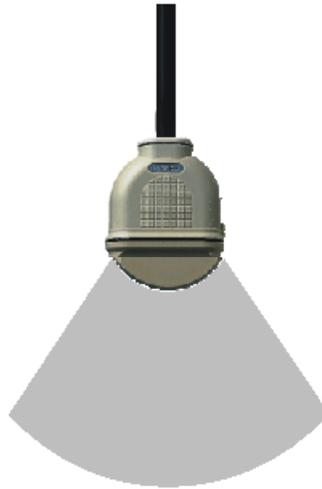


TIPOS DE TRANSDUTORES

Setorial



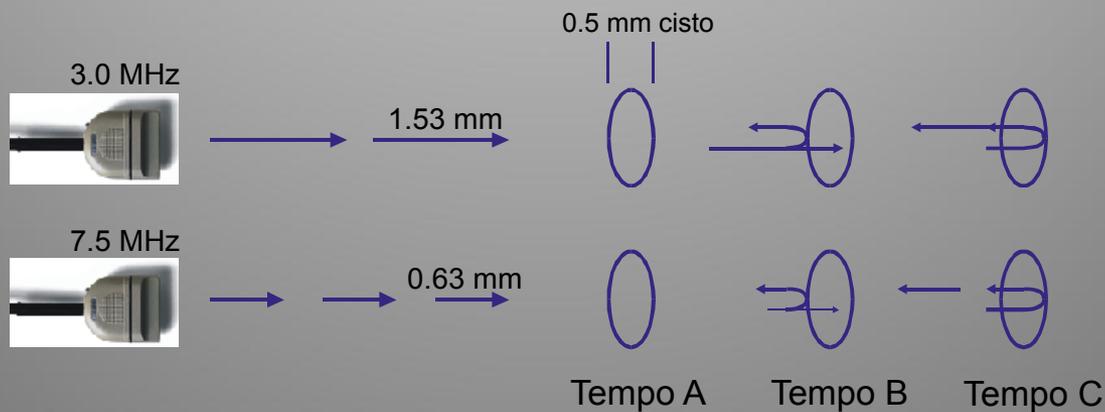
Convexo



Linear



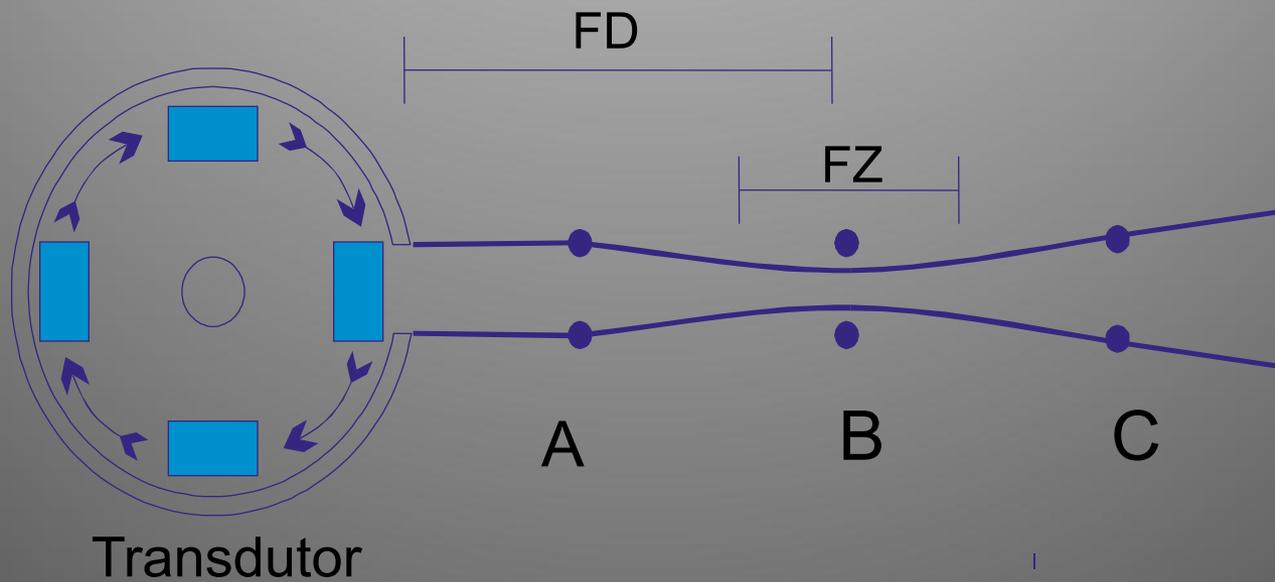
RESOLUÇÃO AXIAL



Transdutor	Comp. de Ondas	Comprimento do Pulso*	Máxima resolução axial
3.0 MHz	0.51 mm	1.53 mm	0.765 mm
7.5 MHz	0.21 mm	0.63 mm	0.315 mm

* Assumir 3 comprimentos de onda / pulso

RESOLUÇÃO LATERAL



- **Aparecimento de sinais não estruturais (reverberação).**
- **Perda de sinais estruturais (sombra).**
- **Deslocamento de sinais estruturais (pseudo-sedimento).**
- **Distorção de sinais estruturais (reforço posterior).**
- **Distorção de processos dinâmicos**

Ecossistemas voltam sem reflexos adicionais ao transdutor.	Não , eles podem ser refletidos várias vezes (reverberação, espelhamento, cometa).
A absorção da energia ultra-sonica é constante.	Não (sombras, reforço posterior).
O feixe é unidimensional.	Não , o ultra-som se propaga num cone (pseudogranulação, artefatos de curvatura).
O ultra-som não é desviado por refração.	Não , ele sofre refração (imagens duplas, contornos alterados, sombras).
A velocidade do ultra-som é constante.	Não , existem diferenças (artefatos de tempo).
Os ecos somente provem da porção visualizada.	Não , podem vir de maiores profundidades.

Preparo do paciente

Jejum alimentar de 12 horas;

Ingestão de água ad libitum;

Evitar a micção por pelo menos 1 hora antes do exame;

Tricotomia e limpeza da região a ser examinada;

Aplicação do agente acoplador acústico – gel;

Decúbitos: lateral (E e D) e dorsal (pequenos animais);



Janela Acústica

- Meio de contornar os impedimentos naturais a passagem do som:
 - através de mudanças de decúbito,
 - alteração da angulação do transdutor
 - utilização de um órgão com propriedades acústicas ideais – bexiga.

Manter o sentido auto-crítico

Evitar artefatos de técnica

- boa preparação da pele
- bom contato com o transdutor
- equipamento ajustado
- técnica cuidadosa

Confirmar alterações em pelo menos dois planos

Movimentos laterais e rotacionais com o transdutor ao examinar

Visualizar cada estrutura individualmente

Comparação

- órgão contralateral
- outro indivíduo