

**UNIVERSIDADE DE TRÁS-OS-MONTES E ALTO DOURO**

**ULTRASSONOGRAFIA EM MEDICINA VETERINÁRIA:  
PRINCÍPIOS BÁSICOS E EXPLORAÇÃO ABDOMINAL**

Ana Faustino

João Machado

Juliana Moreira

Mário Ginja

Vila Real, 2020

## **Nota prévia**

Esta série didática foi elaborada com o intuito de reunir informação sobre os princípios básicos da ultrassonografia, os procedimentos técnicos mais comuns para executar a exploração abdominal dos animais de companhia, bem como a ilustração do padrão ultrassonográfico normal e das principais doenças.

Consideramos as matérias abordadas neste trabalho essenciais para uma correta obtenção e interpretação dos diagnósticos ultrassonográficos da região abdominal. Pretendemos, com o recurso a esquemas e imagens, facilitar a compreensão das matérias apresentadas nesta monografia.

Esta série didática destina-se aos alunos de Medicina Veterinária, mas também aos profissionais que utilizam a ultrassonografia na prática clínica.

Os temas não serão abordados de forma exaustiva, no entanto a consulta da bibliografia apresentada permitirá aprofundar os temas de acordo com os interesses particulares.

## Índice Geral

<b>1. Princípios básicos .....</b>	<b>1</b>
1.1. Ultrassons .....	1
1.1.1. Ciclo.....	2
1.1.2. Frequência .....	3
1.1.3. Período.....	3
1.1.4. Comprimento de onda .....	3
1.1.5. Velocidade acústica .....	4
1.1.6. Impedância acústica.....	5
1.1.7. Potência e Intensidade .....	7
1.2. Equipamento .....	7
1.2.1. Painel de controlo do ecógrafo .....	7
1.2.2. Sonda ou transdutor .....	8
1.2.2.1. Lineares.....	10
1.2.2.2. Convexos.....	11
1.2.2.3. Sectoriais.....	11
1.2.2.4. Anelares .....	11
1.2.2.5. Lineares/sectoriais faseados.....	11
1.3. Interação dos ultrassons com o meio .....	12
1.3.1. Reflexão.....	13
1.3.2. Refração.....	13
1.3.3. Absorção.....	13
1.3.4. Dispersão .....	13
1.4. Formação da imagem.....	14
1.5. Terminologia.....	15
1.6. Tipos de imagem.....	15
1.6.1. Modo A (amplitude) .....	15
1.6.2. Modo B (brilho).....	16
1.6.3. Modo M (movimento) .....	16
1.6.4. Imagens 3D e 4D .....	17
<b>2. Artefactos .....</b>	<b>17</b>
2.1. Reforço posterior .....	18
2.2. Ecogenicidade das 6 e 12 horas .....	18

2.3. Sombra acústica .....	19
2.4. Sombra acústica lateral .....	21
2.5. Reverberação .....	21
2.6. Imagem em espelho .....	23
2.7. Lobo lateral .....	23
2.8. Espessura de corte.....	24
<b>3. Doppler.....</b>	<b>24</b>
3.1. Doppler espectral onda pulsátil .....	26
3.2. Doppler espectral onda contínua .....	27
3.3. Doppler colorido .....	28
<b>4. Ultrassonografia abdominal.....</b>	<b>29</b>
4.1. Introdução .....	29
4.2. Fígado .....	32
4.3. Sistema biliar .....	35
4.4. Baço .....	39
4.5. Trato urinário .....	42
4.5.1. Rins.....	42
4.5.2. Ureteres .....	48
4.5.3. Bexiga urinária .....	48
4.6. Glândulas adrenais .....	50
4.7. Linfonodos .....	53
4.8. Trato gastrointestinal .....	55
4.8.1 Estômago.....	55
4.8.2. Intestino.....	58
4.9. Pâncreas .....	64
4.10. Trato reprodutivo .....	68
4.10.1. Próstata .....	68
4.10.2. Testículos .....	69
4.10.3. Ovários .....	71
4.10.4. Útero.....	72
<b>5. Referências bibliográficas.....</b>	<b>75</b>

