

# **VISUALIZAÇÕES FREQUENTES NA ULTRASSONOGRAFIA VETERINÁRIA/ REGIÃO DE SÃO JOSÉ DO RIO PRETO – SP**

## **AUTOR**

**LUCATTI, Eduardo Rocha**

**RICARDO, Felipe dos Santos Batista**

Discentes do curso de Medicina Veterinária – UNILAGO

**MALFARÁ, Emeli Rocha Teixeira**

Médica-Veterinária especialista em ultrassonografia veterinária

**BLANKENHEIM, Thalita Masoti**

Docente do Curso de Medicina Veterinária – UNILAGO

## **RESUMO**

Desde que foi empregada o uso do ultrassom na medicina veterinária como método de diagnóstico de gestação de caprinos em 1966, houve um avanço no que se refere a obtenção de imagens das estruturas e órgãos do corpo animal. Para a execução do exame ultrassonográfico, nos animais o médico veterinário necessita de um alto nível de conhecimento fisiológico, anatômico e ecogenicidade dos órgãos, além de coordenação nos olhos e destreza no manuseio dos equipamentos. Tendo em vista a importância da técnica para a Medicina Veterinária, o presente estudo buscou identificar juntamente com os profissionais da área, as metodologias mais utilizadas na prática de atendimento clínico determinando, com base nas respostas de um questionário *on-line*, os principais achados durante os exames de rotina.

## **PALAVRAS - CHAVE**

Ecografia, MHz

## 1. INTRODUÇÃO

A ultrassonografia ou ecografia é um método para obter imagens por meio de pulsos sonoros sendo operados de um a vinte MHz, que são transmitidos para dentro de um organismo e refletidos em forma de eco, sendo uma técnica livre de radiação ionizante permitindo visualizar o organismo em tempo real, proporcionando pelo exame de estruturas em movimento a aquisição de imagens multiplanares (MIDDLETON et al., 2005 *apud* DIAS et al., 2014). Já Carvalho (2004) vem dizer que o som é uma onda mecânica que se propaga pela vibração das partículas no meio em qual se alastra, sendo ultrassom o termo que se aplica à onda sonora cuja frequência é superior à de vinte MHz, que é o limite da audição humana.

Uma onda de ultrassom é relatada como uma forma de energia acústica, gerada quando vários cristais piezoelétricos (do grego *piézo*: comprimir, e elétrico: eletricidade) vibram a uma frequência elevada no interior de um transdutor, dando resposta a uma corrente alternada produzindo imagens (ALDRICH, 2007; SITES et al., 2007 *apud* DIAS et al., 2014).

Na medicina humana, o ultrassom foi utilizado para diagnóstico pela primeira vez em 1940, visto inicialmente como uma panacéia. O neuropsiquiatra Karl Theodore Dussik, da universidade de Viena, realizou a ultrassonografia para localizar tumores e visualizar o tamanho dos ventrículos cerebrais (HOLMES et al., 1954; LANGÉVIN et al., 1928; TANAKA et al., 1952; TANAKA et al., 1950; WOO 2006 *apud* SANTOS et al., 2012).

Em 1940, a ultrassonografia foi introduzida à medicina veterinária, revolucionando a mesma, sendo pelos motivos de produzir imagens em movimentos de órgãos e estruturas dos animais em tempo real, sendo aplicada para vários diagnósticos sem invadir a homeostase do paciente, e também por ser um método de diagnóstico investido pelo ser humano por sua eficácia e eficiência, por outro lado teve sua primeira aplicação na medicina veterinária propriamente dita no ano de 1966, para diagnosticar gestações em animais ovinos.

Esse método pode ser aplicado em qualquer ambiente sem restrição e sem preocupação com segurança específica ou experiência do operador, sem limitações tecnológicas e evitando efeitos biológicos nocivos (SALES et al., 2019).

O presente trabalho de pesquisa busca realizar uma comparação com a literatura e respostas de questionários respondidos por Médicos Veterinários para analisar o índice de exames ultrassonográficos e quais as visualizações mais frequentes na região de São José do Rio Preto – SP, 2023.

## 2. HISTÓRIA DA ULTRASSONOGRAFIA

O filósofo Pitágoras depois da descoberta sobre as propriedades das cordas vibrantes, desenvolveu o sistema de afinação sonômetro que teve papel importante nos primórdios da ultrassonografia pela própria utilização da acústica. (Graff, 1981 *apud* Seoane et al., 2011). Com tudo (NAUTRUP, 2001 *apud* SALES et al., 2019) diz que a diminuição da intensidade do som, assim como o eco e a atenuação foram observadas e estudadas com o passar dos séculos.

Em 1793 Lázaro Spallanzani, realizou pesquisas sobre o comportamento de morcegos, observando que conseguiam voar em locais com pouca incidência de luz e mesmo assim desviavam dos obstáculos, devido à percepção sonora. Spallanzani realizou diversos testes com morcegos, que constituía em colocar vendas e bolas de cera em seus ouvidos deixando claro para ele que os mesmos voam com maior auxílio da audição. Mais tarde em 1940 provou-se através da ciência que não somente os morcegos utilizam da audição para voar, como também alguns animais marinhos emitem impulsos ultrassônicos para avaliar e reconhecer o ambiente através de ecos (CARVALHO, 2004 *apud* SEOANE et al., 2011).

O efeito piezelétrico descoberto pelos irmãos Curie em 1880 é o resultado da aplicação de uma determinada pressão mecânica sobre uma superfície cristalizada, gerando potencial elétrico e som numa frequência superior a 20kHz (ultrassom). Chegaram a outra conclusão indicando a aplicação de ultrassom em cristais que convertia energia mecânica em eletricidade e quando um pulso de ultrassom é direcionado, volta com informações do objeto que a penetrou. Posteriormente a técnica foi aperfeiçoada e desenvolvida para navegações, a fim de indicar obstáculos no percurso e determinar a profundidade da água (CURRY et al., 1990 *apud* SEOANE et al., 2011).

No começo do século XX Langévim e Chilowaky criaram o hidrofone que produzia uma frequência de 150 kHz por conta de cristais de quartzo entre duas chapas de aço em sua composição, o aparelho foi muito utilizado na primeira guerra mundial na detecção de navios naufragados e serviu de base para a construção do sonar, um sistema de busca subaquática que surgiu na segunda guerra mundial (NAGY, 2002 *apud* COELHO, 2017).

Sokolov desenvolveu um diferente conceito para o desenvolvimento do ultrassom, baseando-se no princípio da reflexão como forma de detecção microscópica (NAGY, 2002 *apud* SEOANE et al., 2011). Entretanto só com o desenvolvimento dos equipamentos e aperfeiçoamento das técnicas que o ultrassom passou de terapêutico para diagnóstico na medicina humana (DENIER, 1952 *apud* SEOANE et al., 2011). Já na medicina veterinária a aplicação do ultrassom foi vista pela primeira vez nos Estados Unidos da América em 1956, onde pesquisadores da universidade do Colorado mensuravam a carcaça de bovinos antes do abate, concubinante a isso na Europa realizavam a avaliação da carcaça de suínos (TEMPLE et al., 1956 *apud* SEOANE et al., 2011).

### **3. USO DO ULTRASSOM NA MEDICINA VETERINÁRIA**

O primeiro relato do uso do ultrassom como método de diagnóstico foi em 1966 no estado de Maryland (EUA), sendo então a identificação de gestação em caprinos, conseguindo avaliar os batimentos cardio-fetais e líquido intrauterino com o uso de transdutores transretal e transabdominal em tempo real. Já no Brasil apenas em 1990 o ultrassom foi utilizado como método de diagnóstico em pequenos animais, impulsionando os médicos veterinários a buscarem conhecimento em centros de referência em medicina humana (CARVALHO, 2004 *apud* COELHO, 2017).

Tem uma versatilidade que permite ser utilizada em diagnósticos precoces da gestação e da ruptura do ligamento cruzado cranial, também proporcionando avaliação de abdômen, tórax, coração, tendões e outros órgãos, em filhotes é possível enxergar até o cérebro, sendo métodos a serem realizados em qualquer ambiente sem a necessidade de segurança específica. O uso da ultrassonografia também avalia em tempo real a arquitetura vascular e os aspectos hemodinâmicos dos vasos nos órgãos, ajudando a determinar a presença, a direção e o tipo de fluxo sanguíneo, tendo o uso nas áreas de cardiologia, neurologia e ginecologia na medicina veterinária (CARVALHO et al., 2008; GHORI E KELVIN, 2007; MATTOON et al., 2004, *apud* SALES et al., 2019).

#### **3.1. USO DO ULTRASSOM NO SISTEMA GASTROINTESTINAL E DO PÂNCREAS**

A utilização do exame ultrassonográfico completo, no trato gastrointestinal, indica 5 camadas se estiver em boas condições, a superfície mucosa, mucosa, submucosa, muscular e serosa, sendo que a submucosa e a serosa são hiperecóticas devido a maior presença de tecido conjuntivo fibroso (BILLER, 2008 *apud* ROCHA, 2012). São feitas avaliações da espessura das camadas, paredes, conteúdo luminal e função peristáltica, com tudo o acúmulo de gás que ocasiona a reverberação, bem como a grande quantidade de alimento no lúmen intestinal pode ser evitado com o jejum alimentar de 8 horas em média (RIEDELSEL, 2015 *apud* LOBATO et al., 2022).

São diversas as alterações do trato gastrointestinal, dentre elas a neoplasia consiste na diminuição da ecogenicidade, perda da arquitetura das camadas e espaçamento da parede gástrica. Massas ou tumores tem por consequência espaçamento focal enquanto neoplasias produzem espaçamento generalizado (NYLAND et al., 2015 *apud* Lobato et al., 2022). Ainda assim não é possível diferenciar neoplasias de doenças inflamatórias que são divididas em duodenites onde há espaçamento da porção duodenal com preservação das camadas e gastrite onde se tem espaçamento difuso e preservação das camadas (PENNINCK e D'ANJOU, 2015 *apud* LOBATO et al., 2022).

