



PUBVET, Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia.

Aplicações da ultra-sonografia na obstetrícia animal

Renato Travassos Beltrame¹, Danieli Rankel Fernandes², Celia Raquel Quirino³;
Flávia Mara Machado², Caroline Saraiva⁴

¹ Doutor em Ciência Animal, Centro Universitário do Espírito Santo – UNESC – Colatina - ES. rtbeltrame@yahoo.com.br

² Centro Universitário Vila Velha – UVV – ES

³ Laboratório de Reprodução e Melhoramento Genético Animal – CCTA – UENF. crq@uenf.br

⁴ Medica Veterinária autônoma

Resumo

A obstetrícia é uma área da veterinária que estuda a reprodução da fêmea, investigando a gestação, o parto e o puerpério nos seus aspectos fisiológicos e patológicos. O ultra-som é um método seguro de diagnóstico não existindo efeitos deletérios a gestantes e fetos. Por meio da ultra-sonografia é possível um diagnóstico gestacional precoce, assim como monitoração das fêmeas gestantes, avaliação da viabilidade fetal e detecção de possíveis anormalidades da gestação e dos fetos, dentre outros. Neste sentido, nesta revisão serão discutidas a formação da imagem de ultra-som e a aplicação deste exame na obstetrícia animal.

Palavras-chave: ultra-som, feto, biometria, patologias da gestação

Applications of ultrasound in animal obstetrics

Abstract

Obstetrics is an area of veterinary medicine that studies the reproduction of the female, investigating the pregnancy and the postpartum period in their physiological and pathological aspects. Ultrasound is a safe method of diagnosis in the absence of deleterious effects on pregnant female and fetus. By ultrasound examination is possible to get early pregnancy diagnosis, monitoring of pregnant, fetal viability assessment and detection of possible abnormalities of pregnancy and fetus, among others. In this sense, this review will discuss the formation of the ultrasound image and their application in animal obstetrics examination.

Keywords: biometry, fetus, pregnancy disease, ultrasound

1 - Introdução

A ultra-sonografia (US) ginecológica e obstétrica tem se tornado um método indispensável no manejo de rotina, na avaliação da saúde e em pesquisas com reprodução das diversas espécies animais (SEIER et al., 2000; Santos , 2007). Seus princípios baseiam-se na habilidade de diferentes tecidos em refletir ondas sonoras de altas frequências (DESCOTEAUX et al, 2010; NYLAND & MATTOON, 2004).

O exame do aparelho reprodutor sempre foi de grande preocupação uma vez que podem sediar aspectos inerentes a prenhez e inúmeras doenças relacionadas com a redução da fertilidade, alterações na gestação e distocias (LUZ et al, 2005; PRESTES et al., 2006; JACKSON, 2006). As últimas podem ocasionar sérios danos à saúde das fêmeas.

A obstetrícia é uma área da veterinária que estuda a reprodução da fêmea, investigando a gestação, o parto e o puerpério nos seus aspectos fisiológicos e patológicos (JACKSON, 2006). Assim, a US é um método seguro de diagnóstico não existindo efeitos biológicos confirmados as fêmeas

gestantes e a seus fetos (ABRAMOWICZ, 1997; ABRAMOWICZ, 2002; MILLER, 2008). Ainda possui grande utilidade na obstetrícia nas diversas espécies animais no que diz respeito ao acompanhamento da gestação e no pós-parto.

Diante do descrito esta revisão tem como intuito descrever aspectos relativos a US e sua aplicação na obstetrícia veterinária nas diversas espécies animais.

2 - Bases para formação da imagem do ultra-som

A detecção de altas frequências emitidas pelo ultra-som não é realizada pelo ouvido humano. Quando o transdutor do ultra-som é colocado sobre a pele ou a mucosa, através da qual um exame é efetuado, os sons emitidos refletem-se nos órgãos e estruturas internas do paciente, retornando como ecos sonoros que são recebidos pelo mesmo transdutor. Estes ecos (ondas de sons), que não afetam de forma negativa o organismo, são eletronicamente modificados e transformados em imagens de tempo real apreciadas na tela de um monitor de forma imediata (SANTOS et al, 2004; NYLAND & MATTOON, 2004; DESCOTEAUX et al, 2010).

