



Centro Universitário de Brasília – CEUB  
Faculdade de Ciências da Educação e Saúde

**VANESSA DE CASTRO RODRIGUES**

**ULTRASSONOGRAFIA OBSTÉTRICA EM *FELIS*  
*CATUS* - REVISÃO DE LITERATURA**

Brasília  
2021

**VANESSA DE CASTRO RODRIGUES**

**ULTRASSONOGRAFIA OBSTÉTRICA EM *FELIS*  
*CATUS* - REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de conclusão de curso  
apresentado à Faculdade de  
Ciências da Educação e Saúde para  
obtenção do grau bacharel em  
Medicina Veterinária  
Orientação: Prof. Me. Bruno  
Alvarenga dos Santos.

Brasília  
2021

**VANESSA DE CASTRO RODRIGUES**

**ULTRASSONOGRAFIA OBSTÉTRICA EM *FELIS*  
*CATUS* - REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de conclusão de curso  
apresentado à Faculdade de  
Ciências da Educação e Saúde para  
obtenção do grau bacharel em  
Medicina Veterinária

Brasília, 29 de novembro de 2021.

**Banca examinadora**

---

Prof. Me. Bruno Alvarenga dos Santos  
Orientador

---

Prof. Dra. Marina Zimmermann Galvão

---

M.V. Marcela Oliveira Marques

## Resumo

A ultrassonografia veterinária é uma técnica de diagnóstico por imagem de fácil aplicação e baixa invasibilidade, funcionando através de liberação de ondas sonoras para os tecidos corporais e retorno destas para o equipamento, formando imagens brancas, pretas e em tons de cinza. Sua avaliação pode ser feita através de seus modos: amplitude, brilho, movimento, doppler, tridimensional e quadridimensional. Essa técnica é utilizada na clínica médica veterinária para auxiliar e acompanhar o diagnóstico dos pacientes. Como na obstetrícia de pequenos animais, sendo primordial para que haja um bom acompanhamento gestacional. Em felinos, essa análise é possível durante quase toda a gestação, sendo usada para a confirmação da gestação, viabilidade materno fetal, avaliação da morfologia, hemodinâmica, identificação da sexagem e sofrimento do feto e proximidade do parto através da estimativa de data gestacional. Ademais, pode ser utilizada para um diagnóstico precoce desta condição, para perda fetal e algumas anomalias congênitas como acrania, anencefalia, hidrocefalia, gastrosquise, onfalocele e *schistosomus reflexus*.

**Palavras-Chave:** Gestação. Pré natal felino. Parâmetros vitais.

## 1.INTRODUÇÃO

O diagnóstico por imagem é uma área de apoio para a análise clínica, auxiliando no diagnóstico ou acompanhamento médico. Dentre as técnicas que o compõem, a ultrassonografia é a forma menos invasiva e de fácil aplicação (MONTEIRO; MADEIRA; SILVA, 2011). Sua tecnologia funciona através da formação de imagens, pelo retorno de ondas sonoras entre o equipamento e o corpo do paciente, que podem ser analisadas pelos modos amplitude, brilho, movimento (BELTRAME *et al*, 2010), doppler (BLANCO *et al*, 2008), tridimensional e quadridimensional (POOH *et al*, 2016).

Na gestação, o acompanhamento por esta técnica de imagem é importante para confirmar a prenhez (ILHANES; ESPINOZA; ESCÁRATE, 2015), avaliar a viabilidade materna fetal (BUZO *et al*, 2019), a hemodinâmica (BLANCO *et al*, 2014), a morfologia, possíveis anomalias e quantificar os filhotes em formação (LAMM; MAKLOSKI, 2012; SILVA *et al*, 2020).

Uma vez que este é um tema de importância na área de obstetrícia clínica veterinária (ILHANES; ESPINOZA; ESCÁRATE, 2015) e por possuir escassez literária sobre ultrassonografia gestacional voltada a felinos, o objetivo deste trabalho é demonstrar como a ultrassonografia é uma importante ferramenta para o acompanhamento obstétrico em fêmeas da espécie *Felis catus*, através de uma revisão de literatura narrativa.

Para tal, este trabalho foi realizado a partir de extensas pesquisas nas plataformas PubMed, Scielo, Wiley e Google Acadêmico, utilizando palavras-chave como ultrassom gestacional, gestação felina, feto felino, parâmetros gestacionais.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. TECNOLOGIA

#### 2.1.1. Ultrassonografia

A ultrassonografia é uma tecnologia de transmissão de ondas ultrassonográficas por materiais como os tecidos corporais, que durante sua passagem poderá ser parcialmente refletida, retornando na forma de eco sonoro para o transdutor, ou seguir para regiões mais profundas. Por conseguinte, o retorno é representado como imagens em um monitor, sugerindo a densidade e posição do item estudado (BELTRAME *et al*, 2010; WHITWORTH; BRINCKER; MULLAN, 2015).

A reflexão irá depender da constituição do tecido, sendo em maior intensidade conforme mais denso for seu material, como os ossos. Neste caso as imagens apresentadas serão esbranquiçadas, também chamadas de hiperecóticas ou hiperecogênicas. E em estruturas de menor densidade, como órgãos e tecido muscular, haverá diminuição da intensidade dos ecos, gerando imagens acinzentadas classificadas como hipoecóticas ou hipoeecogênicas. Em contrapartida, em materiais de baixa densidade como alguns líquidos, pode não ocorrer o retorno de ondas, apresentando-se como áreas negras, denominadas anecóticas ou anecogênicas (GONZALEZ-BULNES; PALLARES; VAZQUEZ, 2010).

A fim de que ocorra essa reflexão, utiliza-se de transdutores ou também chamados de probes. Estes são responsáveis por, através do efeito piezoelétrico, transformar a energia elétrica em onda sonora, que podem ser únicas ou múltiplas. Este, quanto maior sua frequência, menor será seu poder de penetração na pele do paciente. As probes podem ser setoriais, lineares ou convexas, dos quais cada uma possui sua margem de produção de frequência e de acordo com seu formato será a forma de apresentação da imagem (BELTRAME *et al*, 2010; PEIXOTO *et al*, 2010).

Há diversas formas de avaliação ultrassonográfica de um paciente. Dentre elas, as principais são: o modo amplitude (A), que é unidirecional e analisa comprimento e profundidade, utilizando picos de amplitudes através das medidas de distâncias percorridas pelo som em regiões específicas do órgão estudado, podendo produzir som audível e gráficos para sua avaliação; o modo brilho (B), que forma imagens bidimensionais, representadas em branco, preto e tons de cinza, para permitir a avaliação morfológica das estruturas; e o modo movimento (M), que permite monitorar a motilidade em relação ao tempo do item estudado podendo gerar gráfico para qualificar sua funcionalidade (BELTRAME *et al*, 2010; ERDOGAN, 2012; ILLANES; ESPINOZA; ESCÁRATE, 2015).

#### 2.1.2 Modo Doppler

Na medicina veterinária, o modo doppler é utilizado para estudos hemodinâmicos. Este sistema se baseia na avaliação da variação da frequência entre o transdutor e tecido alvo em movimento, sendo a frequência emitida pelo aparelho inversamente proporcional a velocidade do tecido, ou seja, quanto maior a frequência, menor será a velocidade (BLANCO *et al*, 2008; CARVALHO; CHAMMAS; CERRI, 2008; SCOTTI *et al*, 2008).

Esse estudo dependerá da direção do vaso estudado, velocidade do fluxo sanguíneo e do som emitido. Além disso, a frequência emitida pelo equipamento e o

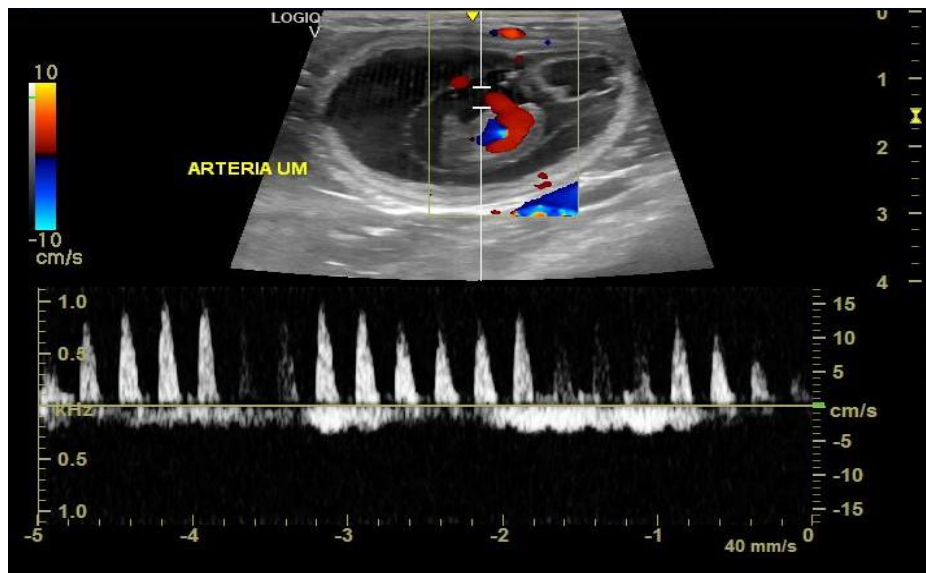
posicionamento do transdutor poderá influenciar nesta avaliação. E pode ser utilizada como na forma pulsada ou colorida (BLANCO *et al*, 2008).

A primeira, através da diferença das frequências geradas, permite identificar a localização de estruturas, formar gráficos e sons (ERDOGAN, 2012; LOUREIRO, 2018), avaliar parâmetros como fluxo sanguíneo, velocidade de pico sistólico (VPS), velocidade diastólica final (VDF), índice de resistividade (IR) e pulsatilidade (IP) (SCOTTI *et al*, 2008). O índice de resistividade é calculado pela fórmula  $SD/S$  sendo “SD” a razão da velocidade sistólica sobre a diastólica e “S” é a velocidade sistólica máxima. O índice de pulsatilidade é calculado por  $(S-D) / A$ , sendo “D” a velocidade diastólica final e “A” a taxa média de tempo de ciclo cardíaco (FASULKOV *et al*, 2021).

Já a segunda, permite observar a presença, a direção e a qualidade do fluxo sanguíneo em vasos calibrosos (SCOTTI *et al*, 2008). A caracterização ocorre através de cores, no qual o vermelho demonstra que o fluxo se encontra em direção ao aparelho, o azul o inverso (STRUNK *et al*, 2010), apresentando tonalidades mais claras quanto maior for a velocidade, e outras cores podem ser produzidas quando ocorre o turbilhonamento sanguíneo, representado por um mosaico de cores (CARVALHO; CHAMMAS; CERRI, 2008).

Quando o doppler pulsado e o colorido são utilizados em conjunto à ultrassonografia bidimensional, está associação é denominada Triplex Doppler (Figura 1) (SILVA; BARBOSA; PEREIRA, 2011), e possibilita a identificação da arquitetura vascular e seus parâmetros hemodinâmicos (PEREIRA *et al*, 2012).