A identificação de corpo estranho depende do formato, acúmulo de líquido e característica física além da presença de gás. Os corpos estranhos são representados pelo pregueamento intestinal no segmento envolvido e uma linha hiperecogênica intraluminal, no entanto o uso do raio-x auxilia no diagnóstico. Já na intuscepção no aspecto sonográfico é descrito como sinais anelares concêntricos e múltiplos e do ponto de vista transversal o seguimento é espesso com muitas camadas que se alternam na ecogenicidade (BILLER, 2008 *apud* ROCHA, 2012).

Nos cães o pâncreas apresenta ecogenicidade semelhante à do mesentério ao seu redor, portanto é de difícil visualização mesmo com transdutores de alta frequência e alta ecogenicidade quando comparado ao córtex renal. Os gatos possuem o pâncreas com ecogenicidade próxima ao tecido adiposo do mesentério que a cerca, sendo ela uma estrutura lisa homogênea e isoecoica ou levemente hiperecoica com relação ao fígado e baço (FRAME, 2010 *apud* ROCHA, 2012).

A pancreatite é a afeição mais comum observada no pâncreas, podendo conter várias aparências ultrassonográficas dependendo da gravidade da inflamação. Na aguda o pâncreas apresenta hipoeccidade, espaçamento, com contornos definidos, sem regularidade, gordura adjacente hiperecogênica e duodeno enroscado. A pancreatite crônica tem um aumento da ecogenicidade com diminuição do órgão que está relacionado às áreas de fibrose intersticial e presença de ácinos (HECHT e HENRY, 2005 *apud* LOBATO et al., 2022).

### **3.2. USO DO ULTRASSOM NO SISTEMA URINÁRIO**

A ultrassonografia renal é indicada para avaliar a arquitetura e vascularização, utilizada para diagnosticar e acompanhar disfunção renal desde os primeiros sinais de possíveis alterações. Além disso, outros métodos são a punção aspirativa e a coleta de material para biópsia guiados pelo ultrassom, sendo esses importantes para confirmar diagnósticos (KEALY et al., 2003 *apud* LOBATO et al., 2022).

Os rins são visualizados com o animal na posição de decúbito dorsal, sendo essa posição preferencial, porém gás na cavidade abdominal pode atrapalhar a visualização da imagem gerada. A tricotomia deve abranger os dois últimos espaços intercostais do lado direito e ser caudal à última costela do lado esquerdo, em cães pequenos e gatos o ideal é o uso do transdutor de 7,5 a 15 MHz, já o de 5 MHz é indicado para cães grandes (D'ANJOU e PENNINCK, 2015 *apud* LOBATO et al., 2022).

Para avaliar os ureteres, exige transdutores de alta resolução, além de uma condição boa do paciente. O corte transversal da pelve renal facilita a identificação, onde se localiza dirigindo medial e caudalmente, laterais à aorta e à veia cava caudal (D'ANJOU e PENNINCK, 2015 *apud* LOBATO et al., 2022).

Para avaliar a bexiga deve-se observar o formato e os aspectos da sua parede como estratificação, espessura e superfície da mucosa. Tendo seu formato normal de redondo à oval, mas depende do grau de distensão, da ocorrência de patologia e da pressão exercida por outras estruturas ao seu redor (cólon ou massa

adjacente). O que mais agrada a visualização da bexiga, é que ela esteja moderadamente repleta, melhorando a visualização e avaliação da sua parede (KEALY et al., 2003; SEILER, 2013; D'ANJOU e PENNINCK, 2015 *apud* LOBATO et al., 2022).

A visualização da bexiga quando está vazia ou quase vazia acaba sendo difícil, por conta da espessura da parede, apesar de um possível acesso à bexiga na posição decúbito lateral, é mais fácil pela posição em decúbito dorsal, com o transdutor na face ventral ou ventrolateral da região caudal da parede abdominal. Essa avaliação pode ser bem executada com o uso do transdutor setorial, convexo ou microconvexo de 5 a 10 MHz, mas para a parede ventral deve ser o transdutor linear de alta frequência (7,5 a 10 MHz) ou almofadas de recuo (SEILER, 2013; D'ANJOU e PENNINCK, 2015 *apud* LOBATO et al., 2022).

Alguns componentes como tamanho do paciente, posição da bexiga, posição pélvica ou abdominal, profundidade, penetração e resolução determinam o tipo e a frequência do transdutor. Os exames são feitos pelos planos transversal e longitudinal, fazendo a varredura do polo cranial até o trígono e a uretra proximal. É importante o balotamento da bexiga para movimentação de pequenos sedimentos ou qualquer outro conteúdo livre no interior dela. E ressaltando que o exame é de boa eficácia para identificar se a bexiga sofreu deslocamento acentuado por exemplo: hérnias (KEALY et al., 2003 *apud* LOBATO et al., 2022).

O exame da uretra é limitado a sua porção mais cranial, visualizada pelo abdômen ventral, tendo uma parede normal fina com margens suavemente destacadas, formando uma estrutura tubular. No macho a porção prostática pode ser como um halo hipoecoico, sendo varrida transversalmente. As vezes pôde-se visualizar a porção caudal da uretra pélvica por meio da janela sagital perineal. A porção peniana geralmente pode ser acessada por um transdutor linear de alta frequência, com ou sem o uso de almofada de recuo (SEILER, 2013; D'ANJOU e PENNINCK, 2015 *apud* LOBATO et al., 2022).

Doença renal difusa tem o aumento de ecogenicidade renal é um dos principais achados da insuficiência renal em ambas as espécies canina e felina, por processos crônicos e lesões agudas reversíveis. O aumento da ecogenicidade apenas na região cortical há aumento da diferenciação corticomedular. Devido à alta variabilidade de ecogenicidade renal sem evidência de doença não deve avaliar o parâmetro isoladamente, já a severidade da doença renal crônica pode ou não estar associadas a alterações na estrutura renal, por isso deve relacionar outros exames com a ultrassonografia (HART et al., 2013; BRAGATO et al., 2017; D'ANJOU e PENNINCK, 2015 *apud* LOBATO et al., 2022).

Defeitos congênitos tem a base da existência ou inexistência dos rins, e a ultrassonografia confirma essa existência ou inexistência deles, junto da avaliação das suas formas, tamanhos e posições. Somente um ou os dois rins podem estar deformados, policísticos, deslocados (ectopia) ou pequenos (hipoplasia ou displasia). Se um rim for afuncional ou inexistente (agenesia), o rim oposto sofre hipertrofia compensatória. A fusão renal é rara na veterinária e geralmente associada a ectopia, tendo um rim aumentado de volume e duas pelves originando dois ureteres distintos. Um desenvolvimento inadequado do parênquima gera displasia renal em região medular hiperecoica e granulada, associado à austeridade ou perda da diferenciação corticomedular, mesmo sendo um caso subclínico. Já na severidade do caso, pode haver diminuição da dimensão e um aumento difuso de ecogenicidade (SEILER, 2013; D'ANJOU e PENNINCK, 2015; FULGÊNCIO et al., 2019; HUNNINGET et al., 2009 *apud* LOBATO et al., 2022).

Aumento ou redução de volume renal: em cães o tamanho varia conforme o porte do animal, e a redução do volume renal pode incluir hipoplasia ou displasia congênita amiloidose grave e casos severos de doença renal crônica, já o aumento das dimensões renais ocorre em hidronefrose ou pionefrose, doença policística, pielonefrite, injúria renal aguda, processo neoplásico, amiloidose, doença renal crônica e leishmaniose visceral. Deve-se

lembrar que o Tamanho visceral pode estar normal e estar com alteração na funcionalidade do órgão, como em caso de intoxicação aguda, inflamação, doença infecciosa, doença renal crônica ou amiloidose (SEILER, 2013; D'ANJOU e PENNINCK, 2015; BRAGATOET et al., 2017 *apud* LOBATO et al., 2022).

Hidronefrose é a dilatação da pelve renal, por conta de obstrução no trato urinário, sendo congênita ou adquirida. A alteração adquirida acontece geralmente por obstrução parcial ou completa de um ureter, consequência da presença de cálculo, massa em região retroabdominal, ligadura acidental do ureter durante a cirurgia, neoplasia ureteral, em pelve renal ou bexiga. E pode ser alterações congênitas como ureteroceles e ureter ectópico. A ultrassonografia, mostra a Hidronefrose (dilatação da pelve renal) com acúmulo de fluido anecoico, com grau dependendo da gravidade da lesão, sendo variável ou relativo ao tempo e intensidade da obstrução (KEALY et al., 2003; SEILER, 2013; D'ANJOU e PENNINCK, 2015 *apud* LOBATO et al., 2022).

Pielonefrite é uma inflamação supurativa do rim, sem definição de sinais clínicos, sendo preciso outros exames como urinálise e urocultura para diagnóstico de infecção do trato urinário. Quando é aguda o volume renal tem um aumento no volume discretamente, quando é crônico os rins tendem a ter tamanhos menores de contorno irregulares, portanto é complicado para diferenciar de outros processos crônicos, apesar de que pode ocorrer um aumento da ecogenicidade cortical e distorção da pelve é de divertículos, tendo variação no contorno renal e fluido perirrenal (SEILER, 2013; D'ANJOU e PENNINCK, 2015 *apud* LOBATO et al., 2022).

Nefrólitos apresentam uma superfície de grande ecogenicidade e geralmente formam uma sombra acústica posterior na ultrassonografia, quando as formações são muito pequenas aumenta a dificuldade de individualizar e mensurar, porém facilita quando a pelve está dilatada e com fluido (KEALY et al., 2003; SEILER, 2013; D'ANJOU e PENNINCK, 2015 *apud* LOBATO et al., 2022).

Na mineralização pode ocorrer calcificação do parênquima renal, associada a trauma, infecção crônica, neoplasia, hiperparatireoidismo ou síndrome de Cushing. Sendo comum em animais idosos, tendo focos difusos de calcificação na medula ou no córtex, sendo um achado na maioria das vezes apenas pelo ultrassom, como pontos hiperecoicos (KEALY et al., 2003; SEILER, 2013 *apud* LOBATO et al., 2022).