A depender do equipamento, um transdutor de um ultra-som pode emitir ondas de uma única ou de múltiplas frequências. Cabe ao ultrasonografista escolher a frequência ideal do transdutor, que possibilite maior acurácia e precisão em relação à região anatômica a ser examinada. Na medicina veterinária são utilizados transdutores setoriais e convexos variando preferencialmente entre 3,5 e 8 megahertz (MHz) (WOLF et al., 2002; FERRI et al., 2003; NYLAND & MATTOON, 2004).

Em relação aos transdutores, aqueles com maior frequência produzem imagens de alta resolução e menor penetração (> 5 MHz). Quando é necessária maior penetração, como acontece com a ultra-sonografia abdominal, os transdutores têm menor frequência (convexos, setoriais), sendo igual ou inferiores a 5 MHz (NYLAND & MATTOON, 2004).

A frequência é definida como o número de vezes que uma onda é repetida (ciclos) por segundo. Comprimento de onda é a distância que a onda percorre durante um ciclo. Quanto menor o comprimento de onda melhor a resolução da imagem. Uma vez que a velocidade do som é independente da frequência, e praticamente constante nos tecidos moles do corpo, selecionar um transdutor de frequência mais alta causa diminuição do comprimento de onda sonora emitido, o que propicia melhor resolução (NYLAND & MATTOON, 2004).

Os equipamentos de ultra-som pressupõem uma velocidade do som constante em tecidos moles, embora exista uma pequena diferença. No entanto, quando o feixe encontra gás ou osso, ocorrem diferenças marcantes de velocidade que resultam em forte reflexão e interpretação inadequada dos ecos. Esta forte reflexão é decorrente da combinação de uma mudança abrupta na velocidade do som e da densidade do meio (impedância acústica) em uma interface osso-tecido mole, ou ar-tecido mole (NYLAND & MATTOON, 2004; SANTOS et al., 2004; ARIAS et al., 2006).

Os princípios da US se baseiam na habilidade de diferentes tecidos em refletir ondas sonoras de altas frequências. O transdutor é composto por cristais com propriedades piezoelétricas, responsáveis pela emissão das ondas ultra-sônicas e pela captação das ondas refletidas. O sistema de ultra-sonografia em tempo real emite ondas sonoras (eco) de alta frequência que são refletidas pelas várias interfaces dos tecidos. Estas são recebidas pelo transdutor (caracterizando impedância acústica diferente) e convertidas em energia elétrica, sendo exibidas no monitor com várias tonalidades da cor cinza (SANTOS et al, 2004).

Na passagem de uma onda ultrasonográfica por um tecido, parte é refletida na forma de um eco e parte prossegue interagindo com tecidos mais profundos. Estruturas anecóicas (p.ex. líquidos) não refletem as ondas e aparecem como áreas negras na imagem. Tecidos hiperecóicos (ossos) refletem grande parte das ondas e aparecem como áreas brancas. A denominação hipoecóica reflete imagens de maior ou menor intensidade

variando nas tonalidades da cor cinza (SANTOS et al., 2004). As imagens são traduzidas em duas dimensões, permitindo identificar, órgãos, vesículas embrionárias, placentomas, movimentos fetais, fluidos, batimentos cardíacos maternos e fetais dentre outros (BREUKELMAN et al., 2005; DESCÔTEAUX et al., 2010).

O método mais recente de US é chamado de US Doppler de amplitude ou com Doppler colorido. A US com Doppler é uma forma de US que possibilita praticamente examinar todos os órgãos e, ao mesmo tempo, avaliar o fluxo sanguíneo que é representado por um gráfico ou por cores, identificando bloqueio de artérias, bem como dilatações venosas e arteriais. É extremamente útil nos casos em que a avaliação do fluxo sanguíneo é importante porque avalia a arquitetura vascular de diferentes órgãos (ALVES et al., 2001; SANTOS et al., 2004).

Trabalhos com US 3D são escassos na medicina veterinária. Embora tenham extrema importância na obstetrícia, existem pouquíssimos estudos sobre o uso e aplicação da US 3D no diagnóstico e acompanhamento gestacional em cadelas, gatas e animais de produção (FELICIANO et al., 2007; FRANZ et al., 2009).