Figura 1 - Triplex Doppler



Fonte: MARQUES, 2021.

No caso da avaliação de vasos finos e de fluxo mais lento, utiliza-se a tecnologia denominada Power Doppler ou Doppler de Amplitude, que aponta vasos pequenos em órgãos ou estruturas não fisiológicas, demonstrados na coloração laranja e não é capaz de informar a direção ou a velocidade do fluxo (LOUREIRO, 2018).

### 2.1.3 Modo 3D e 4D

Através da imagem bidimensional pode se produzir outros modos de análise ultrassonográfica com o tridimensional (3D), que é produzida através de diversas imagens bidimensionais em planos diferentes, e a quadridimensional (4D), formada por várias imagens 3D em pequenos intervalos (POOH *et al*, 2016, RITSUKO *et al*, 2016). Tecnologias possíveis em aparelhos que possuam *softwares* específicos, como o Easy 3D dos aparelhos ultrassonográficos da General Electric (LOGIQ V2/LOGIQ V1 User Guide, 2015-2017).

Em pacientes obstétricos da medicina veterinária os modos 3D e 4D obtém imagens com qualidade reduzida, em virtude do artefato de respiração. Nas imagens tridimensionais é possível observar o esqueleto fetal que foi submetido ao processo de calcificação, anormalidades ósseas, condições patológicas com presença de líquido e da perda de integridade em estágios iniciais embrionários. E ainda, quando combinadas aos modos power doppler e color doppler tornam possível a observação da atividade cardíaca de um feto e da arquitetura vascular mamária em crescimento tardio em cadelas (HILDEBRAND *et al*, 2009; MANTZIARAS; LUVONI, 2020).

Além disso, a ultrassonografia 4D possibilita a obtenção de dados volumétricos dos órgãos (ROSSI *et al*, 2015), visualização das expressões faciais, movimento e comportamento fetal (POOH *et al*, 2016).

Na medicina humana, esses módulos, principalmente o tridimensional, são bastante utilizados para uma melhor visualização do bebê pelos familiares. E constata-se que a realização desses exames causa um maior vínculo materno fetal, levando a uma personificação do ser em formação e inserção familiar (AMARINS *et al*, 2009).

## 2.2. Exame Ultrassonográfico

O exame ultrassonográfico é uma avaliação de fácil aplicação, não invasiva e sem a necessidade de sedação da maioria das pacientes. Para sua realização, recomenda-se jejum alimentar prévio de seis horas, a contenção urinária para uma melhor avaliação vesical, e não há necessidade de restrição hídrica. Dentro dos fatores que podem afetar sua avaliação estão a dimensão da estrutura estudada, inquietação, frequência respiratória excessiva, acúmulo de gordura e característica da pele da paciente (MONTEIRO; MADEIRA; SILVA, 2011; FROES; GIL, 2019; SILVA *et al*, 2020).

## 2.3. Exame Ultrassonográfico Gestacional

O ultrassom gestacional precoce possibilita a detecção de anormalidades fetais e avaliação de viabilidade e monitoramento feto materno. Essa análise pode ser feita por meio transretal, transvaginal, e transcutânea no abdômen. Em felinos, esse exame, na maioria das vezes, ocorre pelo modo transcutâneo abdominal (BELTRAME *et al*, 2010). Esse exame deve ser feito com calma e atenção em toda região abdominal, realizando o estudo em cada filhote para uma melhor avaliação (FROES; GIL, 2019).

Para sua realização, utilizam-se as probes lineares e convexas, que variam de 7,5 MHz a 12MHz. Essa escolha é feita de acordo com o tamanho da paciente e órgão estudado. O transdutor com ondas de 7,5 MHz podem penetrar até 5 cm e são utilizados para avaliar corpo lúteo, folículos e vesículas embrionárias. O instrumento que utiliza 12 MHz apresenta uma menor penetração na pele e pode ser utilizada para avaliar coração no primeiro terço da gestação e determinar sexagem fetal



(BELTRAME *et al*, 2010; FROES; GIL, 2019; ILLANES; ESPINOZA; ESCÁRATE, 2015; MICHEL *et al*, 2011; TOPIE *et al*, 2015).

### **2.3.1 Confirmação de gestação**

A confirmação prévia da gestação ocorre com a identificação da hiperplasia uterina, edema endometrial e hipocogenicidade dos cornos, observados até o 10º dia após o acasalamento (ILHANES; ESPINOZA; ESCÁRATE, 2015; MONTEIRO; MADEIRA; SILVA, 2011).

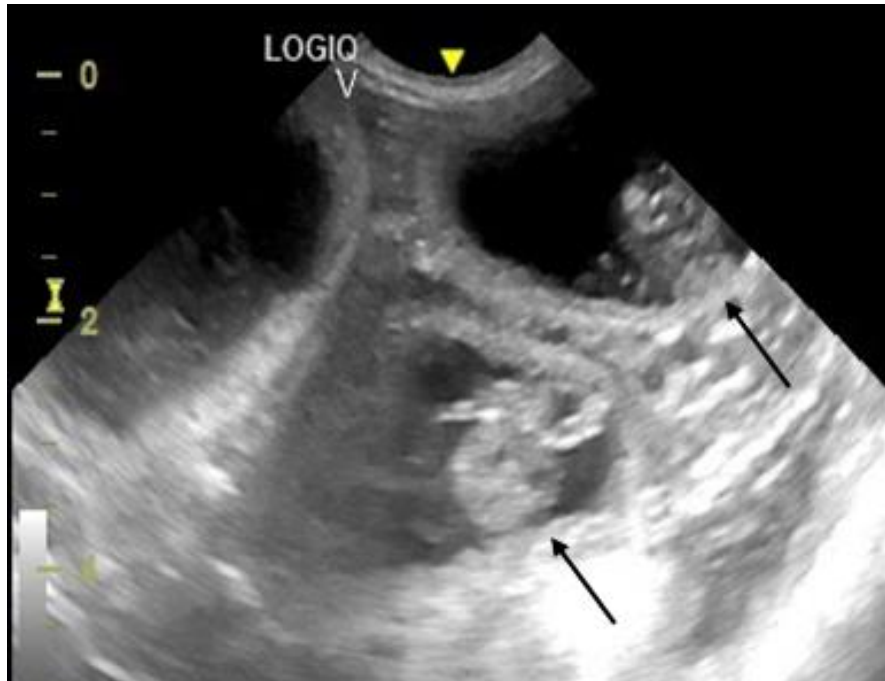
A verificação definitiva é possível com a identificação de estruturas extra fetal e fetal, apresentando-se como uma ampola gestacional ou pequena estrutura anecóica circular dentro dos cornos uterinos, visualizada entre os 10º - 14º dias de gestação. Outras estruturas como placenta e embrião ainda não são passíveis de visualização nesse período (BECCAGLIA; LUVONI, 2012; LOUREIRO, 2018; MONTEIRO; MADEIRA; SILVA, 2011).

Conjuntamente pode ser realizada a avaliação hemodinâmica uterina, pois apesar de na visualização longitudinal os vasos e as vesículas serem morfologicamente semelhantes, na averiguação transversal dos vasos adjacentes ao útero, os vasos se apresentam longitudinais e a ampola de maneira esférica (BECCAGLIA; LUVONI, 2012; ILHANES; ESPINOZA; ESCÁRATE, 2015; LOUREIRO, 2018).

### **2.3.2 Contagem fetal**

A contagem numérica de fetos pode ser realizada a partir da metade do período gestacional da maioria dos mamíferos. Em gatas, essa apuração pode ser feita entre o 27º e 37º dias de gestação (Figura 2). Porém, essa tecnologia não confere grande precisão, visto que o avaliador não consegue ter um grande plano de varredura abdominal, podendo ocorrer sobreposição uterina de fetos, sendo mais indicado a radiografia para tal estudo (BELTRAME *et al*, 2010; ILHANES; ESPINOZA; ESCÁRATE, 2015; LOUREIRO, 2018; MICHEL *et al*, 2011; MONTEIRO; MADEIRA; SILVA, 2011).

Figura 2 - Contagem de fetos através da vesícula embrionária (Setas pretas)



Fonte: MARQUES, 2021.

### 2.3.3 Avaliação da viabilidade materno fetal

O período gestacional em felinos pode variar entre 58 e 60 dias. Seu acompanhamento ultrassonográfico permite avaliar sua viabilidade, através da visualização da vesícula gestacional, atividade cardíaca, movimentação dos embriões ou fetos (BUZO *et al*, 2019; MICHEL *et al*, 2011; MONTEIRO; MADEIRA; SILVA, 2011).

Dentre essas, a avaliação dos batimentos cardíacos pode ocorrer entre o 16° e 25° dia da gestação, a movimentação fetal a partir do 33° dia, e o monitoramento circulatório fetal placentário, através do cordão umbilical, a partir do 50° dia. (PEREIRA *et al*, 2012; SILVA; BARBOSA; PEREIRA, 2011; ZAMBELLI; PRATI, 2006).

### 2.3.4 Avaliação da morfologia fetal

A avaliação morfológica obstétrica em gatas é importante para que haja o acompanhamento da organogênese de cada feto desde os primeiros dias de vida. Nos quais é possível a visualização do embrião e de sua placenta. Já no segundo terço até o final é possível acompanhar o desenvolvimento de órgãos e sua motilidade (LAMM; MAKLOSKI, 2012; MONTEIRO; MADEIRA; SILVA, 2011).

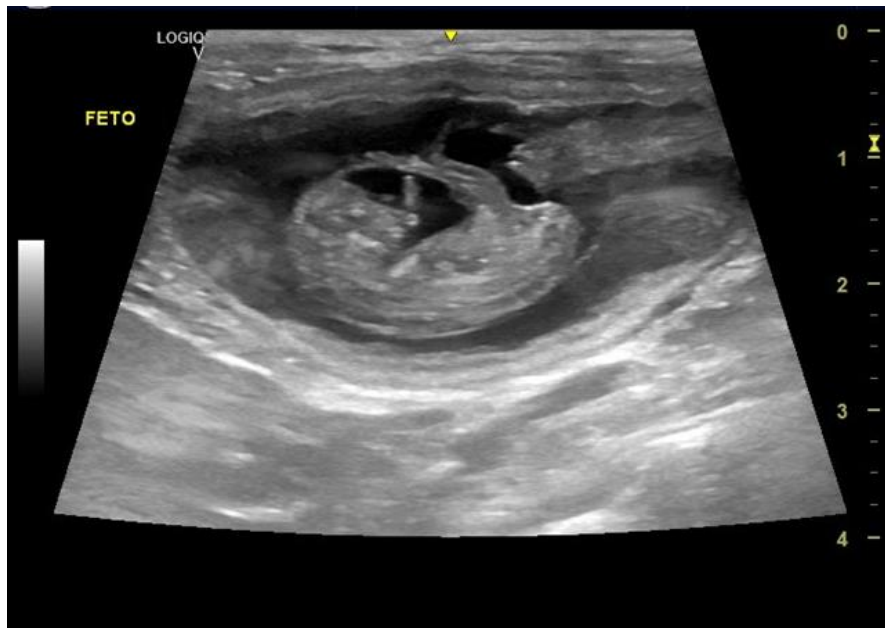
#### 2.3.4.1. Vesícula e embrião

A vesícula embrionária surge até o 14° dia, como uma estrutura circular, medindo em torno de 6,9 mm, e hiperecótica em relação a parede uterina. E com 30 dias adquire o formato cilíndrico (LOPATE, 2018; ZAMBELLI *et al*, 2002).