Cistos renais podem ser congênitos ou adquiridos (resultado de inflamação ou obstrução de túbulos), podendo ser múltiplos ou individuais, essas estruturas tem formato arredondado cheias de fluido, por esse fator são anecoicas e com reforço acústico posterior, tendo a parede fina e bem definida. Os cistos podem alterar o contorno renal caso esteja na periferia da junção corticomedular, onde se encontram. A doença renal policística é considerada congênita e os animais susceptíveis são gatos de pelos longos (especialmente da raça persa) e cães jovens, e essa doença pode estar associada a nefrite intersticial. Os abscessos renais podem ser diferenciados de cistos, por conta da presença de sedimentos ecogênicos e de bordas pouco definidas, e contorno irregular (SEILER, 2013; D'ANJOU e PENNINCK, 2015 *apud* LOBATO et al., 2022).

A diotofimose é diagnosticada com exame clínico, urinálise com a visualizado de ovos operculados ao microscópio, na ultrassonografia e achados acidentais em cirurgia ou necropsia. O parasito causa destruição de todo o parênquima do órgão, tornando uma grande estrutura cística, com fluido e parasitas, que aparecem em exame ultrassonográfico, sendo estruturas tubulares ao corte longitudinal e com aro hiperecoico ao corte transversal, com fina camada externa hiperecoica e centro hipoecoico (PEREIRA et al., 2008; COTTAR et al., 2012 *apud* LOBATO et al., 2022).

O acúmulo de fluido perirrenal ou subcapsular pode ocorrer por conta de obstrução de ureter, hemorragia, abscesso, pseudocisto perirrenal, extravasamento de urina após ruptura, injúria renal aguda ou neoplasia. O fluido é visto pelo ultrassom como área triangular adjacente ao rim, principalmente na borda dorsal (SEILER, 2013 *apud* LOBATO et al., 2022).

O infarto renal é visto no ultrassom como região triangular no córtex, perpendicular a cápsula, e com o ápice do triângulo voltado para a junção corticomedular. Infartos crônicos geralmente são hiperecoicos, causando atrofia e por consequência depressão focal no órgão, visualizando redução do fluxo sanguíneo (SEILER, 2013; D'ANJOU e PENNINCK, 2015 *apud* LOBATO et al., 2022).

Massas renais podem ser hematomas, abscessos, neoplasias ou granulomas. Hematomas apresentam áreas hipo ou hiperecoicas no parênquima e acúmulo de fluidos subcapsular, abscessos apresentam cápsula espessa, pouco definida com fluido ecogenico, neoplasias renais não são comuns, com lesões focais ou múltiplas, sólidas ou não sólidas, podendo aparecer como áreas homogenias ou heterogêneas variando de hiperecoicas a hipoecoicas (SEILER, 2013; KEALY et al., 2003; D'ANJOU e PENNINCK, 2015 *apud* LOBATO et al., 2022).

Ureter ectópico é uma alteração congênita, onde o ureter se une com a bexiga, podendo ser une lateral ou bilateral, sendo uma causa de incontinência urinária em cães jovens, principalmente fêmeas. Pode ter tamanho usual, mas é comum que esteja dilatado (hidroureter) é associado a Hidronefrose ou infecção do trato urinário (SEILER, 2013; KEALY et al., 2003; D'ANJOU e PENNINCK, 2015 *apud* LOBATO et al., 2022).

A dilatação do ureter (hidroureter) pode ser congênita ou adquirida, resultante de obstrução, bem como por presença de urólito, compressão externa ou constrição gerada por consequência da lesão na parede ureteral. Geralmente associada a ureter ectópico. Obstruções por estruturas moles, podem não ser identificadas na ultrassonografia devido sua ecogenicidade parecida com a da gordura perirrenal e parede ureteral, porém pode obter uma imagem parecida como uma estrutura tubular anecoica, começando caudalmente a pelve renal, não sendo obrigatório a extensão toda estar dilatada (SEILER, 2013; KEALY et al., 2003; D'ANJOU e PENNINCK, 2015 *apud* LOBATO et al., 2022).

Ureterólitos são pequenos urolitos originados dos rins podem obstruir ureteres migrando para os mesmos. Apresentados como estruturas hiperecoicas, arredondados e pouco irregulares gerando uma sombra acústica posterior (SEILER, 2013; KEALY et al., 2003; D'ANJOU e PENNINCK, 2015 *apud* LOBATO et al., 2022).

Cistite (infecção da bexiga), acontece com frequência, sendo a mais comum a acometer esse órgão, quando aguda não tem diferenças ultrasonograficas, isto indica que uma imagem normal não descarta a possibilidade do órgão estar infeccionado, quando está em nível grave ou em um logo período de duração, geralmente acaba tendo um espessamento focal ou difuso da parede vesical, ficando hipoecoica com mucosa de superfície irregular. Na cistite efisematosa, visualiza-se bolhas de gás no lúmen e na parede, gerando reverberação, sendo ocorrido pela fermentação de glicose por organismos, geralmente associados a diabetes mellitus (SEILER, 2013; KEALY et al., 2003; D'ANJOU e PENNINCK, 2015 *apud* LOBATO et al., 2022).

Cistólitos, na maioria das vezes são fáceis de identificar pelo ultrassom, sua composição não interfere na ecogenicidade e na formação de sombra acústica. Sua superfície é hiperecoica é geralmente convexa, porém Sua sombra depende do tamanho da composição do urolito, frequência do transdutor, direcionamento do feixe sonoro, sendo perpendicularmente à superfície (SEILER, 2013; KEALY et al., 2003; D'ANJOU e PENNINCK, 2015 *apud* LOBATO et al., 2022).

Neoplasias benignas são menos frequentes que malignas, tendo uma ocorrência rara em gatos e mais comum em cadelas em que cães machos. Os sinais clínicos associados são hematúria e estranguria, sua apresentação no ultrassom geralmente é com espessamento focal, ecotextura heterogênea e superfície irregular, já o espessamento parietal difuso também pode estar associado à infiltração neoplásica, mesmo sendo menos comum. As massas podem acometer qualquer região, e gerar lesões secundárias como como hidroureter e hidronefrose unilateral ou bilateral, resultantes do bloqueio da abertura ureteral. É bom considerar que a imagem

formada por pólipos, coágulos aderidos à parede ou hematomas intramurais pode ser confundindo com a de massas (SEILER, 2013; KEALY et al., 2003; D'ANJOU e PENNINCK, 2015 *apud* LOBATO et al., 2022).

Hemorragia e coágulos são sangramento intraluminal, resultantes em casos de cistite, trauma ou neoplasia e está associado à hematúria. Os coágulos formados podem ser vistos como estruturas hiperecoicas de superfície irregular, sem sombreamento acústico posterior. Tendo sua posição inprevista dentro do lúmen vesical, podendo ser móvel ou imóvel (ligado a parede da bexiga), sendo que os coágulos mais compactos podem mimetizar pólipos ou neoplasias, sendo importante o controle ultrassonográfico (SEILER, 2013; KEALY et al., 2003; D'ANJOU e PENNINCK, 2015 *apud* LOBATO et al., 2022).

Pólipos são formações fixadas à parede, de extremidade livre móvel, superfície lisa e formato arredondado. Sua ecogenicidade é variável ou heterogênea, devem ser diferenciadas da neoplasia, e para isso fazer o controle ultrassonográfico e biópsia Hemorragia e coágulos podem acontecer com o sangramento intraluminal, resultantes em casos de cistite, trauma ou neoplasia e está associado à hematúria. Os coágulos formados podem ser vistos como estruturas hiperecoicas de superfície irregular, sem sombreamento acústico posterior. Tendo sua posição inprevista dentro do lúmen vesical, podendo ser móvel ou imóvel (ligado a parede da bexiga), sendo que os coágulos mais compactos podem mimetizar pólipos ou neoplasias, sendo importante o controle ultrassonográfico (SEILER, 2013; D'ANJOU e PENNINCK, 2015 *apud* LOBATO et al., 2022).

Ruptura vesical ocorre por trauma ou por resultado de algum processo obstrutivo. O trauma iatrogenico decorrente de cistocentese é uma causa pouco frequente, já quando há alterações parietais tem uma maior possibilidade. O ponto exato de ruptura raramente é achado, amenos que a ruptura seja muito extensa. O líquido livre na cavidade peritoneal, tem a quantidade dependente da extensão da peritonite gerada, e por isso tem a ecogenicidade variável associada à celularidade da urina (KEALY et al., 2003; D'ANJOU e PENNINCK, 2015 *apud* LOBATO et al., 2022).

Uretrólitos ocorrem em região de estreitamento uretral, perto do arco isquiático e na base do pênis, sendo preferenciais de cães machos, eles se apresentam como focos hiperecoicos pequenos no lúmen, formando sombras acústicas intensas. O lúmen estará dilatado próximo a obstrução, com a parede local mais espessada. Os animais sentem dificuldade ao urinar, porém várias tentativas proporcionam à saída de poucas quantidades de urina, sendo que na obstrução completa da uretra não tem micção (SEILER, 2013; KEALY et al., 2003; D'ANJOU e PENNINCK, 2015 *apud* LOBATO et al., 2022).

### **3.3. USO DO ULTRASSOM NO SISTEMA REPRODUTIVO**

Tanto nas fêmeas quanto nos machos, é comum a incidência de doenças no sistema reprodutor que podem variar de comprometimento da fertilidade até manifestação clínica aguda, alterando a reprodução e em caso mais graves levando a morte (NASCIMENTO et al., 2011 *apud* MEIRELLES, 2017). Segundo (KONIG; LIEBICH, 2011 *apud* PEREIRA, 2015), as fêmeas possuem papel fundamental no que diz respeito a concepção, desenvolvimento e expulsão das crias, além de atuar no transporte de esperma, nutrição do feto no útero e após o nascimento. Já (STANBENFELD e EDQVIST, 1996 *apud* LIMA, 2017) diz que as gônadas dos machos produzem os andrógenos e espermatozoides que formão as características masculinas e passam o gene aos fetos, respectivamente.