3 - Modalidades de uso da ultra-sonografia em obstetrícia

O exame ultra-sonográfico pode ser realizado em três modalidades: transretal, transvaginal e transcutânea abdominal (FREITAS NETO et al., 2009). A escolha pela metodologia adequada depende da espécie trabalhada e do propósito do exame. Em bovinos, eqüinos, ovinos, caprinos e suínos, boa parte dos exames realizados de cunho obstétrico são aplicados de forma transretal (SANTOS et al., 2004.; DESCÔTEAUX et al., 2010). Em cães e gatos a quase totalidade dos exames é praticada de forma transcutânea abdominal (YEAGER et al., 1990; FERRI et al., 2003; ALVES et al., 2007; FELICIANO et al., 2007).

4 - Aplicações do ultra-som em obstetrícia veterinária

O ultra-som é um método seguro de diagnóstico não existindo efeitos biológicos confirmados as fêmeas gestantes e a seus fetos (ABRAMOWICZ, 1997; ABRAMOWICZ, 2002; MILLER, 2008). Destaca-se ainda a fácil execução do exame e a forma não invasiva, que torna dispensável a sedação do animal.

O exame ultra-sonográfico tem grande utilidade na obstetrícia nas diversas espécies animais no que diz respeito ao acompanhamento da gestação e no pós-parto. Por meio da US é possível um diagnóstico gestacional precoce, assim como monitoração das fêmeas gestantes, avaliação da viabilidade fetal e detecção de possíveis anormalidades da gestação e dos fetos, dentre outros.

O diagnóstico de gestação de forma precoce é a mais usual aplicação do ultra-som. A confirmação da prenhez e o número de fetos é possível na maioria das espécies (BEAL et al., 1992; CALAMARI et al., 2003).

Mensurações fetais e de vesículas embrionárias pela US têm sido descritas em ovelhas cabras e cães, na tentativa de correlacioná-las com estimativas da idade gestacional, tamanho e peso do concepto (KADU et al., 1987; MUFTI et al., 2000, DESCÔTEAUX et al., 2010). A biometria do diâmetro biparietal e comprimento do fêmur possibilitam uma correlação à idade fetal em cães (NYLAND & MATTOON, 2004). Nos pequenos ruminantes, o tamanho da cabeça fetal (diâmetro biparietal), o comprimento céfalo coccígeo e diâmetro torácico podem ser utilizados para determinar a idade fetal entre 40 e 100 dias. Entretanto com a evolução da gestação essas técnicas ficam indisponíveis (DOIZC et al., 1997). Uma outra alternativa é a mensuração do tamanho dos placentomas, entretanto, literatura recente expõe baixas correlações nesta mensuração e idade gestacional (DESCÔTEAUX et al., 2010).

Em algumas espécies (a depender da idade gestacional e modalidade do exame), a anatomia fetal pode ser avaliada. A partir da inserção do cordão umbilical a parede abdominal anterior, os ventrículos cerebrais, o coração, a coluna vertebral, o estômago, a bexiga urinária e os rins podem ser

visualizados (NYLAND & MATTOON, 2004). A arquitetura destas estruturas permite identificar anomalias e estabelecer a funcionalidade dos principais órgãos (US Doppler) fetais. A frequência cardíaca é um importante instrumento para indicar sofrimento fetal. Em cães e gatos frequências normais correspondem a duas vezes a frequência cardíaca materna.

Nos bovinos a US é um método viável de monitorização fetal, principalmente durante a 1ª metade da gestação. Neste período, a maioria dos tecidos e órgãos fetais estão acessíveis ao campo de exploração. A identificação das estruturas fetais e a sua caracterização (tamanho, conformação, ecogenicidade e ecotextura) dependem do estágio da gestação e de apresentação e posições fetais (SIMÕES, 2009).

Através da US, a localização do tubérculo genital no feto possibilita, após o período de migração, a identificação do sexo do mesmo. Com particular interesse em bovinos (sistemas de produção de leite), que são espécies de ovulação e gestação única esta técnica também pode ser aplicada nas espécies de gestação múltipla (pequenos ruminantes), entretanto, devido ao grande número de fetos e tamanho dos mesmos, sua aplicação em ovinos e caprinos pode ser menos acurada (SANTOS et al., 2007). A contagem do número de fetos pode ser realizada de forma acurada nos estágios iniciais da gestação na maioria das espécies, incluindo cães e gatos (NYLAND & MATTOON, 2004; SANTOS et al., 2007; DESCÔTEAUX, 2010).