A placenta é identificada a partir do 16° dia, reconhecida dentro da câmara gestacional como duas linhas hiperecogênicas separadas por uma região hipocogênica. Entre os dias 25° a 31°, suas bordas se alongam ocupando toda a

câmara gestacional. Se diferenciam em placenta zonária com a presença de dois pólos em sua superfície, não havendo mudança na visualização ultrassonográfica até o final da gestação (Figura 3) (LAMM; MAKLOSKI, 2012; ZAMBELLI; PRATI, 2006).

Figura 3 - Embrião e Placenta Zonária



Fonte: MARQUES, 2021.

O embrião pode ser identificado entre o 16° e 18° dia. Este, pode nos primeiros dias ser visto dentro do saco gestacional, aderido na parede do útero com o aspecto hiperecótico, e estar envolto por estruturas anecogênicas, nas quais não há diferenciação entre os anexos embrionários. A partir do 20° dia o embrião se move para o centro da câmara se apresentando maior e com ecogenicidade próxima dos seus órgãos, dificultando neste momento a diferenciação de suas estruturas (ILHANES; ESPINOZA; ESCÁRATE, 2015; LOUREIRO, 2018).

#### 2.3.4.2. Movimentação e Ossos

A partir do 27° dia o feto se apresenta em formato curvilíneo e de “8”, tendo a presença dos botões embrionários, no qual são apresentados por baixa ecogenicidade, (Figura 3) e podendo se afastar da parede endometrial. Este pode apresentar movimentos como flexão da cabeça e extensão dos membros a contar do 33° dia e deglutição no 37° dia (LAMM; MAKLOSKI, 2012; LOPATE, 2018).

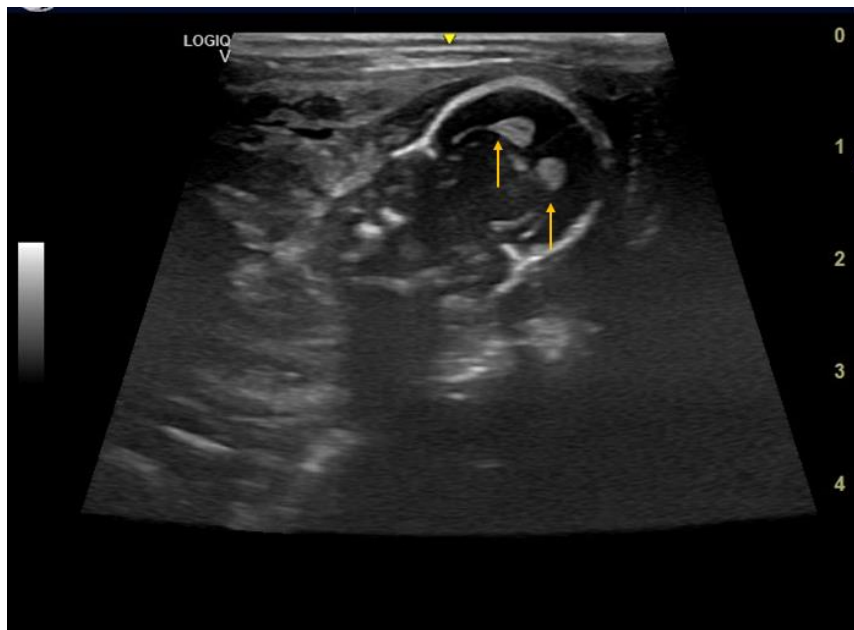
Com o início no 38° dia, ocorre o processo de ossificação do crânio, coluna, costelas e membros, que se apresentam hiperecogênicos na topografia fisiológica, e terminam sua calcificação pelo 50° dia. Em alguns ossos como falange, calcâneo e tibia esse processo é finalizado após o nascimento. Com 35 dias, há visualização dos pés fetais, e com 40 dias há formação da sombra acústica óssea e subdivisão da coluna em vértebras (BECCAGLIA *et al*, 2016; ILHANES; ESPINOZA; ESCÁRATE, 2015; ZAMBELLI *et al*, 2002).

### 2.3.4.3 Sistema Nervoso e Olhos

A diferenciação no sistema nervoso é possível a partir do 30º dia, pela caracterização de uma estrutura tubular dorsal e sagital, com uma parede hiperecogênica e conteúdo anecogênico, condizente a futura medula espinhal, também chamado tubo neural primitivo (LOPATE, 2018; ZAMBELLI *et al*, 2002).

No mesmo período, o encéfalo primitivo encontra-se como uma região hipoecogênica/anecogênica (ILHANES; ESPINOZA; ESCÁRATE, 2015), com a porção diencéfalo-telencefálica fetal identificada como uma região anecogênica simétrica localizada no plano sagital (MICHEL *et al*, 2011). E a partir do 40º dia, o plexo coróide cerebral é visualizado como duas estruturas hiperecogênicas simétricas em relação ao encéfalo circundante (Figura 4) (LOUREIRO, 2018).

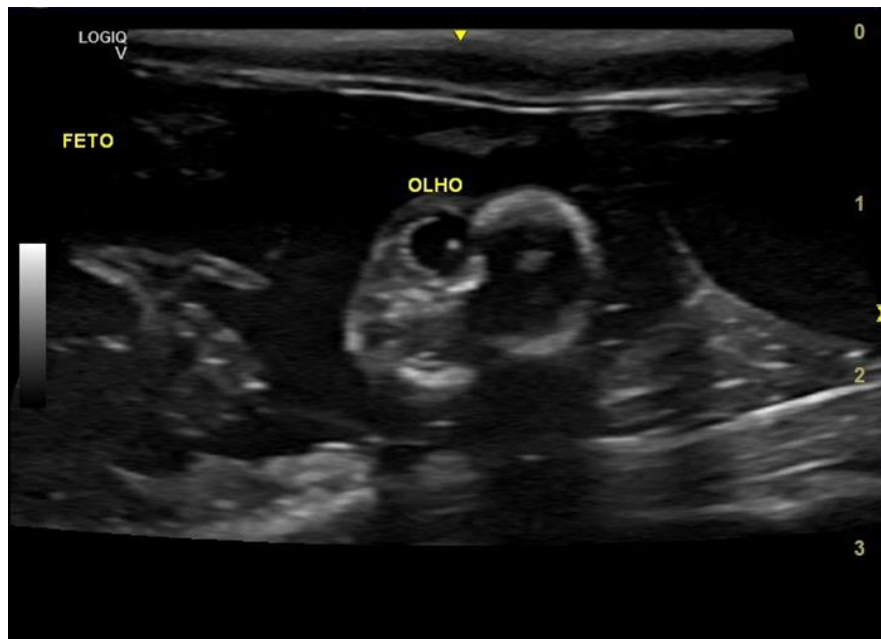
Figura 4 - Identificação do plexo coróide (Setas amarelas).



Fonte: MARQUES, 2021.

O globo ocular (Figura 5) pode ser identificado no 35º dia, com a visualização de duas áreas anecogênicas circulares na sua topografia rostral (LOUREIRO, 2018). A lente cristalina pode ser identificada a partir do 50º dia, como uma estrutura hiperecogênica no interior do olho (ZAMBELLI; CASTAGNETTI; BELLUZZI, 2004).

Figura 5 - Identificação do globo ocular com a presença do cristalino.

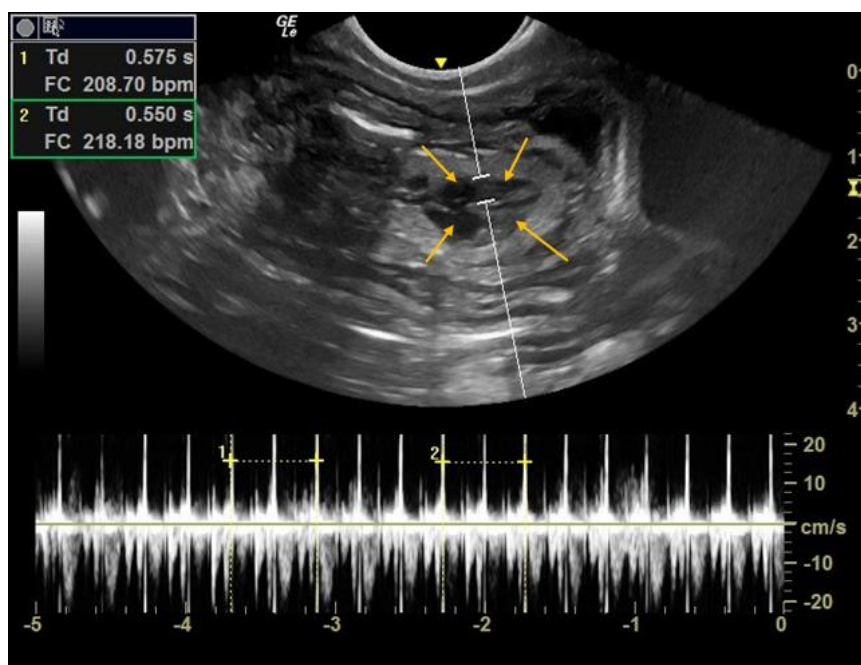


Fonte: MOURA, 2021.