O uso da ultrassonografia no sistema reprodutor das fêmeas é importante para se observar em tempo real os ovários, conteúdos intrauterinos, parede do útero, gestação e sua viabilidade (NYLAND et al., 2002 *apud* MEIRELLES, 2017). Por tanto o alto nível de sensibilidade que o ultrassom exerce é capaz de visualizar cistos



ovarianos, que possuem aspecto cavitário anecogênica e estruturas arredondadas. Já as neoplasias ovarianas são classificadas com a comparação de células normais com células neoplásicas, porém pelo ultrassom é possível visualizar formações neoplásicas com aspecto cístico, septações finas entremeadas e parecia variada, sendo importante lembrar de não confundir formações neoplásicas com folículo ovariano (DE PELLEGRINI et al., 2007 *apud* LOBATO et al., 2022).

No útero as afecções mais frequentes vistas pelo exame ecográfico são: piometra, onde a parede uterina apresenta tamanho variável e conteúdo luminal anecogênico com possíveis pontos ecogênicos, com tudo não é possível diferenciar a piometra de hemometra, mucometra e hidrometra; endometrite que apresenta o conteúdo luminal em pouca quantidade, mucosa e parede uterina irregulares; hiperplasia endometrial cística, pode apresentar múltiplos cistos na parede uterina aumentando seu diâmetro (GODOY et al., 2007).

Próximo dos 20 dias de gestação pode ser detectado a vesícula gestacional, sendo ela anecoica circundada por uma parede fina e hiperecótica de 2 mm de diâmetro. Aos 25 dias de gestação é possível visualizar o embrião com poucos milímetros de cor ecogênica pediculada, localizado no centro da vesícula embrionária e batimentos cardíacos, dos 28 aos 30 dias é possível diferenciar o pulmão do fígado por conta da hiperecogenicidade, entre os 35 e 39 dias o estômago e a bexiga são anecoicos por conta do conteúdo fluido, no 47º dia os olhos e rins são visíveis e os intestinos entre os 57 e 63 dias (NYLAND e MATTOON, 2002 *apud* LOBATO et al., 2022).

Do ponto de vista ultrassonográfico a invaginação da túnica albugínea dos testículos é hiperecogênica, porém apresentam textura homogênea podendo ser hipo ou isoecogênica em relação a próstata. Entretanto os testículos podem sofrer alterações como: hidrocele que apresenta uma camada hipoeecogênica envolta das gônadas por consequência do acumula de líquido na bolsa escrotal; na orquite e epididimite o testículo e o epidídimo ficam inflamados e apresentam-se hipoeecogênicocom com contornos irregulares, hiperecogênico ou hiperecogênico e possível mineralização respectivamente; os testículos ectópicos possuem aparência normal tanto diminuído quanto alterado, porém as neoplasias possuem aspecto sonográfico variado (GODOY et al., 2007).

Nos gatos a próstata mede aproximadamente 1 cm, recobrimdo a uretra dorsalmente, já nos cães têm tamanho variado de 1,3 a 3 cm. As alterações prostáticas vistas no exame ultrassonográfico podem ser: hiperplasia prostática benigna havendo prostatomegalia, estruturas múltiplas, difusas e parênquima hemorrágico; cistos prostáticos pode conter conteúdo hipo ou anecogênico nas áreas cavitárias focais ou multifocais; prostatite bacteriana mostra áreas cavitárias uma imagem hipoeecogênica preenchida por líquido, resultante de abscesso (GODOY et al., 2007).

### **3.4. USO DO ULTRASSOM NO SISTEMA HEPATOBILIAR E DAS GLÂNDULAS ADRENAIS**

A avaliação hepatobiliar é uma das mais importantes avaliações ultrassonográficas feitas em pequenos animais que possui animalidades com ecogenicidade aumentada, mista ou diminuída. O fígado possui aspecto liso e bordas afiladas sendo ele o maior órgão da cavidade abdominal (CARVALHO, 2014 *apud* LOBATO et al., 2022). Ainda sim Godoy et al., 2007 complementas dizendo que pelo tamanho do órgão o completo exame se torna mais difícil e somente o ultrassom não descarta doenças hepáticas.

As alterações focais do parênquima hepático podem ser hiper ou hipoeecogênicas, anecogênicas e de ecogenicidade mista sendo produzidas por hematomas, hemorragias, cistos, neoplasias de origem primária ou metastática, granulomas e abscessos. Entretanto as calcificações como granulomas e neoplasias contêm sombras acústicas advindas dos pontos hiperecogênicos (GODOY et al., 2007).

Nas alterações difusas hiperecogênicas a ecogenicidade do fígado fica aumentada geralmente causada por hepatopatias por esteroide, linfoma, diabetes mellitus, infiltração gordurosa (o órgão fica em tamanho normal ou aumentado), cirrose e colangiohepatite crônica (fígado irregular com tamanho reduzido). Já as alterações difusas hipoecogênicas apresenta a ecogenicidade do fígado reduzida é causada por hepatite aguda, leucemia, congestão passiva crônica e linfoma que deixam o órgão aumentado ou com dimensões normais (GODOY et al., 2007).

A vesícula biliar quando repleta localiza-se no lobo medial esquerdo na região ventro-lateral direita no sétimo espaço intercostal medindo de 1 a 5 mm de espessura e possui parede hiperecogênica. As alterações que podem acontecer na vesícula biliar têm a ver com o espessamento de parede ocasionado pela colecistite com ou sem presença de lama biliar e irregularidade da parede, apresentando hipoecogenicidade hepática (CARVALHO, 2014 *apud* LOBATO et al., 2022).

As glândulas adrenais tanto de gatos quanto de cães em seu estado normal são ovais e hipoecoicas quando comparadas com o tecido que as rodeiam. Dentre as duas a adrenal direita é mais difícil de ser visualizada por esta situada mais cranial e mais profunda quando comparado à esquerda que está entre a artéria mesentérica cranial e origem da artéria renal esquerda, além de estar ventrolateralmente à aorta (REUSCH, 2006 *apud* ROCHA, 2012).

O aumento das glândulas adrenais é denominado de adenomegalia que pode ser bilateral nos casos de hiperadrenocorticismos dependentes de pituitária, onde as adrenais ficam com arredondadas e assimétricas, com tudo em alguns casos pode ocorrer o aumento unilateral ou assimetria das glândulas podendo levar em conta como diagnóstico diferencial as neoplasias de adrenal (FRANK, 2013; D'ANJOU e PENNINCK, 2015 *apud* LOBATO et al., 2022).

Os nódulos que afetam as adrenais são na maioria das vezes unilateral, podendo alterar formato, tamanho e ecotextura. Em tumores malignos e benignos pode ocorrer focos hiperecóticos com sombra acústica indicando mineralização do tecido, entretendo massas com até 2 centímetros de diâmetro são sugestivos de neoplasia benignas e por outro lado massas com mais de 4 cm de diâmetro são consideradas malignas. Os achados ultrassonográficos alterados ou normais não são conclusivos ao ponto de fechar diagnóstico portanto são necessários exames complementares e presença de sinais clínicos para realmente determinar alteração de função das glândulas adrenais a (D'ANJOU e PENNINCK, 2015 *apud* LOBATO et al., 2022).

### **3.5. USO DO ULTRASSOM NO BAÇO, VASCULAR E LINFONODOS**

A ultrassonografia esplênica, é de grande utilidade para diagnóstico, avaliando o parênquima esplênico na intenção de detectar lesões difusas ou focais, sólidas ou cavitárias, sendo associadas a sinais clínicos ou não (TANNOUZ, 2014 *apud* LOBATO et al., 2022).

A varredura pode ser diferente para cada paciente, pois sua localização é variável em cães, geralmente a abordagem usada é a abdominal ventral, avaliando toda a extensão esplênica. Para visualizar a cabeça esplênica, é necessário a abordagem intercostal esquerda, geralmente utilizada em cães de grande porte, cães com tórax profundo, quando o órgão está deslocado pelo útero gravídico no terço final da gestação, ou outras causas. (HETCHE MAI, 2015; KEALY et al., 2012; LARSON, 2018 *apud* LOBATO et al., 2022).

Alterações no volume esplênico, tem uma avaliação subjetiva, especialmente no cão. A redução do tamanho do órgão pode ocorrer por conta de hemorragia profusa e hipotensão, seguido de anemia aguda, contração esplênica, caquexia ou má formações congênitas. Hipoplasia ou atrofia do baço é um comum achado

em pacientes idosos. O órgão apresenta diminuição da sua altura e espessura, chegando a observar cápsula rugosa, e quando aumentado de tamanho, nota-se abaulamento das bordas. O parênquima pode estender além da linha Alba até a região direita ou caudalmente, ocupando o abdômen ventral por completo, ou dobrar-se sobre si. A esplenomegalia difusa com preservação de ecotextura homogênea e parênquima de ecogenicidade normal a reduzida pode ocorrer associada a doenças infecciosas ou parasitárias, ser causada por hematopoiese extramedular, torção esplênica, infarto, congestão por trombose em veia esplênica ou infiltração neoplásica, sendo importante ressaltar que o baço pode estar aumentado por conta de medicamentos sedativos como acepromazina, tiopental, ketamina e Diazepam (TANNOUZ, 2014; MORAIS et al., 2010; KEALY et al., 2012; HETCHE MAI, 2015; LARSON, 2018 *apud* LOBATO et al., 2022).