Pela US gestações gemelares podem ser detectadas nos estágios mais recentes em comparação a palpação retal nas éguas. A US é necessária para aumentar a eficiência dos programas de prevenção de gêmeos. O seu papel envolve a detecção de dupla ovulação e favorece a eliminação manual precoce de uma das vesículas embrionárias da prenhez gemelar nesta espécie.

5 - Aplicações da ultra-sonografia em patologias de gestação e distocias

Muitas situações podem ocorrer diante de uma gestação anormal. A US pode identificar reabsorções fetais, aborto, desenvolvimento embrionário retardado, anormalidades fetais, morte fetal e condições que proporcionem estresse e sofrimento ao feto. Na maioria dos casos, uma análise cuidadosa procurando diferentes ecogenicidades e mudanças nos padrões das principais estruturas podem apontar tais situações (BREUKELMAN et al., 2004; JONKER, 2004).

Em ruminantes a perda embrionária é definida como a morte do embrião ou concepto entre a fertilização e o final da organogenese (42 dias). Após este período define-se como morte fetal a perda do produto. Mumificações fetais freqüentemente revelam ausência de batimentos e imagens pobremente definidas, assemelhando-se a uma massa intra-uterina hiperecogênica sem fluido. Sombras e espessamento da parede uterina normalmente estão presentes (JONKER, 2004; DESCÔTEAUX et al., 2010).

Apesar da maioria das anormalidades fetais não serem freqüentes nas diferentes espécies, alguns fatores preconizam o uso da US não só no diagnóstico de gestação precoce, mas também posteriormente. Destacam-se, a detecção precoce das perdas embrionárias e fetais, confirmação de múltiplos fetos, avaliação do desenvolvimento normal do concepto e sua viabilidade e a detecção das anormalidades fetais. Freqüências maiores destas patologias podem ocorrer diante da execução de biotecnologias da reprodução (TE e FIV) nas espécies de produção (JONKER et al., 2004; BREUKELMAN et al., 2005; PRESTES et al., 2006; FELICIANO, 2007; DESCÔTEAUX et al., 2010).

6 – A ultra-sonografia no puerpério

A redução do tamanho uterino pós parto é consequência de diversos mecanismos fisiológicos: contrações uterinas, vasoconstrição, redução do fluxo

sanguíneo até o útero, e reabsorção do edema tecidual (YEAGER & CONCANNON et al., 1990; SENGGER, 2003, CUNNINGHAN, 2004).

O tempo de involução uterina é variável entre as espécies. O exame ultra-sonográfico é pouco utilizado como método de diagnóstico quanto ao período puerperal, após o parto normal ou pós cesariana. A US no puerpério de cadelas permite avaliar as características do útero, como sua arquitetura e diâmetro (YEARGER & CONCANNON, 1990; FERRI et al., 2003; SENGGER, 2003). Tais informações permitem uma intervenção terapêutica precoce nestas e em outras espécies.

Devido ao baixo valor agregado de matrizes de produção, alguns autores destacam que em algumas situações, nestes animais o exame de fêmeas sadias no período de espera voluntário (PEV) pode custar mais do que o pequeno benefício que o exame trará (ARIAS et al, 2006; DESCÔTEAUX, 2010).

Quando uma infecção uterina é diagnosticada, é importante definir quando a fêmea tem metrite ou endometrite. No primeiro caso, o processo inflamatório envolve tanto endométrio como miométrio. Nas endometrites, a inflamação é limitada ao endométrio.

O exame uterino durante o PVE permite ao veterinário identificar a presença ou ausência de endometrite. O correto diagnóstico auxilia na terapêutica a ser implantada e nos planos de reavaliação do animal afetado (DESCÔTEAUX, 2010).

A descrição ultrasonográfica do parênquima glandular é rara. A glândula mamária na fêmea gestante é ecogênica e homogênea (NYLAND & MATTOON, 2004). Indicações para ultrasonografia da glândula mamária incluem mastites, edemas sem sinal desta (neoplasia, hematomas), detecção de corpos estranhos. Em grandes animais, a ultrasonografia do teto é geralmente aplicada para diagnóstico de mudanças patológicas na área do canal do teto, nos tetos e na cisterna da glândula (DINC et al., 2000; FRANZ et al., 2009). De uma forma geral, nas situações de mastite podem ser visualizadas áreas não homogêneas, aumentadas e focos de hiperecogenicidade. Em neoplasias

mamárias o uso do US pode auxiliar na localização do tumor além de sua invasão na parede corporal. Em alguns casos nos pequenos animais, a hipertrofia dos linfonodos regionais pode indicar metástase, requerendo investigação (NYLAND & MATTOON, 2004).