#### 2.3.4.4 Sistema Cadorrespiratório

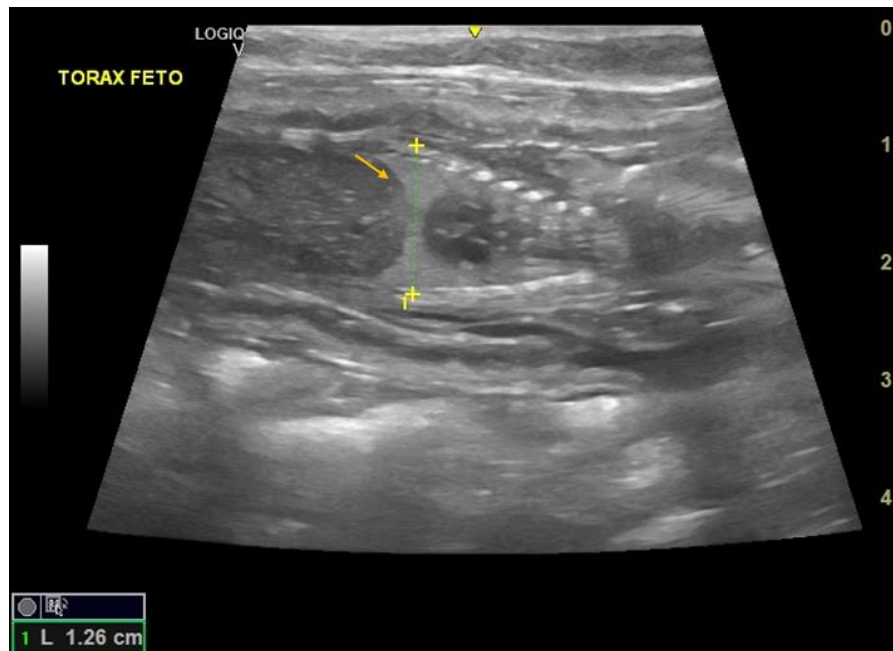
No sistema cadorrespiratório, o coração é visível entre o 16º e o 17º dia (ZAMBELLI; PRATI, 2006). As câmaras cardíacas podem ser diferenciadas, com uma menor ecogenicidade comparado a musculatura cardíaca, entre o 37º e o 45º dia (Figura 6), e os pulmões se apresentando hipoecogênicos, a partir do 38º dia. E o diafragma é demonstrado pelo contraste ecogênico, entre o fígado e os pulmões, formando uma linha hiperecogênica em todo diâmetro tóraco abdominal, entre o 40º e o 50º dia (Figura 7). (ILHANES; ESPINOZA; ESCÁRATE, 2015).

Figura 6 - Identificação das câmaras cardíacas (setas amarelas)



Fonte: NARDOTTO, 2020.

Figura 7 - Identificação de Diafragma (Seta amarela).



Fonte: MARQUES, 2021.

#### 2.3.4.5 Sistema Digestivo

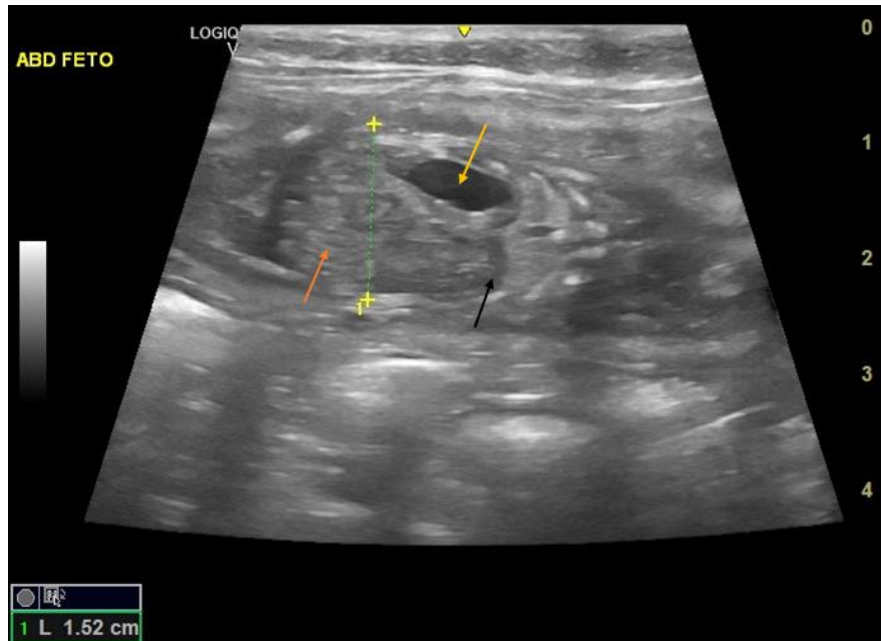
Nos órgãos abdominais, entre o 36° e o 39° dia o estômago é identificado como uma estrutura anecóica, localizada dorsalmente em relação ao fígado e a vesícula urinária, (Figura 8) (LAMM; MAKLOSKI, 2012). E é deslocado caudalmente em relação ao fígado, a partir de 49° dia (ZAMBELLI; PRATI, 2006)

O fígado pode ser visualizado com baixa ecogenicidade a contar do 38° dia, porém tende a aumentar a sua ecogenicidade comparado aos outros órgãos, com exceção do pulmão, durante a gestação (Figura 8) (ILHANES; ESPINOZA; ESCÁRATE, 2015; LAMM; MAKLOSKI, 2012).

As alças intestinais também podem ser visualizadas no mesmo período, possuindo uma maior ecogenicidade quando comparadas ao fígado, mas não são diferenciadas (ILHANES; ESPINOZA; ESCÁRATE, 2015) por causa do grande tamanho do órgão hepático que ocupar quase toda a cavidade (Figura 8) (ZAMBELLI; PRATI, 2006). Essa segmentação ocorre no intestino delgado, entre o 40° e 50° dia, e no grosso a partir do 50° dia. Já o mecônio e a estratificação das paredes intestinais são observados com 54 dias de gestação (LOUREIRO, 2018), momento no qual nota-se a separação em mucosa e serosa como estruturas hiperecogênicas, e a submucosa e muscular de maneira hipoeecóica (LOPATE, 2018).



Figura 8 - Abdome com identificação do estômago (seta amarela), fígado (seta preta) e alças intestinais (seta laranja).



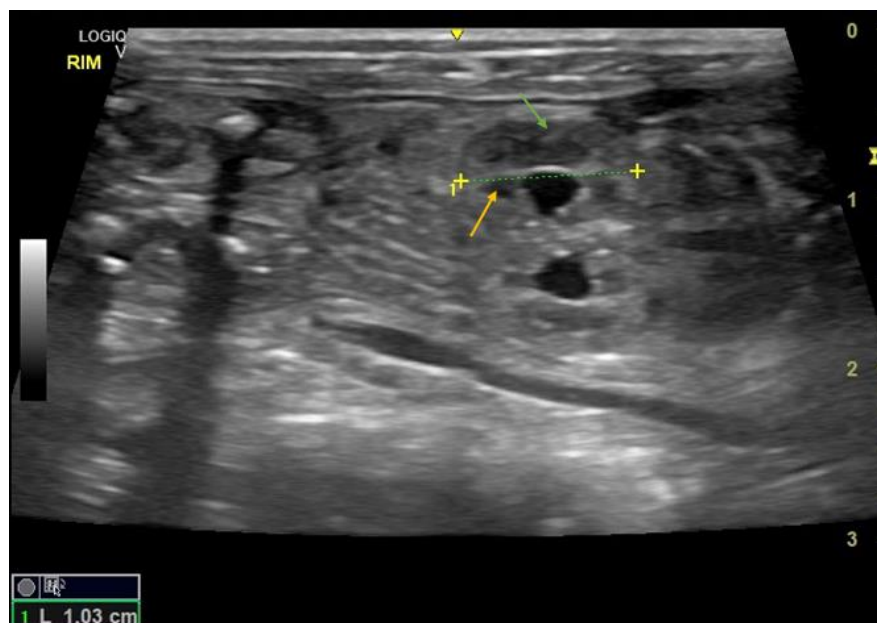
Fonte: MARQUES, 2021.

#### 2.3.4.6 Sistema Urinário

A vesícula urinária é identificada como uma estrutura anecogênica com formato puntiforme, localizada no abdômen caudal próximo ao cordão umbilical, estômago e fígado, a partir do dia 29º (ZAMBELLI *et al*, 2002; ZAMBELLI; PRATI, 2006).

Os rins podem ser visualizados como uma estrutura hipocogênica com pelve anecogênica, a partir do 39º dia, não sendo possível a distinção entre córtex e medula até o 45º dia (Figura 9) (LOPATE, 2018; LOUREIRO, 2018).

Figura 9 - Identificação do rim direito com diferenciação em cortical (seta verde) e medular (seta amarela)



Fonte: MARQUES, 2021.

### 2.3.5 Sexagem fetal

A sexagem fetal em gatos é mais difícil de ocorrer, pois a genitália externa está localizada na base da cauda nos dois sexos (ZAMBELLI; CASTAGNETTI; BELLUZZI,2004).

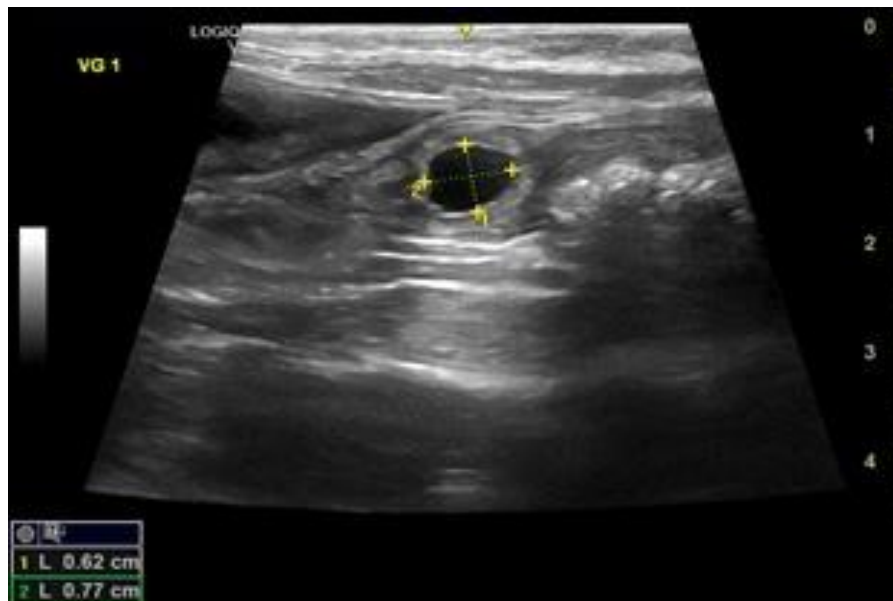
Em fêmeas, é possível observar a presença de uma imagem hiperecogênica protuberante triangular simbolizando a vulva, e em machos, duas sendo uma localizada dorsalmente, simbolizando escroto, e outra ventralmente, podendo ser o prepúcio. Esses achados ocorrem através de um corte sagital, em que a paciente se encontra em decúbito lateral, e é possível a partir do 38º e 43º dia de gestação (LOPATE, 2018).

### 2.3.6 Estimativa da idade do feto

A estimativa de idade na gestação é possível através da análise ultrassonográfica da maturação e dimensão do feto (LAMM; MAKLOSKI, 2012). Desde o 10º dia, pode ser utilizado a cavidade coriônica interna (ICC) para esse efeito, com a fórmula  $y = 1.368x - 11.566$ , sendo “x” a medida em milímetros (mm) e “y” o tempo do feto (LOPATE, 2018).