Nas alterações difusas do parênquima esplênico tem as lesões difusas acompanhadas de esplenomegalia e alterações de ecogenicidade na maioria das vezes. A Hematopoiese extramedular, a hiperplasia linfóide benigna e as neoplasias infiltrativas, levam ao aumento do parênquima (heterogêneo), de aspecto mosqueado, irregular e com pequenos focos hiperecóticos difusamente distribuídos. Por conta da variedade das visualizações das neoplasias infiltrativas na ultrassonografia, não é possível definir qual o tipo nem a malignidade da lesão só pelo ultrassom. A torção esplênica ocasiona aumento de volume e redução difusa da ecogenicidade do órgão, geralmente com aspecto rendilhado. A dilatação das veias esplênicas é vista nos modos Doppler, reduzindo a interrupção do fluxo vascular nos hilos esplênicos. O infarto esplênico pode ser de aparência semelhante, entretanto seu aspecto depende da variabilidade, onde se relata a severidade da torção, tempo de progressão da congestão, hemorragia, já seu aumento difuso da ecogenicidade não é comum, sendo mais achada em gatos (HETCHE MAI, 2015; LARSON, 2018; TANNOUZ, 2014; KEALY et al., 2012 *apud* LOBATO et al., 2022).

Alterações focais e multifocais encontra-se achados comuns e inespecíficos, de dimensões variáveis, como nódulos isoecóticos, hipoeecóticos ou hiperecóticos, o contorno pode ser irregular por conta da presença de nódulos adjacentes às suas bordas. Neste caso pode existir várias possibilidades de diagnósticos para lesões focais e multifocais esplênica, incluindo neoplasias no geral, doença metastática, hiperplasia nodular, hematopoiese extramedular, hematoma, infarto, processo infeccioso ou abscesso. As massas esplênicas também podem apresentar ecogenicidade, ecotextura, formato e tamanho variáveis, podendo ter áreas cavitárias, geralmente associadas ao abaulamento focal de bordas esplênicas, ou podem estar associados a processos benignos, como hiperplasia nodular, hematomas ou neoplasias malignas (primárias ou metastáticas) (TANNOUZ, 2014; HETCHE MAI, 2015; LARSON, 2018; KEALY et al., 2012 *apud* LOBATO et al., 2022)

Na ultrassonografia vascular o fato de ser um método não invasivo, e ter a acessibilidade bidimensional (modo B), e ao estudo Doppler faz dessa técnica a preferida ao invés de outros métodos por imagem para avaliar a vascularização. Mas é necessário que seja conhecido a estrutura anatômica, características morfológicas e hemodinâmicas normais dos principais vasos sanguíneos, para saber qual melhor transdutor e frequência usar na ultrassonografia vascular (USV). Os principais vasos sanguíneos abdominais são artéria aorta e a veia cava caudal. A veia cava caudal cruza o abdômen caudocranialmente à direita da linha mediana, a aorta se localiza dorsal à veia cava caudal no abdômen cranial e caudalmente percorre seu trajeto do lado esquerdo da linha mediana (CARVALHO, 2014; SPAULDING, 1997; SZATMÁRI et al., 2001; CARVALHO, CHAMMA e CERRI, 2008; MATTON et al., 2005; D'ANJOU e CARMEL, 2015 *apud* LOBATO et al., 2022).

A tricotomia deve ser da região caudal da pelve até o oitavo espaço intercostal, com preferência ao lado direito. A recomendação é que se use transdutores com maior frequência, porém toda a escolha deve levar em conta o vaso que será avaliado, a localização do vaso, peso e escore do animal, e a experiência do veterinário que aplicará a técnica de varredura (CARVALHO, 2014; SPAULDING, 1997 *apud* LOBATO et al., 2022).

Na varredura vascular as visualizações são tromboembolismo e desvios vasculares (LOBATO et al., 2022).

A trombose é uma agressão patológica intravascular, pelos componentes sanguíneos, mas principalmente plaquetas e fibrina, aderidos ao leito vascular, alterando ou obstruindo o fluxo sanguíneo, esses êmbolos podem ser constituídos por partículas desprendida dos trombos, gases, gordura, parasita, corpos estranhos, células neoplásicas, ou qualquer outra coisa que possa ser carregada pelo fluxo sanguíneo, formando trombos quando se aderem à parede vascular. Geralmente os trombos têm a ecogenicidade diferente do sangue, e pode ser identificado no modo B, porém a ecogenicidade dessas estruturas podem ser parecidas com a do sangue ou ser discretamente ecogenicas, sendo preciso a utilização do modo Doppler para detectar (SUTER, 1992; LAMB et al., 1996; OCARINO et al., 2010; NELSON E COUTO, 2015; FINN-BODNERN e HUDSON, 1998; SZATMÁRI et al., 2001 *apud* LOBATO et al., 2022).

Os desvios vasculares ou (DPS) desvios portossistêmicos, comunicam o sistema venoso portal à circulação sistêmica através de um vaso anômalo, permitindo a circulação de sangue com toxinas no organismo, já removidas e metabolizadas pelo fígado. Os DPS são considerados anomalias vasculares, sendo mais comuns em animais jovens, ou adquiridos e consequentes de hepatopatias crônicas. O exame ultrassonográfico é considerado preciso para avaliar na suspeita de DPS, sendo possível encontrar ao modo B, com redução do volume hepático, diminuição da visibilização das veias porta intra-hepática, identificação do vaso anômalo intra ou extra-hepático. A detecção do vaso anômalo, pelo uso do modo Doppler permite diagnóstico definitivo, porém depende da experiência do ultrassonografista (D'ANJOU e PENNINCK, 2015; MURPHY et al., 2001; LAMB, 1996; CARVALHO, 2014 *apud* LOBATO et al., 2022).

A avaliação de todos os linfonodos não faz parte do exame ultrassonográfico de rotina, exceto alguns casos clínicos. A maioria dos linfonodos tem dimensões pequenas, sendo difícil a visualização, mas alguns podem ser vistos pelo ultrassom na região abdominal, sendo que, quanto mais superficial, mais fácil de visualizar, principalmente em cães de pequeno porte e filhotes. Na ultrassonografia é avaliado o tamanho, o contorno, as bordas, o formato, a ecotextura e a ecogenicidade do parênquima dos linfonodos, e no modo Doppler, a quantidade e a distribuição dos vasos internos (CARVALHO, 2014; D'ANJOU e CARMEL, 2015; SWARTE et al., 2011 *apud* LOBATO et al., 2022).

O paciente é posicionado em decúbito dorsal, lembrando que os linfonodos mesentéricos se localizam na região epimesogástrica profunda, por isso necessita de uma pressão maior para avaliá-los. Toda cavidade abdominal deve ser observada cuidadosamente, sabendo que eles estão relacionados a vasos abdominais (CARVALHO, 2014; D'ANJOU e CARMEL, 2015; *apud* LOBATO et al., 2022).

Quando é reativo ou hiperplásico, significa que o linfonodo pode estar reagindo a diferentes estímulos antigênicos, podendo estar aumentado ou não, geralmente com as bordas menos definidas e permanecendo na arquitetura normal, e apresentam-se em razão ao eixo curto/longo < 0,7, com formato ovoide mesmo aumentado, considerando que essa razão deve ser avaliada com cuidado, já que os linfonodos de morfologia normal mais alongada, por exemplo, os jejunais, podem manter a razão entre os eixos dentro da normalidade mesmo estando afetados por lesão maligna (CARVALHO, 2014; D'ANJOU e CARMEL, 2015; *apud* LOBATO et al., 2022).

Quando são neoplásicos, os linfonodos metastáticos mostram contornos irregulares, de um tamanho aumentado, com formato oval arredondado, a razão entre os eixos curto/longo de linfonodos neoplásicos estão aumentados, comparados aos normais ou reativos, sendo valores > 0,7, uma possível malignidade. Quando a afecção neoplásica é primária ou metastática, o comum de se esperar é que a ecogenicidade dos linfonodos esteja reduzida, e as áreas hiperecoicas com ligação à hemorragia, à mineralização ou necrose coagulativa, e

também pode visualizar focos hipoeoicos e anecoicos por conta de necrose ou formação de cistos e de cavitações. (SWARTE et al., 2011; MURAMOTO, 2011; D'ANJOU e CARMEL, 2015 *apud* LOBATO et al., 2022).

#### 4. MATERIAIS E MÉTODOS

Na conclusão deste trabalho, optou-se por fazer uma pesquisa de frequência das visualizações na ultrassonografia, onde se fez uma revisão de literatura seguida do questionário para os veterinários especializados em ultrassonografia de pequenos animais na região de São José do Rio Preto – SP.

fruímos do formulário Google para execução da pesquisa em virtude de sua eficiência e eficácia, apresentando seis perguntas, onde cinco foram direcionadas aos sistemas da cavidade abdominal, separados por: sistema gastrointestinal e pâncreas, sistema urinário, sistema reprodutivo, sistema hepatobiliar e das glândulas adrenais, sistema vascular e de linfonodos, incluindo o musculo esplênico, já a sexta pergunta foi direcionada às dificuldades relacionadas na rotina de trabalho, porém sendo opcional sua resposta.

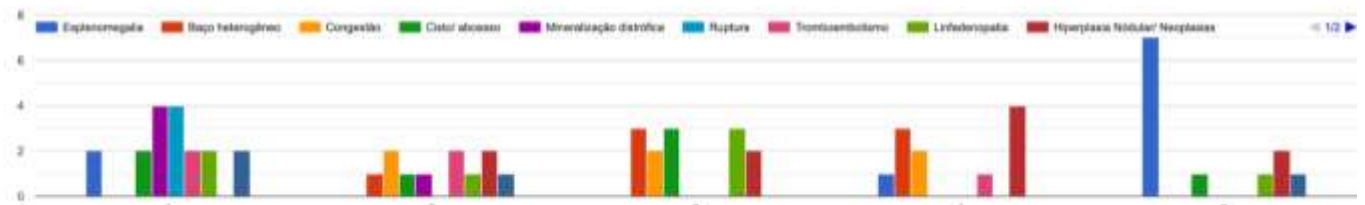
Dentre todas as escolhas os participantes estremeram apenas as mais frequentes em sua rotina, em sequência decrescente, pois a posição de quinto lugar seria para a visualização mais frequente e a posição de primeiro lugar para a menos frequente.

O resultado se fez com a média de escolhas mostradas em gráficos, assim as mais votadas em cada modalidade, seriam apontadas como: mais frequentes, razoáveis e menos frequentes.