7 - Considerações finais

O diagnóstico de gestação é de fundamental importância em todas as espécies animais. Após este, a maioria dos eventos que caracterizam o período obstétrico e que englobam a área da obstetrícia veterinária podem ser acompanhados e diagnosticados de forma precoce pela ultra-sonografia em tempo real.

Embora não seja freqüente nas espécies de produção em comparação aos animais de companhia, o acompanhamento da gestação pelo exame ultrasonográfico é uma ferramenta importante na prevenção e no aparecimento de problemas durante a gestação, parto e puerpério. Estes podem ser minimizados mediante intervenção precoce.

8 - Referencias bibliográficas

ABRAMOWICZ, J.S. The use of ultrasound contrast agents in obstetrics and gynecology. **Ultrasound Med Biol**, v.23, p.1287-1298, 1997.

ABRAMOWICZ, JACQUES S. Ultrasound in Obstetrics and Gynecology Is This Hot Technology Too Hot? **Journal Ultrasound Medicine**, v. 21, p.1327-1333, 2002.

ARIAS, L.A.Q.; PABLO, C.D.; HERRADON, P.J.G.; MARTINEZ, A.I.P.; GONZALEZ, J.J.B. **Ecografía y reproducción en la vaca**. Universidade de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela, 2006.

ALVES, O.; ARAÚJO, R.B.; SILVA, E.F.; VIANA, F.A.B.; PENA, L.B. Ecocardiografia Doppler em cães neonatos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.53, n.4, Belo Horizonte, 2001.

BEAL, W.E.; PERRY, R.C.; CORAH, L.R. The use of ultrasound in monitoring reproductive physiology of beef cattle. **Journal of Animal Science**, V.70 (3), p. 924-929, 1992

BELTRAME, R.T. et al. Aplicações da ultra-sonografia na obstetrícia animal. **PUBVET**, Londrina, V. 4, N. 27, Ed. 132, Art. 894, 2010.

BREUKELMAN, S.P.; SZENCI, O.; BECKERS, J.F.; KINDAHL, H.; MULDER, J.H.; JONKER, F.H.; WEIJDEN, B.V.D.; REVY, D.; POGANY, K.; SULON, J.; NEMEDI, I.; TAVERNE, M.A.M. Ultrasonographic appearance of the conceptus, fetal heart rate and profiles of pregnancy-associated glycoproteins (PAG) and prostaglandin F2a-metabolite (PGF2a-metabolite) after induction of fetal death with aglepristone during early gestation in cattle. **Theriogenology**, v. 64, p. 917-933, 2005.

CALAMARI, C.V.; FERRARI, S.; LEINZ, F.F.; RODRIGUES, C.F. de C.; BIANCHINI, D.; FERREIRA, F.; DIAS, R.A. Avaliação de dois métodos de diagnóstico precoce de gestação em ovelhas: ultrasonografia transretal e detector de prenhez para pequenos ruminantes. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**. v. 40, p.261-266, 2003.

CUNNINGHAM G.J. **Tratado de Fisiologia veterinária**. 3ª ed. Rio Rio de Janeiro. Guanabara Koogan, 579 p. 2004.

DESCÔTEAUX, L.; GNEMMI, G.; COLLOTON, J. **Practical Atlas of Ruminant and Camelid Reproductive Ultrasonography**, Blackwell Publishing, USA, 228 p, 2010.

DINC, D.A, SENDANG S, AYDIN I. Diagnosis of teat stenosis in dairy cattle by real time ultrasonography. **Veterinary Research**. v.147(10), p.270-2, 2000.

DOIZC, F.; VAILLANCOURT, D.; RABINFB, H.; BELANGE,D. Determination of gestational age in sheep and goats using transrectal ultrasonographic measurement of placentomes. **Theriogenology**. v.46, p. 449- 460, 1997.

FELICIANO, M.A.R.; MUZZI, L.A.L.; LEITE, C.A.L.; JUNQUEIRA, M.A. Ultra-sonografia bidimensional convencional, de alta resolução e tridimensional no acompanhamento da gestação em cadela. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v.59, n.5, Belo Horizonte, 2007.