## Índice de Figuras

<b>Figura 1.</b> Representação esquemática das ondas sonoras utilizando um transdutor de 3,0 MHz.....	2
<b>Figura 2.</b> Representação gráfica da onda sonora.....	2
<b>Figura 3.</b> Representação esquemática de bandas de rarefação e compressão .....	3
<b>Figura 4.</b> Representação esquemática das ondas sonoras utilizando um transdutor de 3,0 MHz e um transdutor de 7,5 MHz.....	4
<b>Figura 5.</b> Representação esquemática dos cristais piezoelétricos.....	8
<b>Figura 6.</b> Representação esquemática da espessura do feixe de ultrassons (A) (zona de focagem representada pelas setas) e da resolução axial (B) e lateral (C).....	10
<b>Figura 7.</b> Sonda ou transdutor linear (A), convexo (B), sectorial (C).....	12
<b>Figura 8.</b> Interação dos ultrassons com o meio: reflexão, dispersão e transmissão. ....	14
<b>Figura 9.</b> Representação esquemática da reflexão especular e da reflexão difusa. ....	14
<b>Figura 10.</b> Determinação da localização da superfície refletora e da distância percorrida pelos ultrassons.....	15
<b>Figura 11.</b> Representação esquemática do modo A.....	16
<b>Figura 12.</b> Representação esquemática do modo B e da respetiva imagem.....	16
<b>Figura 13.</b> Representação esquemática do modo M.....	17
<b>Figura 14.</b> Representação esquemática do artefacto reforço posterior.....	18
<b>Figura 15.</b> Representação do artefacto reforço às 6 e às 12 horas.....	19
<b>Figura 16.</b> Artefacto sombra acústica.....	20
<b>Figura 17.</b> Artefacto sombra acústica lateral.....	21
<b>Figura 18.</b> Artefacto reverberação.....	22
<b>Figura 19.</b> Representação esquemática do artefacto imagem em espelho.....	23
<b>Figura 20.</b> Representação esquemática do artefacto lobo lateral. ....	24
<b>Figura 21.</b> Representação esquemática do artefacto espessura de corte. ....	24
<b>Figura 22.</b> Representação esquemática do efeito Doppler .....	25
<b>Figura 23.</b> Representação esquemática do Doppler onda pulsátil.....	27
<b>Figura 24.</b> Representação esquemática do Doppler onda contínua.....	28
<b>Figura 25.</b> Imagem do Doppler colorido .....	29
<b>Figura 26.</b> Orientação da sonda nos varrimentos longitudinais. ....	31
<b>Figura 27.</b> Orientação da sonda nos varrimentos transversais. ....	31

<b>Figura 28.</b> Ultrassonografia do fígado.....	33
<b>Figura 29.</b> Imagem ultrassonográfica de hepatomegalia.....	35
<b>Figura 30.</b> Imagem ultrassonográfica de alterações focais no parênquima hepático ....	35
<b>Figura 31.</b> Imagem ultrassonográfica da vesícula biliar.....	36
<b>Figura 32.</b> Imagem ultrassonográfica do fígado e da vesícula biliar.....	37
<b>Figura 33.</b> Imagem ultrassonográfica da vesícula biliar com mucocele .....	37
<b>Figura 34.</b> Imagem ultrassonográfica com dilatação do ducto biliar comum .....	39
<b>Figura 35.</b> Imagem ultrassonográfica do baço normal de um cão.....	40
<b>Figura 36.</b> Imagem ultrassonográfica do baço num caso de linfoma esplênico.....	41
<b>Figura 37.</b> Imagem ultrassonográfica do rim normal de cão.....	42
<b>Figura 38.</b> Imagem ultrassonográfica do rim com sinal de margem medular .....	44
<b>Figura 39.</b> Imagem ultrassonográfica de <i>rim terminal</i> em gato .....	44
<b>Figura 40.</b> Imagem ultrassonográfica do rim: pielectasia e hidronefrose .....	45
<b>Figura 41.</b> Imagem ultrassonográfica do rim: linfoma renal.....	46
<b>Figura 42.</b> Imagem ultrassonográfica do rim: enfarte renal .....	46
<b>Figura 43.</b> Imagem ultrassonográfica do rim com doença renal poliquística.....	47
<b>Figura 44.</b> Imagem ultrassonográfica da bexiga normal de gato.....	48
<b>Figura 45.</b> Ultrassonografia da bexiga: cistite crónica e carcinoma das células de transição.....	49
<b>Figura 46.</b> Imagem ultrassonográfica da bexiga com cálculos vesicais.....	50
<b>Figura 47.</b> Imagem ultrassonográfica da bexiga com sedimento urinário.....	50
<b>Figura 48.</b> Imagem ultrassonográfica da glândula adrenal esquerda normal de cão.....	51
<b>Figura 49.</b> Imagem ultrassonográfica de glândulas adrenais com aumento das suas dimensões .....	52
<b>Figura 50.</b> Imagem ultrassonográfica dos linfonodos normais de cão .....	53
<b>Figura 51.</b> Imagem ultrassonográfica de linfonodos em gato com linfoma.....	54
<b>Figura 52.</b> Imagem ultrassonográfica de linfadenomegalia em cadela .....	55
<b>Figura 53.</b> Imagem ultrassonográfica do estômago.....	56
<b>Figura 54.</b> Imagem ultrassonográfica do estômago normal de cão .....	56
<b>Figura 55.</b> Imagem ultrassonográfica do estômago: espessamento focal da parede. ....	56
<b>Figura 56.</b> Imagem ultrassonográfica de corpos estranhos gástricos .....	56
<b>Figura 57.</b> Imagem ultrassonográfica do intestino delgado normal de cão.....	56
<b>Figura 58.</b> Imagem ultrassonográfica de enterite. ....	56
<b>Figura 59.</b> Imagem ultrassonográfica da presença de parasitas .....	60