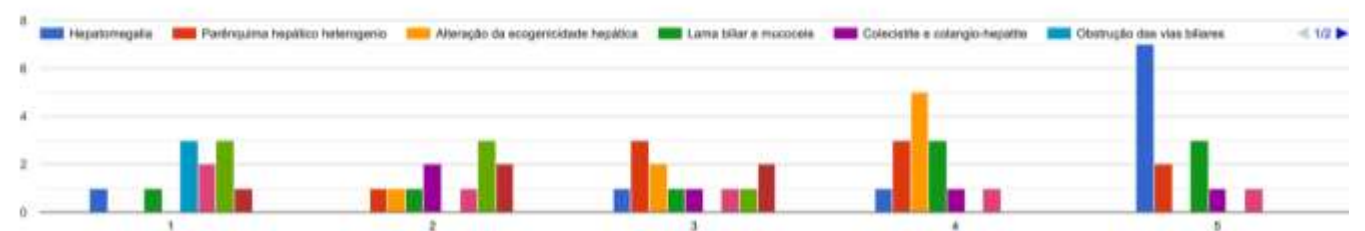
#### 5. RESULTADOS

O resultado da pesquisa realizada foram deliciados em forma de gráficos, os quais estão dispostos abaixo.

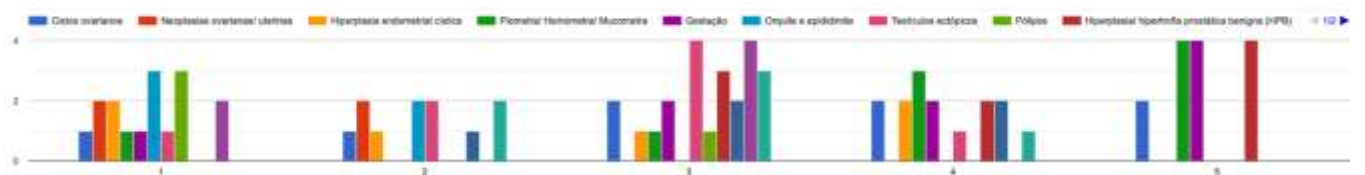
Achados frequentes nas visualizações esplênica, vascular e de linfonodos



Achados frequentes nas visualizações sistema hepatobiliar e das glândulas adrenais



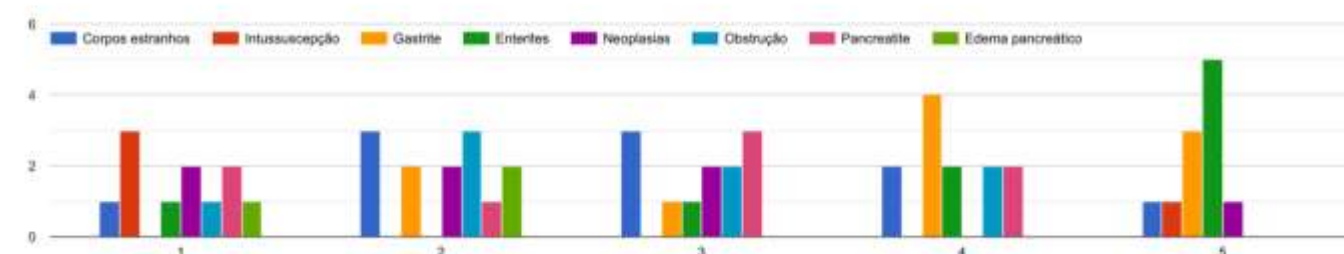
Achados frequentes nas visualizações sistema reprodutivo



Achados frequentes nas visualizações sistema urinário



Achados frequentes nas visualizações do sistema gastrointestinal e pâncreas



E assim observamos que algumas visualizações se destacam por sua frequência notável em meio as outras, no que diz a respeito não mostrar tamanha diferença entre as visualizações para diferentes profissionais na área da ultrassonografia Veterinária. Com isso selecionamos as visualizações mais frequentes em cada tema, e convertendo em texto, lembrando que as escolhas para a citação de posição e desempate destas, foram baseadas na posição onde a visualização obteve mais votos.

As doenças mais visualizadas por tema em cada divisão, seguindo da menos frequente (1) para a mais frequente (5).

Esplênico, Vascular e Linfonodos: (1) Mineralização distrófica, Ruptura; (2) Congestão, Tromboembolismo; (3) Baço heterogêneo, Cisto/ Abscesso, Linfadenopatia; (4) Hiperplasia nódular/ Neoplasias; (5) Esplenomegalia.

Hepatobiliar e Glândulas adrenais: (1) Obstrução das vias biliares; (2) Nódulos e Massas adrenais; (3) Parênquima hepático heterogêneo; (4) Alteração da ecogenicidade hepática; (5) Hepatomegalia.

Reprodutivo: (1) Orquite e Epididimite, Pólipos; (2) Cistos/ Abscessos prostáticos, Neoplasias ovarianas/ Uterinas; (3) Prostatite, Testículos ectópicos; (4) Piometra/ Hemometra/ Mucometra; (5) Hiperplasia/ Hipertrofia prostática benigna (HPB), Gestação.

Urinário: (1) Diroctophyma renale, Ureter ectópico, Gás; (2) Hidronefrose, Mineralização/ Litíase; (3) Injúria renal aguda; (4) Doença renal crônica; (5) Cistite.

Gastrointestinal e Pâncreas: (1) Intussuscepção; (2) Obstrução; (3) Corpos estranhos, Pancreatite; (4) Gastrite; (5) Enterite.

## 6. DISCUSSÃO

São diversas as possibilidades de visualizações disponibilizadas pelo uso do ultrassom na medicina veterinária, no entanto cada região possui casuísticas diferentes, influenciando diretamente no pensamento clínico e na precisão do diagnóstico. Com isso, especificamente na cidade de São José do Rio Preto – SP, as doenças mais frequentes visualizadas são: Esplenomegalia; Hepatomegalia; Hiperplasia/ hipertrofia prostática benigna (HPB); Cistite e Enterites, porém houve empate em algumas subdivisões, por exemplo: No sistema esplênico, vascular e de linfonodos, tivemos empate entre Mineralização Distrófica e Ruptura na posição 1, Congestão, Tromboembolismo e Hiperplasia nodular na posição 2, sendo que essa última obteve mais votos na posição 4, e empate entre Baço Heterogêneo, Cisto/ Abscesso e Linfa Adenopatia na posição 3. Já no sistema hepatobiliar das glândulas adrenais foram observados que na posição 1 houve empate entre obstrução das vias biliares, nódulos e

massa adrenais, sendo que o nódulos e massas foi mais votado na posição 2. No sistema reprodutivo teve empate entre Orquite/Epididimite e Pólipos na posição 1, Neoplasias Ovarianas/ Uterinas e Cistos/Abcessos Prostáticos empatados na posição 2 ainda foi observado Orquite/Epididimite já presente na 1 e Testículos Ectópicos já presente na posição 3 empatado com Prostatite, na posição 5 ficaram empatados Gestação, Hiperplasia/ HPB e Piometra/Hemometra/Mucometra, sendo que essa última foi mais votada na posição 4. O sistema urinário na posição 1 ficou empatado por Diotrophyma Renale, Ureter Ectópico e Gazes, na posição 2 ficaram empatados Cistite, Hidronefrose e Mineralização/Litíase sendo que os dois últimos estão empatados na posição 4 juntamente com Neoplasias. Já no sistema gastrointestinal e pâncreas Obstrução e Corpos Estranhas ficaram empatados na posição 2 sendo que Corpos Estranhos também estava empatado na posição 3 com Pancreatite.

todavia é necessário que o profissional especializado na ultrassonografia veterinária, que tende a mudar de região para trabalho, tenha um respaldo das possibilidades de doenças e visualizações com mais frequências de onde pensa se estacionar

## 7. CONCLUSÃO

A ultrassonografia ou ecografia é um método para obter imagens por meio de pulsos sonoros operados de um a vinte MHz, que são transmitidos para dentro de um organismo e refletidos em forma de eco, sendo uma técnica livre de radiação ionizante permitindo visualizar o organismo em tempo real.

O primeiro relato do uso do ultrassom como método de diagnóstico foi em 1966 no estado de Maryland (EUA), sendo então a identificação de gestação em caprinos, conseguindo avaliar os batimentos cardíacos e líquido intrauterino com o uso de transdutores transretal e transabdominal em tempo real, desde então a ultrassonografia Veterinária vem criando forças no que desrespeito a auxílio no diagnóstico de diversas doenças dos diferentes sistemas.

Em cada região há patologias específicas de acordo com o estilo de vida que cada cidade apresenta, tornando o conhecimento das doenças de maiores frequências, sendo de grande importância para o Médico Veterinário, pois vão auxiliá-lo na resolução dos casos clínicos.

Com os resultados obtidos por meio da realização da pesquisa obteve-se a prevalência das visualizações, nos sistemas de modo geral. Sendo assim, elencando as frequências das demais alterações em cada um dos sistemas citados, onde podemos observar tais doenças: Esplenomegalia; Hepatomegalia; Hiperplasia/ Hipertrofia Prostática benigna (HPB); Cistite/Enterites demonstrada em gráficos para os profissionais que possam atuar na área de maneira atual ou futuramente, contudo essas informações abrem uma margem para que os profissionais que pretendem trabalhar nessa região, tenha seguimento para se preparar por tal demanda de serviço.

## 8. REFERÊNCIAS

ALDRICH, J. E. **Basic physics of ultrasound imaging. Critical Care Medicine, Baltimore**, v. 35, n. 5, p. 131-137, 2007.

BILLER, D. **Diagnostic Imaging – Ultrasound case studies. In: Southern European Veterinary Conference & Congresso Nacional AVEPA**, 2008, Barcelona. Proceeding... Disponível em: . Acesso em: 25 mai. 2011.

BRAGATO N, BORGES NC, FIORAVANTI MC. B-mode and Doppler ultrasound of chronic kidney disease in dogs and cats. **Vet Res Commun.** n.41, p. 307–315, 2017.