Entre os dias 17 a 30, esta estimativa é possível através das medidas do diâmetro da vesícula embrionária (Figura 10) e comprimento entre cabeça e região glútea fetal. A dimensão do primeiro é feita transversalmente e utiliza-se as formula  $y = 1.602x - 12.13$ , com o “x” sendo o diâmetro externo do saco gestacional, e  $y = 1.368x - 11,566$ , com o “x” o diâmetro interno do saco gestacional. O comprimento é feito em corte sagital da região rostral do crânio até a base da cauda e é calculado por  $y = 2.0087x - 31.43$ , sendo o “x” a medida (ZAMBELLI; PRATI ,2006).

Figura 10 - Vesícula Embrionária



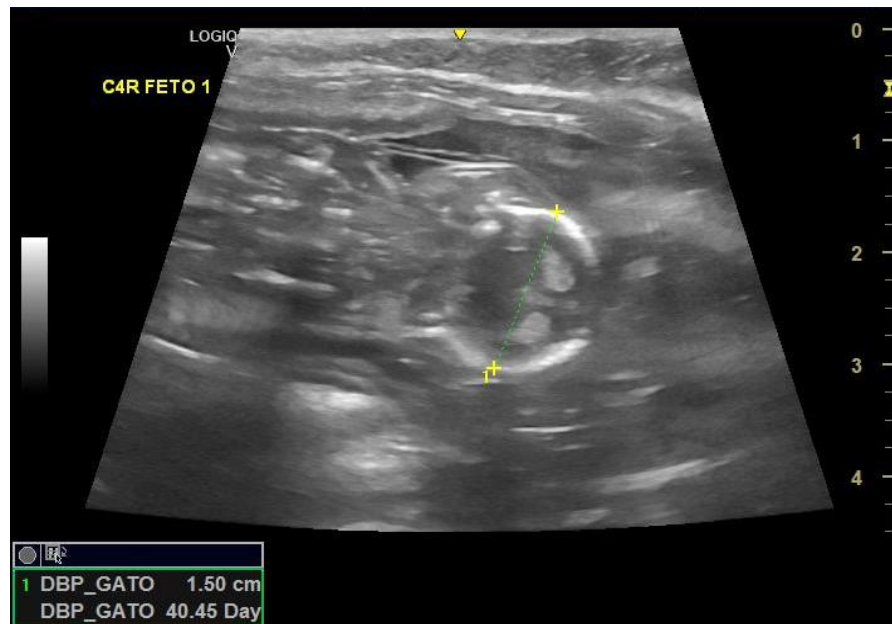
Fonte: MARQUES, 2021.

Na segunda metade da gestação, pode-se realizar esta avaliação através do diâmetros biparietal (DBP) (Figura 11) gástrico e abdominal (Figura 11). Em que, utiliza-se a fórmula  $T = \log (y/a)/b$ , sendo que “T” é a idade do feto e “y” é o diâmetro medido. Para realizar o cálculo no DBP utiliza se esses valores com  $a = 0,483873$  e



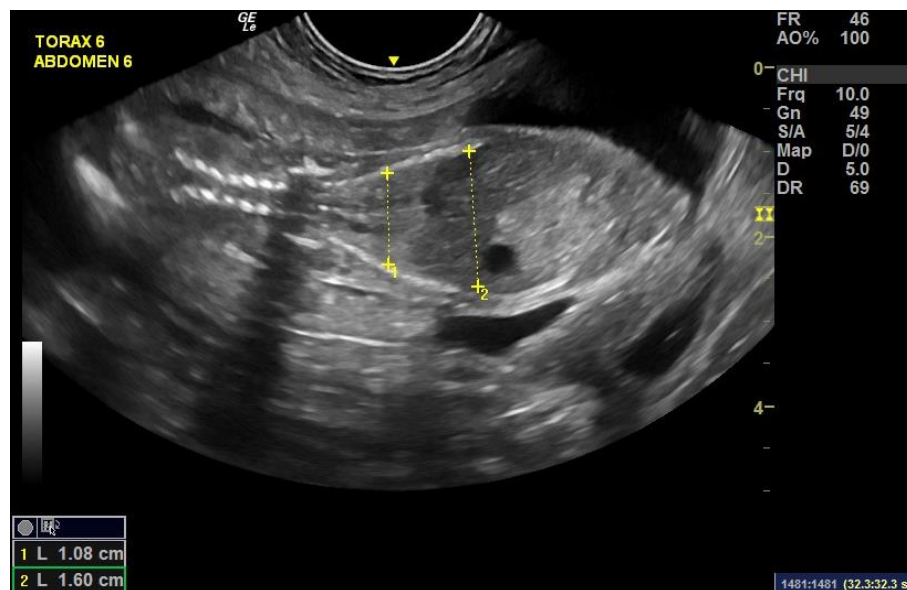
$b = 0,02756$ , para a medida do diâmetro gástrico utiliza se  $a = 0,115113$  e  $b = 0,0388901$  e abdominal com  $a = 0,405565$  e  $b = 0,0372141$  (KEISER; REICHLER; BALOGH,2017; ZAMBELLI; CASTAGNETTI; BELLUZZI,2004).

Figura 11 - Diâmetro Biparietal



Fonte: MARQUES, 2021.

Figura 12 - Diâmetro Abdominal

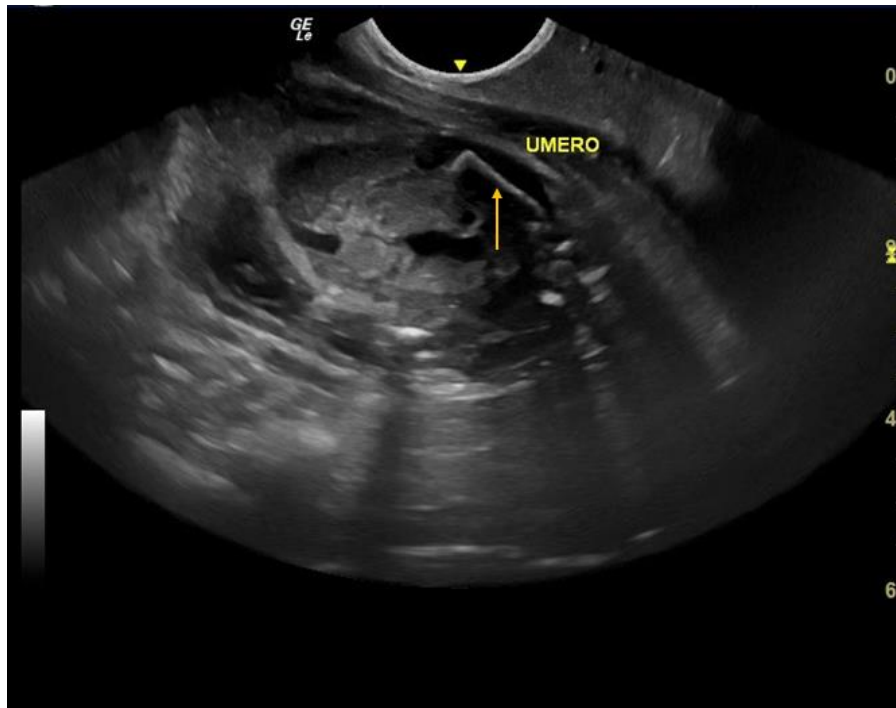


Fonte: NARDOTTO, 2020.

A estimativa de período gestacional pode indicar a proximidade do momento do parto. Esta pode ser calculada através de todos esses parâmetros, com a presença da motilidade intestinal entre o 62º e o 64º dia de gestação, e com a avaliação hemodinâmica do feto. Ademais, algumas mineralizações ósseas auxiliam também

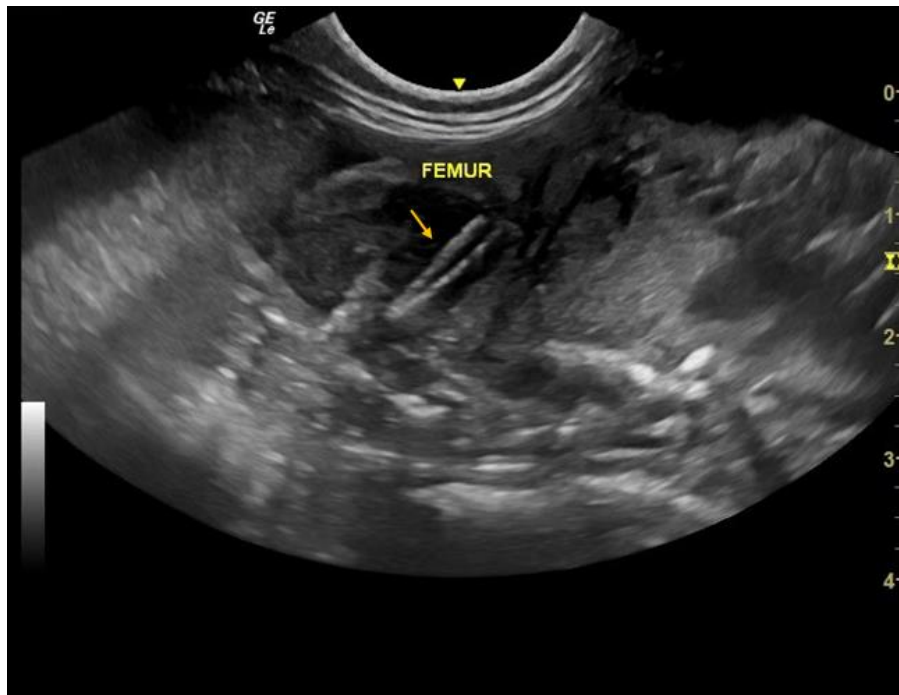
nessa validação, como os ossos úmero (Figura 13) e o fêmur (Figura 14), que terminam suas calcificações nos intervalos de 20 a 24 dias e 19 a 23 dias antes do parto respectivamente (BECCAGLIA *et al*, 2016; LOPATE, 2018).

Figura 13 - Ossificação do osso Úmero (seta amarela)



Fonte: NARDOTTO, 2020.

Figura 14 - Ossificação do osso Fêmur



Fonte: NARDOTTO, 2020.