<b>Figura 60.</b> Imagem ultrassonográfica de enteropatia inflamatória crônica .....	60
<b>Figura 61.</b> Imagem ultrassonográfica do jejuno. ....	61
<b>Figura 62.</b> Imagem ultrassonográfica de corpo estranho intestinal.....	62
<b>Figura 63.</b> Imagem ultrassonográfica do intestino delgado com intussusceção.....	62
<b>Figura 64.</b> Imagem ultrassonográfica do cólon. ....	63
<b>Figura 65.</b> Imagem ultrassonográfica da válvula ileocecólica num gato.....	63
<b>Figura 66.</b> Imagem ultrassonográfica do lobo direito do pâncreas. ....	64
<b>Figura 67.</b> Imagem ultrassonográfica do pâncreas normal de cão. ....	65
<b>Figura 68.</b> Imagem ultrassonográfica do pâncreas .....	66
<b>Figura 69.</b> Imagem ultrassonográfica de pancreatite aguda em cão.....	66
<b>Figura 70.</b> Imagem ultrassonográfica de reatividade peritoneal .....	67
<b>Figura 71.</b> Imagem ultrassonográfica da próstata de cão .....	68
<b>Figura 72.</b> Imagem ultrassonográfica de hiperplasia prostática benigna em cães.....	69
<b>Figura 73.</b> Imagem ultrassonográfica de testículo de cão. ....	70
<b>Figura 74.</b> Imagem ultrassonográfica de um testículo criptorquídeo .....	70
<b>Figura 75.</b> Imagem ultrassonográfica do ovário de gata. ....	71
<b>Figura 76.</b> Imagem ultrassonográfica do ovário esquerdo de uma cadela .....	71
<b>Figura 77.</b> Imagem ultrassonográfica dos cornos uterinos.....	72
<b>Figura 78.</b> Imagem ultrassonográfica de hiperplasia endometrial quística .....	73
<b>Figura 79.</b> Imagem ultrassonográfica de piómetra numa gata. ....	73
<b>Figura 80.</b> Imagem ultrassonográfica do útero gestante.....	74
<b>Figura 81.</b> Imagem ultrassonográfica do útero gestante: diâmetro biparietal .....	75
<b>Figura 82.</b> Imagem ultrassonográfica do útero gestante: frequência cardíaca fetal. ....	75

## Índice de Tabelas

<b>Tabela 1.</b> Velocidade de propagação dos ultrassons nos tecidos (m/s) .....	5
<b>Tabela 2.</b> Impedância acústica ( $10^6$ rayl) de vários tecidos.....	6
<b>Tabela 3.</b> Reflexão dos ultrassons nas interfaces com diferentes impedâncias acústicas. .....	6
<b>Tabela 4.</b> Relação entre a frequência, o comprimento de onda e a distância percorrida pelos ultrassons.....	9