CARVALHO C. F. **Ultrassonografia em pequenos animais**. 1a ed. São Paulo: Roca, 2004, 384p.

CARVALHO, C. F. **Grandes vasos e circulação periférica abdominal**. In: Ultrassonografia em pequenos animais. 2. ed. São Paulo: Roca, cap. 12, p 205 – 215, 2014.

CARVALHO, C. F.; CHAMMA, M. C.; CERRI, G. G. **Morfologia duplex Doppler dos principais vasos sanguíneos abdominais em pequenos animais**. *Ciência Rural*, v. 38, n. 3, p.880-888, 2008.

CARVALHO, C.F. **Bases físicas da formação da imagem ultra-sonográfica. Ultra-sonografia em pequenos animais**. 1. ed. São Paulo: Rocca, 2004, p. 365.

CARVALHO, C.F.; CHAMMAS, M.C.; CERRI, G.G. Princípios físicos do Doppler em ultrassonografia. *Ciência Rural*, v. 38, p. 872- 879, 2008.

CHILOWSKY C.M.; LANGÉVIN. M.P. **Procédés et appareil pour production de signaux sous-marins dirigés et pour la localisation à distances d'obstacles sous-marins**. French patent no. 502913. (1916)

COELHO, D. A. C.; **Avaliação ultrassonográfica do abdome de cães diagnosticados com erliquiose canina em São Luis -MA**; UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO, CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA. 2017. Ou disponível em <https://repositorio.uema.br/handle/123456789/1041> visto em 24/08/2023 às 16:00h.

CURRY, T.S.; DOWDEY, J.E.; MURRY, R.C. **Ultrasound**. *Christensen's Physics of Diagnostic Radiology* .4 ed, Williams & Wilkins: Philadelphia, 1990

D'ANJOU, M. A.; CARMEL, E. N. **Abdominal cavity, lymph nodes, and great vessels**. In: PENNINCK, D.; D'ANJOU, M. A. *Atlas of small animal ultrasonography*. 2. ed. John Wiley & Sons, cap. 15, p. 455 – 479, 2015.

D'ANJOU, M. A.; PENNINCK, D.; Liver. In: \_\_\_\_\_. A. *Atlas of small animal ultrasonography*. 2. ed. John Wiley & Sons, cap. 6, p. 183 – 238, 2015.

D'ANJOU, M.&PENNINCK, D. Chapter 12: Adrenal Glands, In: PENNINCK, D & D'ANJOU, M. **Atlas of small animal ultrasonography**. 2 ed. John Wiley& Sons, 2015. P. 387.

D'ANJOU, M.A., PENNINCK, D. Kidneys and ureters. In: PENNINCK. D, D'ANJOU, M.A., 2 ed. **Atlas of Small Animal Ultrasonography**. Hoboken, NJ: Wiley; 2015:331-361.

DENIER, A. **Les ultra-sons, appliqués à la Médecine**. 2ed.Ocasion, 1952.

DESCH, C.H., SPROULE, D.O. AND DAWSON, W.J. The detection of cracks in steel by means of supersonic waves. *J. Iron and Steel Inst.* (1964):319.

DIAS, L.R.O. et al. Fundamentos da exploração ecográfica. Parte I: Princípios biofísicos. **PUBVET**, Londrina, V. 8, N. 4, Ed. 253, Art. 1676, fevereiro, 2014. Ou disponível em <https://repositorio.bc.ufg.br/bitstream/ri/19001/5/Artigo%20-%20Luzia%20Renata%20Oliveira%20Dias%20-%202014.pdf> ; visto em 25/08/2023 as 03:00h.



DONALD, I. SONAR: A new diagnostic scho-sounding technique in obstetrics and gynaecology. **Proc. Roy. Soc. Med.** 55:637-638 (1962)

DONALD, I. SONAR. **The Story of an experiment.** **Ultrasound Med Biol** 1:109-117. (1974)

DONALD, I.; ABDULA, U. **Further advances in ultrasonic diagnosis.** **Ultrasonics**, v.5, p.8-12, 1967.

FINN-BODNER, S.T.; HUDSON, J.A. **Abdominal vascular sonography.** **Veterinary Clinics of North America Small Animal Practice**, v.28, n.4, p.887-941, 1998.

FRAME, M. **Trato Gastrointestinal Incluindo o Pâncreas.** \_In: MANNION, P. **Ultrassonografia em Pequenos Animais.** Rio de Janeiro: Revinter, 2010. 341p.

FRANK, M. P. Chapter 36: **The Peritoneal Space.** In: **THRALL, D. E. Textbook of veterinary diagnostic radiology.** 6 ed. Philadelphia: W. B. Saunders, 2013. p. 659 – 678.

FULGÊNCIO, J.Q.; MIRANDA, F.G.; SANTOS, C.J. et al. **Crossed renal ectopia with fusion in a female feline: case report.** **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.71, n.3, p.833-836, 2019.

GHORI, A.K. KELVIN, C.C. **The medical Doppler in hand surgery: Its scientific basis, applications, and the history of its namesake,** Christian Johann Doppler. **J Hand Surg**, v.32A, p.1595-1599, 2007. G

GODOY et al. **DIAGNÓSTICO POR IMAGEM EM MEDICINA VETERINÁRIA.** Santa Maria : Ed. da Universidade Federal de Santa Maria, 200. Disponível em [https://www.academia.edu/31879440/DIAGN%C3%93STICO\\_POR\\_IMAGEM\\_EM\\_MEDICINA\\_VETERIN%C3%81RIA](https://www.academia.edu/31879440/DIAGN%C3%93STICO_POR_IMAGEM_EM_MEDICINA_VETERIN%C3%81RIA)

GRAFF, K.F. **A History of Ultrasonics in Physical Acoustics.** 15 ed. New York Academic, 1981 p.2-97

HECHT, S.; HENRY, G. **Sonographic evaluation of the normal and abnormal pâncreas.** **Clinical Technique in Small Animal Practice**, v.22, p.115-121, 2007.

HETCH, S., MAI, W. Chapter 7: Spleen. In: PENNINCK, D; d' ANJOU, M.A. (Ed). **Atlas of Small Animal Ultrassonography.** Hoboken, NJ, Wiley. 2 ed. p. 253-272, 2015.

HOLMES, J.H., HOWRY, D.H., POSAKONY, G.J. AND CUSHMAN, C.R. (1954) **The ultrasonic visualization of soft tissue structures in the human body.** **Trans. Am. Clin. Climatol. Assoc.** 66:208-223.

HOLMES, J.H., HOWRY, D.H., POSAKONY, G.J. AND CUSHMAN, C.R. (1954) **The ultrasonic visualization of soft tissue structures in the human body.** **Trans. Am. Clin. Climatol. Assoc.** 66:208-223.

HÜNNING, P.S., AGUIAR, J., LACERDA, L.A., et al. **Displasia renal em um cão.** **Acta Scientiae Veterinariae.** v.7, n.1, p.73-77, 2009.

KEALY, J.K.; McALLISTER, H; GRAHAM, J.P. Capítulo 2: O Abdome – O Baço. In: KEALY, J.K.; McALLISTER, H; GRAHAM, J.P. **Radiografia e Ultrassonografia do Cão & do Gato.** 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

KEALY, J.K.; McALLISTER, H; GRAHAM, J.P. Chapter 2: The Abdomen: The Urinary System. In: KEALY, J.K.; McALLISTER, H; GRAHAM, J.P. **Diagnostic radiology and ultrasonography of the dog and cat. 3 ed. Philadelphia: W.B. Saunders, 2003. p. 96 – 126.**

KONIG, H. E.; LIEBICH, H.-G.; Cap. 11 **Órgãos Genitais Femininos; Anatomia dos Animais Domésticos.** 4 Ed; Porto Alegre: Editora Artmed,2011. Pag.443

LAMB, C. R., WRIGLEY, R. H., SIMPSON, K. W. et al. **Ultrasonographic diagnosis of portal vein thrombosis in four dogs.** Veterinary Radiology & Ultrasound, v. 37, n. 2, p. 121 – 129, 1996.

LANGÉVIN, M. P. (1928) **Lés ondes ultrasonores.** Rev Gen Elect 23:626. Firestone, F.A. (1945) The supersonic reflectoscope for interior inspection. Met. Progr, 48:505-512.

LARSON, M.M. Chapter 40: **Liver and Spleen.** In: **THRALL, D. E.** (Ed).Textbook of veterinary diagnostic radiology.St. Louis, Missouri, Elsevier.7. ed. p. 792 – 822, 2018.

LIMA, Erika Susane de Castro. **UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO MEDICINA VETERINÁRIA.** São Luís – MA 2017 Disponível em [https://repositorio.uema.br/bitstream/123456789/1034/1/Mono\\_FINAL.pdf](https://repositorio.uema.br/bitstream/123456789/1034/1/Mono_FINAL.pdf).

LOBATO, Zélia Inês Portela: Diretora da Escola de Veterinária da UFMG; JUNIOR, Antonio de Pinho Marques: Editor-Chefe do Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia (ABMVZ); MARTINS, Nelson Rodrigo da Silva: Editor dos Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia. **CADERNOS TÉCNICOS DE VETERINÁRIA E ZOOTECNIA: ULTRASSONOGRAFIA BASICA EM CÃES E GATOS.** Conselho Regional de Medicina Veterinária do Estado de Minas Gerais. MG – 2022. Ou disponível em <https://vet.ufmg.br/wp-content/uploads/2023/03/cteletronico-100.pdf> visto em 01/09/2023 às 15:00h.

MATTON, J. S.; AULD, D. M. NYLAND, T. G. **Técnicas de Varredura Abdominal por Ultrassom.** In: NYLAND, T. G.; MATTON, J. S. Ultrassom diagnóstico em pequenos animais. 2.ed. São Paulo: Roca, cap. 4, p. 54 – 94, 2005.