### 2.3.7 Avaliação Hemodinâmica

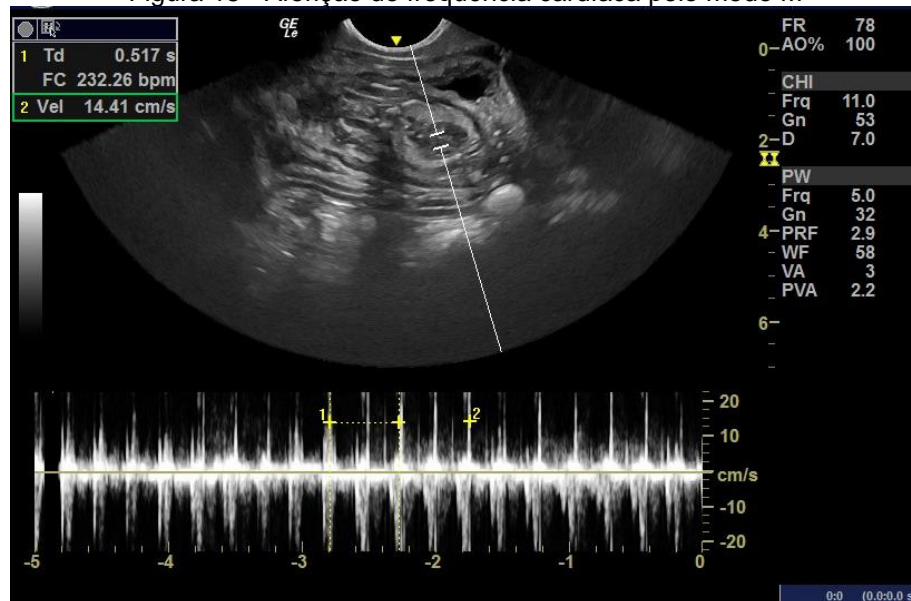
A avaliação hemodinâmica permite a análise da circulação sanguínea uteroplacentária, que repercute na mãe e no feto, pelo estudo das artérias uteroplacentária, do cordão umbilical (Figura 1) e dos batimentos cardíacos fetais. Composto ainda este estudo a visualização das artérias carótidas internas é possível a partir do 30º dia de gestação, a aorta abdominal do 20º dia e as renais do 40º dia. Entre a quarta e oitava semana da gestação é possível proceder a avaliação do VDF, VPS, IP e IR nos vasos fetais, e na segunda semana de gestação pode-se observar IR e IP nas artérias umbilicais e uterinas (BLANCO *et al*, 2014; SILVA; BARBOSA; PEREIRA, 2014).

Dentro desses parâmetros que apresentam alterações na gestação os IR da artéria uteroplacentária aumenta no início da gestação, simbolizando a formação da placenta (SCOTTI *et al*, 2008) porém, com as artérias umbilical e renal ocorre diminuem de maneira progressiva durante a gestação. Já o fluxo sanguíneo da artéria umbilical, aorta abdominal, carótidas internas e renais fetais aumenta de acordo com o tempo de gestação (BLANCO *et al*, 2014; PEREIRA *et al*, 2012).

A frequência cardíaca fisiológica do feto é outro parâmetro a ser avaliado. Durante a gestação, este se apresenta como o dobro da frequência materna (BELTRAME *et al*, 2010), podendo estar entre 200-280 bpm até às proximidades do parto (MATZIARAS; LUVONI, 2019).

Nas semanas antes do parto ocorrem alterações que indicam a maturidade fetal. Dentre essas, até duas semanas antes do nascimento dos fetos, pode ocorrer um aumento em VPS e VDF, e haverá (SILVA; BARBOSA; PEREIRA, 2014) uma diminuição no IP e oscilação dos batimentos cardíacos nas 48- 72 horas antes do parto (Figura 15) (FROES; GIL, 2019; LOUREIRO,2018; MONTEIRO; MADEIRA; SILVA, 2011).

Figura 15 - Aferição de frequência cardíaca pelo modo M



Fonte: NARDOTTO, 2020.

### 2.3.8 Sofrimento Fetal

O sofrimento fetal é identificado por parâmetros que indicam sua hipóxia (MITACEK *et al*, 2017), sendo a redução da frequência cardíaca um grande indicador

desta condição (BELTRAME *et al*, 2010). Essa diminuição será considerada quando estiver abaixo de 200 batimentos por minuto durante três minutos (FROES; GIL, 2019),

O aumento no IR das artérias uterinas e umbilicais é outra informação importante (BLANCO *et al*, 2016) pois pode estar relacionado a retardo de crescimento intrauterino, enterocolite neonatal, hipertensão materna, mas principalmente a morte perinatal (SCOTTI *et al*, 2008).

Os fluidos podem ser outro indicador, no qual haverá um aumento na ecogenicidade desde, podendo indicar a presença de mecônio ou uma hemorragia por separação do feto de maneira prematura. A alteração de seu volume pode indicar ruptura das membranas, anormalidades na placenta ou na deglutição do feto (FROES; GIL, 2019).

Na medicina humana esta avaliação se dá através do perfil biofísico fetal (FBP), que utiliza parâmetros de respiração fetal, movimentos corporais brutos, tônus musculares, aumento da frequência cardíaca e de volume de líquido amniótico. Mas em felinos, ainda não houve estudos utilizando essa técnica, que pode ser potencialmente útil para o monitoramento fetal (MITACEK *et al*, 2017).

### **2.3.9 Anomalias Fetais**

As anormalidades fetais são possíveis de serem identificadas através do acompanhamento obstétrico ultrassonográfico (SILVA *et al*, 2020), por meio de verificação de mudanças em padrões de estruturas e ecogenicidade (BELTRAME *et al*, 2010).

#### **2.3.9.1 Morte Fetal**

A morte fetal é caracterizada pela ausência de batimentos cardíacos, perda da movimentação fetal, diminuição do volume e aumento da ecogenicidade de líquidos fetais e de gás no feto ou lúmen uterino (CARVALHO, 2020).

A perda fetal pode acontecer por reabsorção embrionária ou aborto, e após pode sofrer maceração e/ou mumificação fetal. (BELTRAME *et al*, 2010).

A reabsorção ocorrerá antes do 35 dia<sup>o</sup>, sendo em um ou vários fetos na mesma gestação. Esta se apresenta com a diminuição do tamanho do filhote com perda de massa embrionária em comparação aos outros, margens embrionárias turvas, falta de presença de batimentos cardíacos, presença de líquido amniótico hipocogênico com presença de estruturas ecogênicas suspensas com diminuição de volume fisiológico. Pode apresentar líquido no lúmen, abaulamento da parede, protuberância da parede e diminuição da ecogenicidade do útero (CARVALHO, 2020; ENGLAND; RUSSO; 2006; FREITAS *et al*, 2016).

O aborto ocorre após o 35<sup>o</sup> dia de gestação, visualizando a presença de aumento na ecogenicidade dos líquidos fetais e espessamento da parede uterina podendo existir expulsão deste até dois dias depois (CARVALHO, 2020).

A mumificação é uma alteração pós morte fetal, ocorrendo a reabsorção de maneira incompleta após a formação da placenta e no período de sua calcificação. Após a perda, ocorre a reabsorção dos fluidos amnióticos e alantoides, causando desidratação dos tecidos moles e deposição de cálcio no filhote. A avaliação ultrassonográfica mostrará um pó compacto, firme e sem movimentos, com uma massa sem presença de líquidos da placenta. (BRAGA; BARROSO, 2014).

A maceração ocorre por alterações degenerativas decorrentes de processo séptico, ocorrendo aproximadamente na metade da gestação. Essa alteração causa a esqueletização, liquefação e amolecimento de tecidos moles do feto, (ALCANTARA *et al*, 2021). O útero apresenta com a presença de estrutura óssea fetal, exsudato purulento, eventualmente aquoso e podendo ter odor fétido e sua parede se encontra espessa, fibrosa ou podendo estar perfurada (MONTANHA; CORRÊA; PARRA, 2012).

### **2.3.9.2 Hidropsia Fetal e Anasarca**

A hidropsia fetal é o acúmulo em grande quantidade líquido no espaço extravascular fetal, podendo ocasionar efusões em vísceras e peritoneais, anasarca e hidrocefalia. Pode ocorrer também nos envoltórios fetais e na placenta, se apresentando no ultrassom pelo aumento exagerado do feto e podendo ocasionar distocia obstrutiva no parto (SILVA *et al*, 2020). Essa desordem ocorre por causa do aumento do fluido intersticial e a obstrução no sistema linfático causando o aumento da permeabilidade capilar e conseqüentemente acúmulo de líquido. (BELLINI; HENNEKAM, 2011).

A efusão peritoneal ou também conhecida como ascite, pode estar relacionada a um processo séptico, anormalidade no fígado ou no coração ou defeito congênito no desenvolvimento fetal. Este pode ser causado por alteração genética com gene autossômico dominante, levando a edema linfático congênito, alteração hormonal ou nutricional e malformações cardíacas fatais (SILVA *et al*, 2016).

A anasarca é um edema subcutâneo generalizado, podendo também causar acúmulo de líquido nas cavidades peritoneal e pleural, dilatação dos anéis umbilicais e inguinais, hidrocele e edema das membranas fetais, sendo esses identificados na ultrassonografia pré natal. Possui a maior prevalência em animais de raça pura podendo em único ou múltiplos filhotes da mesma ninhada, é considerado uma alteração rara e com alta letalidade. E os fetos que possuem esse defeito estão relacionados a partos distócicos (SILVA *et al*, 2012; SILVA *et al*, 2016).

### **2.3.9.3 Hidrocefalia**

A hidrocefalia é uma disfunção multifatorial que causa o acúmulo do líquido cefalorraquidiano no meio intracranial. Em felinos, sua ocorrência pode estar associada a deficiência da vitamina A, agentes patogênicos como o toxoplasma, dano ao crânio no nascimento e fatores genéticos com a transmissão do gene autossômico recessivo. Com maior frequência se apresenta de forma congênita, podendo ser diagnosticada ainda no pré natal, evidenciando a presença por ventriculomegalia (MARINHO *et al*, 2018; SILVA *et al*, 2016)

Os sinais clínicos dos animais acometidos envolvem deficiência visual, estrabismo ventrolateral, crises epilépticas, falta de coordenação com andar em círculos, apatia, atraso no desenvolvimento, aumento do volume craniano e incapacidade de sustentar a cabeça (MARINHO *et al*, 2018).

### **2.3.9.4 Acrania e Anencefalia**

A acrania é uma malformação incompatível à vida, na qual não ocorre a formação dos ossos planos do crânio pela falha no desenvolvimento do tubo neural embrionário (SILVA *et al*, 2020), que pode também levar a anencefalia. Nos felinos,

pode ser associada ao uso do antifúngico Griseoflúvina no início da gestação (NONATO *et al*, 2019). E em ambos os casos o diagnóstico é tido pela visualização da falta de calcificação craniana no exame ultrassonográfico (MARANHA *et al*, 2012).

A anencefalia ocorre quando há exposição de grande parte do cérebro fetal. Esse defeito começa a se apresentar no ultrassom na primeira metade da gestação com a ausência de parte do encéfalo, e pode ocasionar a degeneração encefálica de maneira gradual, que passa a se apresentar como uma massa vascular esponjosa (JUÁREZ *et al*, 2014; SILVA *et al*, 2020).

### **2.3.9.5 Gastroquise e Onfalocele**

Dentro das alterações congênitas intestinais as principais são a gastroquise e a onfalocele. A gastroquise é a exposição das alças intestinais para fora do corpo em contato com líquido amniótico durante a gestação. Os fatores que podem ocasioná-la são a idade materna, via do parto, estresse fetal. Quando desta alteração, pode ocorrer a diminuição na motilidade intestinal, translocação bacteriana e sepse no feto, podendo estar associada a atresia intestinal, perfuração ou necrose. Apesar disso, esse defeito possui baixa mortalidade no feto (MIRANDA *et al*, 2013).