FERRI, S.T.S.; VICENTE, W.R.R.; TONIOLO, G.H. Estudo da involução uterina por meio da ultra-sonografia (modo-B) em cadelas submetidas a cesariana. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v.55, n.2, p. 167-172, 2003.

FRANZ, S.; FLOEK, M.; PARISOT, M.H. Ultrasonography of the Bovine Udder and Teat. **Veterinary Clinics Food Animal**, v.25, p. 669-685, 2009.

FREITAS NETO , L.M.; AGUIAR FILHO, C.R.; ALMEIDA IRMÃO, J.M.; CALDAS, E.L.C.; SANTOS, M.H.B.; NASCIMENTO, J.A.; NEVES, J.P.; LIMA, P.F.; OLIVEIRA, M.A.L. Viabilidade do exame ultrassonográfico pelas vias transretal, transabdominal e transvaginal para diagnosticar prenhez em cabras e ovelhas. **Medicina Veterinária**, v.3, n.1, p.23-30, 2009

JACKSON, P.G.G. **Obstetrícia veterinária**. Editora Roca, 1ª ed., São Paulo, 2005.

JONKER, F.H. Fetal death: comparative aspects in large domestic animals. **Animal Reproduction Science**, v. 82-83, p. 415-430, 2004.

KADU, M.S.; KAIKINI, A.S. Prenatal development of caprine foetus. **Journal of Animal Science**, v.57, n.9, p. 962-69, 1987.

LUZ, M.R.; FREITAS, P.M.C.; PEREIRA, E.Z. Gestação e parto em cadelas: fisiologia, diagnóstico de gestação e tratamento das distocias. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.29, n.3/4, p.142-150, 2005

BELTRAME, R.T. et al. Aplicações da ultra-sonografia na obstetrícia animal. **PUBVET**, Londrina, V. 4, N. 27, Ed. 132, Art. 894, 2010.

MILLER, D.L. Safety Assurance in Obstetrical Ultrasound. **Seminars in Ultrasound CT MR**, v. 29(2), p. 156-164, 2008.

MUFTI, A.M.; WANI, G.M.; WANI, N.A.; BUCHOO, B.A.; KHAN, M.Z. Prenatal development of ovine fetus. **Small Ruminant Research**, v.38, p. 87-89, 2000.

NYLAND, T.G.; MATTOON, J.S. **Ultra-som diagnóstico em pequenos animais**. São Paulo, Roca, 2004.

PRESTES, N.C.; LANDIM-ALVARENGA, F.C. **Obstetrícia veterinária**. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 1ª Ed. 2006.

SANTOS, M.H.B.S.; OLIVEIRA, M.A.L.; LIMA, P.F.; **Diagnóstico de gestação na cabra e na ovelha**. São Paulo, Varela, 2004.

SANTOS, M.H.B.; MORAES, E.P.B.X.; AGUIAR FILHO, C.R.; CHAVES, R.M.; NEVES, J.P.; LIMA, P.F.; OLIVEIRA, M.A.L. Sexagem fetal pela ultra-sonografia identificando-se o tubérculo genital ou a genitália externa de caprinos na raça alpina americana. **Ciência Animal Brasileira**, v. 8, n. 2, p. 325-331, 2007.

SENGER, P.L. **Pathways to pregnancy and parturition**. 2ª ed. Washington: Washington State University, 368 p., 2003.

SEIER, J. V.; HORST, G.; KOCK, M.; CHWALISZ, K. The detection and monitoring of early pregnancy in the vervet monkey (*Cercopithecus aethiops*) with the use of ultrasound and correlation with reproductive steroid hormones. **Journal of Medical Primatology**, Copenhagen, v. 29, p. 70-75, 2000.

SIMÕES, J.C.C. Monitorização fetal por ultra-sonografia em bovinos de raça frísea. **Veterinaria.com.pt**, V.1, Nº 1: e9, 2009.

WOLF, A.; GABALDI, S.H. Acompanhamento ultra-sonográfico da gestação em grandes animais – parte I. **Ciências Agrárias Saúde**. FEA, Andradina, v. 2, n. 2, p.77-83, 2002.

YEAGER, A.E.; CONCANNON, P.W. Serial ultrasonographic appearance of postpartum uterine involution in Beagle dogs. **Theriogenology**, v.34, p.523-535, 1990.