MATTOON, J.S. et al. **Técnicas de varredura abdominal por ultra-som.** In: NYLAND, T.G.; MATTOON, J.S. Small animal diagnostic ultrasound. 2.ed. Roca: São Paulo, 2004. Cap.5, p.53-84

MEIRELLES, Tatiane. **AS IMAGENS ULTRASSONOGRÁFICAS DO TRATO REPRODUTIVO DE CADELAS E GATAS: ESTUDO PROSPECTIVO COM 104 FÊMEAS.** UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL FACULDADE DE VETERINÁRIA. Porto Alegre 2017. Disponível em <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/211583/001051630.pdf>

MIDDLETON, W. D.; KURTZ A. B.; HERTZBERG B. S. **Ultra-som: os requisitos,** 2a ed., Rio de Janeiro: Elsevier, 2005, 608p.

MORAIS, H.L., ARGYLE, D.J., O'BRIEN, R.T. **Diseases of the Spleen.** In: ETTINGER, S. J. & FELDMAN, E.C. (Eds.), Textbook of Veterinary Internal Medicine. St. Louis, Missouri, Saunders Elsevier. 7a ed. p. 810-819, 2010.

MURAMOTO, C., STERMAN, F.A.; HAGEN, C.F. et al. **Avaliação ultrassonográfica de linfonodos na pesquisa de metástases de neoplasia mamária em cadelas.** Pesquisa Veterinária Brasileira, v.31, n.11., 2011.

MURPHY, S.T. et al. **A comparison of the am- eroid constrictor versus ligation in the surgical management of single extrahepatic portosystemic shunts.** Journal of the American Animal Hospital Association, v.37, p.390-396, 2001.

NAGY, P.B. An **Introduction to Ultrasound.** *Ultrasonics*, v.40, n 1-8, p.689-696, 2002.

NASCIMENTO, E.F. ; SANTOS, R.L.; EDWARDS, J.F. **Sistema Reprodutor Masculino.** In: SANTOS, R.L.; ALESSI, A. C. Patologia Veterinária. 1 ed. Roca 2011. p855-880.)

NAUTRUP, C.P. **Terminology and historical review.** In: NATRUP, C.P.; TOBIAS, R.; CARTEE, R.E. An atlas and textbook of diagnostic ultrasonography of the dog and cat. Londres: Manson Publishing, 2001. chap.1, p.18-54.

NELSON, R.; COUTO, C. G. **Distúrbios do sistema cardiovascular.** In:\_\_. Medicina interna de pequenos animais. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015. Cap. 12, p. 605 – 643.

NYLAND, T.G.; MATTON, J.S.; HERRGESELL, E.J. et al: **Physical principles, instrumentation, and safety of diagnostic ultrasound**, in NYLAND, T.G; MATTON, J.S (eds): Small Animal Diagnostic Ultrasound, ed2. Philadelphia, WB Saunders, 2002, pp 1-18

NYLAND, T.G.; NEELS, D.A.; MATTOON, J.S. **Gastrointestinal tract..** In: MATTOON, J.S; NYLAND, T.G. Small Animal Diagnostic Ultrasound. 3ed. Saint Louis: Elsevier Saunders, 6.ed., chap.12, p. 468- 500, 2015

OCARINO, N. M., PAIXÃO, T. A., CARVALHO, E. C. Q. et al. **Sistema cardiovascular.** In: SANTOS, R. L.; ALESSI A. C. Patologia veterinária. 1. ed. São Paulo: Roca, cap. 2, p. 51 – 88, 2010.

PENNINCK, D. E D'ANJOU, M.A. **Gastrointestinal Tract.** In: Penninck, D. e D'Anjou, M.A. Atlas of small animal ultrasonography. John Wiley & Sons, 2ª ed., cap. 8, p. 259-308. 2015.

PEREIRA, Júlia Laurino. **Estudo Retrospectivo de Pseudogestação em Cadelas e Gatas Atendidas no Hospital Veterinário** da UFCG, Campus Patos entre os anos de 2010 a 2014. UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL UNIDADE ACADÊMICA DE MEDICINA VETERINÁRIA. Patos-PB Maio de 2015. Disponível em [https://www.oasisbr.ibict.br/vufind/Record/UFCG\\_fc78d080103f0079d26b62dafbb6d62](https://www.oasisbr.ibict.br/vufind/Record/UFCG_fc78d080103f0079d26b62dafbb6d62)

Proceedings of the American **Society of Animal Production**, n.7, p.477, 1956.

REUSCH, C.E. **Ultrasonographic Examination of Endocrine Glands: The Endocrinologists View.** In: World Congress - WSAVA/FECAVA/CSAVA, 2006, Prague. Proceeding... Disponível em: . Acesso em: 15 jun. 2011.

RIEDESEL, E. A. **Intestino delgado.** In: THRALL, D. E. Diagnóstico de radiologia veterinária. Rio de Janeiro: Elsevier, 6. ed. , cap. 44, p. 789-811. 2015.

ROCHA, Mirella Lopes da. **Estudo retrospectivo da prevalência dos achados ultrassonográficos abdominais e da qualidade de vida em cães e gatos idosos.** 2012. 61 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em

Medicina Veterinária - Patologia e Ciências Clínicas) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica. Disponível no site <https://tede.ufrj.br/jspui/handle/jspui/3669?mode=full>

SALES et al., **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal** (v.13, n.2) p. 156 – 178 abr – jun (2019)

SALES, Ronaldo de Oliveira; BRAGA, Priscila Sales; FILHO, Cleyson Teófilo Braga; **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**; A importância da ultrassonografia na Medicina Veterinária: Ensino. 2019. Ou disponível em: <http://www.higieneanimal.ufc.br/seer/index.php/higieneanimal/article/view/506>; visto 17/08/2023 às 16:00h.

SANTOS, Hugo Campos Oliveira; AMARAL, Waldemar Naves do.; **A história da ultrassonografia no Brasil**. 2012. Ou disponível em <http://doutormedicamentos.com.br/wm/admin/upload/1103114623livro-ultrassongrafia.pdf> visto em 28/08/2023 às 11:00h.

SEILER, S. G. Chapter 38: **The Kidneys and Ureters**. In: THRALL, D. E. Textbook of veterinary diagnostic radiology. 6. ed. Philadelphia: W. B. Saunders, 2013. p. 705 – 725.

SEOANE, Mariana Provenza dos Reis; GARCIA, Daniela Aparecida Ayres. FROES, Tilde Rodrigues. **A história da ultrassonografia veterinária em pequenos animais**. 2011. Ou disponível em <https://revistas.ufpr.br/veterinary/article/view/17646/14963> visto em 24/08/2023 às 16:00h.

SITES, B. D.; BRULL, R.; CHAN, V. W. S.; SPENCE, B. C.; GALLAGHER, J.; BEACH, M. L.; SITES, V. R.; HARTMAN, G. S. **Artifacts and Pitfall Errors Associated With Ultrasound-Guided Regional Anesthesia**. Part I: Understanding the Basic Principles of Ultrasound Physics and Machine Operations. Regional Anesthesia and Pain Medicine. Secaucus, v. 32, n. 5, p. 412-418, 2007.

SPAULDING, K. A. **A review of sonographic identification of abdominal blood vessels and juxtavascular organs**. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, v. 38, n. 1, p. 4-23, 1997.

STABENFELD, G. H.; EDQVIST, L. **Processos reprodutivos do macho**. In: SWENDON M. J.; REECE, W. O: Dukes – fisiologia dos animais domésticos. Rio de Janeiro: editora Guanabara Koogan S. A.; 1996. Cap. 35, p. 603-614.

SUTER, P. F. Moléstia vascular periférica. In: ETTINGER, S. J. **Tratado de medicina interna veterinária: moléstias do cão e gato**. v.2, 3.ed. São Paulo: Manole LTDA, cap. 81, p. 1246 – 61, 1992.

SWARTE, M., ALEXANDER, K., RANNOU, B. et al. Comparison Of Sonographic Features Of Benign And Neoplastic Deep Lymph Nodes In Dogs. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, v. 52, n. 4, 2011, p. 451–456.

SZATMÁRI, V.; SÓTONYI, P.; VÖRÖS, K. **Normal duplex Doppler waveforms of major abdominal blood vessels in dogs: a review**. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, v. 42, n. 2, p. 93-107, 2001.

TANAKA, K. (1952) **Application of ultrasound to diagnostic field**. **Electr. Ind.** 3. Miyajima, G., Wagai, T., Fukushima, Y., Uchida, R. and Hagiwara, I. (1952) Detection of intracranial disease by pulsed ultrasound. **Tokyo Med. J.** 72:37

TANAKA, K. (1952) **Application of ultrasound to diagnostic field. Electr. Ind.** 3. Miyajima, G., Wagai, T., Fukushima, Y., Uchida, R. and Hagiwara, I. (1952) Detection of intracranial disease by pulsed ultrasound. Tokyo Med. J. 72:37

TANAKA, K., MIYAJIMA, G., WAGAI, T., YASUURA, M. KIKUCHI, Y AND UCHIDA, R. **Detection of intracranial anatomical abnormalities by ultrasound.** Tokyo Med. J. (1950). 69:525.

TANNOUZ, V. G. S. Capítulo 8: Baco. In: CARVALHO, C.F. (ed). **Ultrassonografia em Pequenos Animais.** 2.ed. – São Paulo: Roca, p. 103-120, 2014.

TANNOUZ, V.S. Baco. In: CARVALHO, C.F. **Ultrassonografia em pequenos animais.** São Paulo: Roca, 2004. p.86-88.

TEMPLE, R.S.; STONAKER, H.H.; HOWRY, D. et al. **Ultrasonic and conductive methods for estimating fat thickness in live cattle.**

WOO, J. History of **Ultrasound in Obstetrics and Gynecology**, Part 1. Last revised March, 2006. Capturado na Internet em <http://www.ob-ultrasound.net/history1.html>. em 17/12/2011.

WOOD A. B., From the Board of Invention and Research to the Royal Naval Scientific Service, **Journal of the Royal Naval Scientific Service** Vol 20, No 4, pp 1-100 (185-284).