Já a onfalocele é um defeito que gera a projeção das alças intestinais na porção próxima ao umbigo com a presença de uma cobertura de membrana transparente não permitindo o contato com o meio externo fetal (PATINÕ *et al*, 2019).

### **2.3.9.6 Schistosomus Reflexus**

Schistosomus reflexus é um defeito embrionário fetal com baixa morbidade, apresentando exposição dos órgãos abdominais, podendo também ocorrer com os torácicos, por união incompleta da parede abdominal, com um desvio na região ventral da coluna vertebral. Este ocorre no período da gastrulação do embrião durante a gestação, e pode estar acompanhada de defeito na formação dos membros, órgãos geniturinários e gastrointestinais, e hipoplasia diafragmática e hepática. Tem como diagnósticos diferenciais a hérnia diafragmática, a gastroquise e a onfalocele (BERTOLO *et al*, 2017; PATINÕ *et al*, 2019).

## **3. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A ultrassonografia obstétrica em felinos demonstra ser uma importante técnica para auxiliar a clínica médica no monitoramento do período gestacional, permitindo estudar a viabilidade materna fetal, o desenvolvimento embrionário, a morte fetal e as anormalidades que podem ser incompatíveis com a vida.

Para tal, esta deve ser executada por um avaliador que possua conhecimento adequado, e com prudência, a fim de se obter um maior sucesso no acompanhamento materno e individual dos filhotes.

## Agradecimentos

Inicialmente, agradeço a Deus e a Nossa Senhora pela minha vida e a oportunidade de realizar meu sonho, me dando força e sabedoria para estar me formando em Medicina Veterinária.

Agradeço a minha mãe, Lenilda de Castro Barbosa, por ter me gerado, me ensinando tanto durante meu crescimento e por todo apoio e força para eu chegar aonde estou.

Agradeço ao meu pai, Natanael Rodrigues Barbosa, por ter me educado e me apoiado tanto presencialmente e me protegendo espiritualmente.

Agradeço a minha irmã, Verônica Rodrigues Barbosa, por sempre ser meu braço direito, ter me ajudado psicologicamente e me incentivado tanto a encarar os desafios da vida.

Agradeço meu irmão e minha cunhada, Anderson de Castro Barbosa e Lídia Silva Nunes Azevedo Rodrigues, por toda ajuda e toda carona em todo o período universitário.

Agradeço ao meu noivo, Matheus Pablo de Melo Araujo, por ser meu braço direito e esquerdo em todas as dificuldades e pelo apoio e carinho que me deu durante os últimos quatro anos de faculdade.

Agradeço a minhas amigas, Ana Beatriz Vilela Gherardi e Daniela Rodrigues, por terem encarado todos os desafios, pelas reuniões de estudos de maneira presencial e digital e as felicitações quando tudo dava certo juntas.

Agradeço ao meu orientador, Bruno Alvarenga do Santos, por ter me orientado durante grande parte da graduação, pela paciência e incentivo de sempre melhorar.

Agradeço à médica veterinária, Marcela Marques, por ter me apresentado a ultrassonografia veterinária, sendo um verdadeiro exemplo para mim, me ensinando tanto nesses últimos meses e pelo incentivo de sempre melhorar dentro da área de diagnóstico por imagem.

Agradeço a todos os profissionais que me deram uma vaga de estagiária, João Nardotto, Giovana Mazzotti, Karina Soares e suas equipes, por todo o conhecimento que dentro de suas clínicas pude adquirir e o incentivo de procurar mais informações durante toda minha graduação. Sem seus “sim” não seria metade da profissional que estou me formando.

Agradeço a todos os professores do Centro Universitário de Brasília, por todo conhecimento teórico e prático que me passaram, e das broncas para nos tornarmos profissionais melhores.

Muito obrigada!

## REFERÊNCIAS

- ALCANTARA, Myrlla Rodrigues; SANTOS, Marcos Wilker Conceição; LOPES, Jaine Mendes; MENEZES, Artur Azevedo; FERRAZ, Priscila Assis; JUNIOR, Deusede Conceição Gomes; RODRIGUES, Alexandra Soares. Maceração Fetal: Relato de Caso. **Research Society and Development**, v.10, n.7. jun., 2021.
- AMARINS, Melina Blanco; BENUTE, Gláucia Rosana Guerra; NOMURA, Yamamoto Mieke; OKUMURA, Maria; MORETTO, Maria Livia Tourinho; LUCIA, Maria Cristiana Souza; ZUGAIB, Marcelo. Ultrassonografia Bidimensional e Tridimensional e o Vínculo Materno Fetal: um Estudo Comparativo. **Psicologia Hospitalar**, v.7, n. 2., jun., 2009.
- ANDREWS, Christopher.; THOMAS, David. WELCH, Marcia.; YAPURA, Jimena; POTTER, Murray. Monitoring Ovarian Function and Detecting Pregnancy in Felids: A Review. **Theriogenology**, v. 157, p. 245-253, nov., 2020.
- BECCAGLIA, Michela; LUVONI, Gaia Cecilia. Prediction of Parturition in Dogs and Cats: Accuracy at Different Gestational Ages. **Reproduction in Domestic Animals**, v. 47, p.194-196, dez., 2012.
- BELLINI, Carlo; HENNEKAM, Raoul. Non- Immune Hydrops Fetalis: A Short Review of Etiology and Pathophysiology. **American Journal of Medical Genetics**, v. 158 A, p. 597-605, mar, 2012.
- BELTRAME, Renato Travassos; FERNANDES, Danieli Rankel; QUIRINO, Celia Raquel; MACHADO, Flávia Machado; SARAIVA, Caroline. Aplicações da Ultra-sonografia na Obstetrícia Animal. **Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia**. Londrina, v.4, n.27, p.893-898, 2010.
- BERTOLO, Paulo Henrique Leal; CONCEIÇÃO, Maria Eduarda Bastos Andrade Moutinho; AGUIRRA, Lucien Roberta Valente; MARTINS, Danielli Martinelli; MACEDO, Breno Costa; COUTINHO, Leandro Nassar; CARDOSO, Adriana Maciel Castro; PEREIRA, Washington Luiz Assunção. Schistosomus Reflexus in a Dog and a Cat. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 45, 2017.
- BLANCO, Paula; ARIAS, Daniel; GOBELLO, Cristina. Doppler Ultrasound in Canine Pregnancy. **Journal Ultrasound Medicine**, v. 27, p. 1745-1750, dez., 2008.
- BLANCO, Paula; RODRÍGUEZ, Ronael.; OLGUÍN, Silvia.; RUBE, Ana.; TÓRTORA, Mariana; GOBELLO, Cristina. Doppler Ultrasonographic Assessment of Maternal and Fetal Arteries During Normal Feline Gestation. **Animal Reproduction Science**, v. 146, p. 63-69, abr., 2014.
- BLANCO, Paula Gonzáles; VERCELLINI, Rosário; RUBE, Ana; RODRÍGUEZ, Raúl; ARIAS, Daniel; GOBELLO, Cristina. Evaluation of Feline Uterine and Umbilical Arteries Blood Flow in a Pharmacologically Induced Abnormal Gestation Model. **Theriogenology**, v. 86, p. 2323-2327, dez, 2016.
- BRAGA, Paula Oliveira; BARROSO, Rogério Magno Vale. Aspectos Fisiopatológicos da Mumificação Fetal. **Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 8, n. 15, ago., 2014.
- BUZO, Ricardo Souza; ANDRADE, Talita Franco; VALE, Luana, Rillo; TREMEA, Jardel Felipe; OLIVEIRA, Bruna Silva; KOIVISTO, Marion Burkhardt; PINOTI, Luciana Del Rio.



Acompanhamento por Exames Imagiológicos de Fêmeas Caninas e Felinas Gestantes. **Veterinária e Zootecnia**, v. 26, p. 001-011, dez., 2019.

CARVALHO, Cibele Figueira. **Ultrassonografia em Pequenos Animais**, ed.2. São Paulo: ROCA, 2020.

CARVALHO, Cibele Figueira; CHAMMAS, Maria Christina; CERRI, Giovanni Guido. Princípios Físicos da Doppler em Ultra Sonografia. **Ciência Rural**. v. 38, n.3, p.872-879, jun., 2008.

ENGLAND, Gary; RUSSO, Marco. Ultrasonographic Characteristics of Early Pregnancy Failure in Bitches. **Theriogenology**, v. 66, p. 1694-1698, out., 2006.

ERDOĞAN, Güneş. Ultrasonic Assessment During Pregnancy in Goats - A Review. **Reproduction in Domestic Animals**, v. 47, p. 157-163, fev., 2012.

FASULKOV, Ivan; KARADAEV, Manol; VASILEV, Nasko; HRISTOV, Kalin; FEDEV, Ivan. Doppler Ultrasound Measurements of the Blood Flow Velocity in the Fetal Heart and Aorta in Bulgarian White Milk Goats. **Vet Med Sci**, v. 7, p. 1297-1302, jul., 2021.

FREITAS, Luana Azevedo; MOTA, Gustavo Lobato; SILVA, Herlon Victor Rodrigues; CARVALHO, Cibele Figueira; SILVA, Lúcia Daniel Machado. Can Maternal – Fetal Hemodynamics Influence Prenatal Development in Dogs?. **Animal reproduction Science**, v. 172, p. 83-93, set., 2016.

FROES, Tilde Rodrigues; GIL, Elaine Mayumi Ueno. Avanços da Ultrassonografia Gestacional em Cadelas. **Anais do XXIII Congresso Brasileiro de Reproducao Animal**, Gramado,RS, mai., 2019.

GIL, Elaine Mayumi Ueno; GARCIA, Daniela Aparecida Ayres; GIANNICO, Amália Turner; FROES, Tilde Rodrigues. Use of B - Mode Ultrasonography for Fetal Sex Determination in Dogs. **Theriogenology**, v. 84, p. 875-879, out., 2015.

GONZALEZ-BULNES, Antonio; PALLARES, Pilar; VAZQUEZ, Maria-Isabel. Ultrasonographic Imaging in Small Ruminant Reproduction. **Reproduction in Domestic Animals**, v.45, p. 9-20, jun., 2010.

HILDEBRAND, Thomas Bernd; DREWS, Bárbara; KURZ, Johannes; HERMES, Robert; YANG, Shangzhi; GORITZ, Frank. Pregnancy Monitoring in Dogs and Cats Using 3D and 4D Ultrasonography. **Reproduction in Domestic Animals**, v. 44, p.125-128, jul., 2009.

ILLANES, Gabriela; ESPINOZA, Claudia; ESCÁRATE, Patricia. Caracterización de Estadios del Desarrollo Embrio- Fetal, Vesícula Coriónica y de Placenta en la Gata Doméstica (*Felis catus*) Mediante Método Ecográfico. **International Journal of Morphology**, v.33, n.1, p 178-186, mar., 2015.

JUÁREZ, A; DURÁN, Mariana; GONZÁLEZ- ATENCIO, Yulisa; CHÁVE, L; RIVEIRA, A M; TÉLLEZ, S E; ISLAS, L P. Exencefalia, Malformación Severa y Mortal, Diagnóstico Prenatal y Autopsia Fetal. **Clínica e Investigación en Ginecología y Obstetricia**, v. 41, p. 35-37, mar., 2014.

KEISER, Richard; REICHLER, Iris Margaret; BALOGH, Orsolya. Are Foetal Ultrasonographic and Maternal Blood Progesterone Measurements Near Parturition Reliable Predictors of the Time of Birth in the Domestic Cat?. **Reproduction in Domestic Animals**, v. 52, p. 487-494, jun., 2017.

LAMM, Catherine; MAKLOSKI, Chelsea. Current Advances in Gestation and Parturition in Cats and Dogs. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v.42, p.445-456, mai, 2012.

LOGIQ V2/LOGIQ V1 User Guide, **GENERAL ELETRIC** - 2015 – 2017. Disponível em: [https://www.imv-imaging.co.za/media/8510/logiq-v2\\_user-guide\\_5610736\\_9\\_00.pdf](https://www.imv-imaging.co.za/media/8510/logiq-v2_user-guide_5610736_9_00.pdf) Acesso em: 19 nov. 2021.

LOPATE, Cheryl. Gestational Aging and Determination of Parturition of Parturition Date in the Bitch a Queen Using Ultrasonography and Radiography. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 48, n. 4, p. 617-638, jul., 2018.

LOUREIRO, Nathalie Fontana Nagase. **Perfil Hemodinâmico e Ultrassonográfico do Útero Felino Durante as Diferentes Fases do Período Gestacional**. Dissertação (Mestrado em Medicina e Bem - Estar Animal). Universidade Santo Amaro, São Paulo, 2018.

MANTZIARAS, George; LUVONI, Gaia Cecília. Advanced Ultrasound Techniques in Small Animal Reproduction Imaging. **Reproduction in Domestic Animals**, v.55, p. 17-25, jul., 2020.

MARANHA, Luana Antunes; AUGUSTO, Lucas Pires; ZANINE, Simone Cristina; ARAÚJO, João Cândido. Acrania e Outras Falhas na Formação dos Ossos do Crânio: uma Revisão de Literatura. **Jornal Brasileiro de Neurocirurgia**, v.23, n.3, p. 217-221, 2012.

MARINHO, CP; BACHA, FB; SANTOS, GA; BRAZ, PH. Hidrocefalia Congênita Bilateral Total em Felino: Relato de Caso. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 70, n.6, p. 1911-1915, nov./dez., 2018.

MICHEL, Erika.; SPORIE, Michael; OHLERTH, Stefani; REICHLER, Iris Margaret. Prediction of Parturition Date in the Bitch and Queen. **Reproduction in Domestic Animals**, v. 46, p.926-932, out., 2011.

MIRANDA, Dayana Francisca Higino; JÚNIOR, José Wilson Costa Azevedo; FERRAZ, Maíra Soares; PESSOA, Gerson Tavares; BEZERRA, Dayseanny Oliveira; FORTES, Eunice Anita Moura; JÚNIOR, Airton Mendes Conde. Malformações Congênitas em Neonatos Felinos: Relato de Caso. **Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.7, n.4, 2013.

MITACEK, Maria Carla García; BONAURA, MC; PRADERIO, Romina Gisele; FAVRE Romina Nunes; SOTA, Rodolfo Luzbel de La; STORNELLI, María Alejandra. Progesterone and Ultrasonographic Changes During Aglepristone or Cloprosternol Treatment in Queen at 21-22 ou 35-38 days of Pregnancy. **Theriogenology**, v. 15, p. 106-117, jan., 2017.

MONTANHA, Francisco Piazzolato; CORRÊA, Carmen Silva Souza; PARRA, Thais Carvalho. Maceração Fetal em Gatas em Decorrência do Uso de Contraceptivos - Relato de Caso. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, n. 19, jul., 2012.

MONTEIRO, Cynthia Levi Baratta; MADEIRA Victor Leão Hitzschky ; SILVA Lúcia Daniel Machado. Diagnóstico da Gestação em Gatas. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**. Belo Horizonte. v.35, n.4, p-385-392, out./dez., 2011.

NONATO, Idelvania Anjos; FERREIRA, Marina Ribeiro; MIRANDA, Jéssica Lelis, BRAZ, Heloísia Maria, MACHADO, João Paulo. Cranioschisis and Anencephaly in a Dog - Challengig Etiology. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 47, dez., 2019.

PANTINÓ, A.; AGUIRRE, J C; GALLEGO, R S; ZAMBRANO, R; BUITRAGO, Jhonny Alberto. Schistosomus Reflexus en un Felino: Reporte de Caso. **Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú**, v. 30, n. 4, out./dez., 2019.

PEIXOTO, Gislayne Christianne Xavier; LIRA, Rodrigo Araujo; ALVES Nilza Dutra; SILVA, Alexandre Rodrigues. Bases Físicas da Formação de Imagem Ultrassonográfica. **Acta Veterinaria Brasilica**. v. 4, n.1, p. 15-24, 2010.

PEREIRA, Barbara Sucupira; PINTO, José Nicodemos; FREIRE, Luma Morena Passos; CAMPELLO, Cláudio Cabral; DOMINGUES, Sheyla Farhayldes Souza; SILVA, Lucia, Daniel Machado. Study of the Development of Uteroplacental and Fetal Feline Circulation by Triplex Doppler. **Theriogenology**, vol. 77, p. 989-997, mar., 2012.

POOH, Ritsuko; MAEDA, Kazuo; KURJAK, Asim; SEN, Cihat; EBRASHY, Alaa; ADRA, Abdallah; DAYYABU, Aliyu Labaran; WATAGANARA, Tuangsit; SÁ, Renato Augusto Moreira; STANOJEVIC, Milan. 3D/4D Sonography - Any Safety Problem. **Journal of Perinatal Medicine**, v.44, p. 125-129, mar., 2016.

ROSSET, Emilie; GALET, Catherine; BUFF, Samuel. A Case Report of an Ectopic Fetus in a Cat. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, vol.13, p. 610-613, aug.,2011.

ROSSI, Guilherme Fazan; DENEZES, Edmilson Rodrigo; SOUSA,Keyla Carstens Marques; CAMACHO, Rafael Rodrigues; OLIVEIRA, Maria Emilia Franco; FELICIANO, Marcus Antonio Rossi; VICENTE, Wilter Ricardo Russiano. Ultrassonografia Gestacional 3D/4D em Pequenos Animais. **Nucleus Animalium**.v.7, n.1, mai., 2015.

SCOTTI, Leopoldina; SALVO, Philip; BOCCI, Frederico; PIERAMATI, Camilo; POLISCA, Angela. Doppler Evaluation of Maternal and Foetal Vessels During Normal Gestation in Queen. **Theriogenology**, v. 69, p. 1111- 1119, jun., 2008.

SILVA, Lúcia Daniel Machado; BARBOSA, Claudia Cunha; PEREIRA, Barbara Sucupira. O Uso da Ultrassonografia Doppler na Reprodução de Cadelas e Gatas. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**. Belo horizonte, v.35, n.2, p 198-20, abr./ jun., 2011.

SILVA, Aline; FILHO, Nazilton Reis; FERNANDEZ, Stephanie; NARDI, Andriago; NETO, João; PAGANI, Daniele; VICENTE, Wilter; FELICIANO, Marcus. Principais Afecções Congênitas em Conceptos Felinos - Revisão. **Investigação**, v. 15, p. 8-13, 2016.

SILVA, Cinthia Itaborahy Ferreira; GOMES,Priscilla Parreira Rocha; COUTINHO, Acacia Rebello; SOUZA, Izabela Patrício.; PAULA, Thais.; PRESTES,Rafaela Silveira ;TORRES,Renato Cesar Sacchetto Torres; NEPOMUCENO, Anelise Carvalho. Ultrassonografia Gestacional no Diagnóstico de anormalidades fetais em Pequenos Animais. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**. v.44, n. 2, p 50-56, abr./jun., 2020.

SILVIA, Tatiane Marchetti; ZAKIMI, Renata Santos;GARCIA, Pamela Diniz; THOME, Helder Esteves; LOURENCO, Maria Lucia Gomes; ALVES, Jefferson Douglas Soares. Diagnóstico Ultrassonográfico de Hidropsia Fetal - Relato de Caso. **Revista Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, v. 10, n.1, p. 26-31, 2012.

SOCHA, Piotr; JANOWSKI, Tomasz. Development of Specific Fetometric Formulas of ICC and BP for Predicting the Parturition Date in Maine Coon Queens. **Reproduction in Domestic Animals**, v. 54, p. 622-626, mar., 2019.

STRUNK, Johannes; BACKHAUS, Marina; SCHMIDT, Wolfram; KELLNER, Hebert. Farbdopplersonographie bei der Untersuchung Peripherer Gelenke und Sehnen. **Zeitschrift fur Rheumatologie**, v. 69, p. 164-170, 2010.

RITSUKO, Pooh; MAEDA, Kazuo; KURJAK, Aslm; SEN, Clhat; EBRASHY, Alaa; ADRA, Abdallah; DAYYABU, Allyu Labaran; WATAGANARA, Tuangslt; SÁ, Renato Augusto Moreira. 3D/4D Sonography- Any Safety Problem. **Journal of Perinatal Medicine**, v. 44, p. 125-129, mar., 2016.

TOPIE, Emmanuel; BENCHARIF, Djemil; BRIAND, Lamia; TAINURIER, Daniel. Early Pregnancy Diagnosis and Monitoring in the Queen Using Ultrasonography with a 12.5 MHz Probe. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v. 17, p. 87-93, feb., 2015.

ZAMBELLI, Daniele.; CASTAGNETTI, Carolina.; BELLUZZI, Stefano; Correlation Between Fetal Age and Ultrasonographic Measurements During the Secound Half of Pregnancy in Domestic Cat (Feliz Catus). **Theriogenology**, v.62, p. 1430-1437, 2004.

ZAMBELLI, Daniele; CANEPPELE, B.; BASSI, Simona.; PALADINI, Cosimo. Ultrasound Aspects of Fetal and Extrafetal Structures in Pregnant Cats. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v.4, p. 95-106, jun., 2002.

ZAMBELLI, Daniele; PRATI, Francesca. Ultrasonography for Pregnancy Diagnosis and Evaluation in Queens. **Theriogenology**, v. 66, n.1, p. 135-144, jul., 2006.

WHITWORTH, Melissa; BRICKER, Leanne; MULLAN Clare. Ultrasound for Fetal Assessment in Early Pregnancy. **The Cochrane Database of Systematic Reviews**, v. 14, n.7, jul., 2015.