

NATHALIA IANATONI CAMARGO

**ESTIMATIVA DA IDADE GESTACIONAL POR BIOMETRIA FETAL
ATRAVÉS DE EXAMES ULTRASSONOGRÁFICOS EM CADELAS (*Canis
familiaris*, Linnaeus, 1758) DAS RAÇAS BULLDOG FRANCÊS, PUG E SHIH-TZU**

RECIFE

2012



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA VETERINÁRIA

NATHALIA IANATONI CAMARGO

**ESTIMATIVA DA IDADE GESTACIONAL POR BIOMETRIA FETAL
ATRAVÉS DE EXAMES ULTRASSONOGRÁFICOS EM CADELAS (*Canis
familiaris*, Linnaeus, 1758) DAS RAÇAS BULLDOG FRANCÊS, PUG E SHIH-TZU**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Veterinária do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciência Veterinária.

Orientadora:
Profa. Dra. Aurea Wischral
Co-orientador:
Prof. Dr. Hélio Cordeiro Manso Filho

RECIFE
2012

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA VETERINÁRIA

**ESTIMATIVA DA IDADE GESTACIONAL POR BIOMETRIA FETAL
ATRAVÉS DE EXAMES ULTRASSONOGRÁFICOS EM CADELAS (*Canis
familiaris*, Linnaeus, 1758) DAS RAÇAS BULLDOG FRANCÊS, PUG E SHIH-TZU**

Dissertação de Mestrado elaborada por
NATHALIA IANATONI CAMARGO

Aprovada em/...../.....

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Aurea Wischral
Orientadora – Departamento de Medicina Veterinária da UFRPE

Prof Dr. Hélio Cordeiro Manso Filho
Co-orientador – Departamento de Zootecnia da UFRPE

Profa Dra. Daniela Maria Bastos de Souza
Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal da UFRPE

Prof Dr. Fabiano Séllos Costa
Departamento de Medicina Veterinária da UFRPE

**Paciência e perseverança têm o efeito mágico de
fazer as dificuldades desaparecerem
e os obstáculos sumirem.**

(John Lennon)

AGRADECIMENTOS

A Deus...

Aos meus pais Antonio Fernando Detoni Camargo e Sueli Maria Ianatoni Camargo, sem vocês nada disso seria possível.

Aos meus irmãos Thiago Ianatoni Camargo e Fernanda Ianatoni Camargo.

Ao meu sobrinho e afilhado Arthur Ianatoni (Tutuco).

Ao meu noivo Fernando Jorge Rodrigues Magalhães, pelo Amor, Carinho e Apoio. Te Amo Mô!

A Profa. Dra. Aurea Wischral, pois mesmo estando um pouquinho longe, EUA, se fez sempre presente. Muito obrigada minha orientadora pela confiança e por seus ensinamentos!!

Ao meu co-orientador, Prof. Hélio Cordeiro Manso Filho, pela orientação, paciência e por ter me aceitado. Muito Obrigada!!

A Dra. Aline Talina Berlim, **MUITO OBRIGADA**, por você ter aceitado participar deste nosso projeto. Muito obrigada Aline pela sua ajuda, paciência e ensinamentos!!!!

Aos amigos Chico e Dona Maria do Carmo, do Canil Hilary in Cia, por terem acreditado e apoiado este projeto, mesmo passando por momentos difíceis em suas vidas durante o experimento. **MUITO OBRIGADA!!!**

A Marcelo, seu Clécio, Sabrina e Cláudia por também terem apoiado este projeto. Obrigada!!

A equipe do CESADI (Prof. Dr. Fabiano Séllos Costa pela ajuda e confiança, Ieverton pela ajuda com o excel e Marília Bonelli “Miss Abstract” pela ajuda com o abstract)!!!

Aos meus colegas de Pós-Graduação, Elizabeth Rodrigues, Arthur Cezar Fernandes, Luiz Carlos, Telga Lucena, Jacqueline Angelim. Estamos juntos!!!!

A todas as fêmeas Bulldog Francês, Pug e Shih-Tzu que participaram deste experimento!!!!!!

A CAPES pelo apoio financeiro.

RESUMO

Pelas características de desenvolvimento e tamanho fetal a ultrassonografia é substancialmente útil para poder estimar data do parto nas cadelas com cópulas múltiplas ou com data de cobertura incerta. No entanto, a diversidade de tamanho das raças caninas pode interferir nos cálculos da idade gestacional a partir de medidas fetais, sendo necessário estabelecer padrões de medidas e cálculos para animais de um mesmo porte e característica racial semelhantes. O objetivo deste estudo foi o de utilizar a ultrassonografia para saber quais parâmetros podem ser utilizados para estimar a data do parto nas cadelas braquicefálicas das raças Bulldog Francês, Pug e Shih-Tzu. Foram examinadas 15 cadelas, divididas em três grupos contendo cinco fêmeas em cada grupo e cobertas por cães do mesmo padrão racial respectivamente. Foi utilizado um aparelho de ultrassonografia (GE[®], modelo LOGIQ E) com transdutor linear de frequência entre 5,0 e 11,0MHz a cada sete dias a partir da confirmação da gestação até o parto. Foram mensurados os seguintes parâmetros embrionários/fetais: vesícula embrionária, espessura da placenta, diâmetro biparietal, diâmetro torácico, diâmetro abdominal, comprimento do úmero, comprimento do fêmur e frequência cardíaca. Foram estudadas as análises de variância e as correlações simples entre idade e as diversas medidas, e significância dos coeficientes de regressão linear e coeficientes de determinação (R^2), com o nível de significância de $p < 0,05$. As medidas estudadas não foram significativamente diferentes entre as raças em qualquer dos exames. Todas as medidas dos parâmetros selecionados, exceto frequência cardíaca, apresentaram significativa ($p < 0,001$) correlação com a idade gestacional, sendo o de maior coeficiente de determinação o diâmetro biparietal ($R^2 = 0,96$) e o de menor a espessura da placenta ($R^2 = 0,54$). Conclui-se que as medidas estudadas podem ser utilizadas para estimar a data do parto a partir de equações comuns para as cadelas braquicefálicas das raças utilizadas neste estudo.

Palavras chave: Biometria, braquicefálica, cadela, gestação, ultrassonografia.

ABSTRACT

Looking at fetal development and size characteristics, ultrasound is useful for estimating date of birth in bitches with multiple or uncertain date of copulations. However, the diversity in breed size can interfere in calculating gestational age through fetal measurements, making it necessary to establish measurement standards and calculations for dogs with the same size and similar breed characteristics. The objective of this study was to use ultrasound to discover which parameters could be used to estimate parturition date in brachycephalic French Bulldog, Pug and Shi-Tzu bitches. Fifteen bitches were examined in total, divided into three groups of five, which copulated with males of the same breed. We used a GE[®] ultrasound device, LOGIQ E model, with a linear transducer with a frequency between 5,0 and 11,0MHz every seven days from the point where gestation was confirmed until parturition. The following fetal/embryonic parameters were measured: embryonic vesicle, placenta width, biparietal diameter, thoracic diameter, abdominal diameter, ulna length, femur length and heart rate. We studied analysis of variance and simple correlation between age and various measurements, and significance of the coefficients for linear regression and coefficients for determination (R^2), using a significance level of $p < 0,05$. The measurements found were not significantly different between breeds in any of the exams. All measurements for the selected parameters, except heart rate, showed a significant ($p < 0,001$) correlation with gestational age. Biparietal diameter had the greatest coefficient for determination ($R^2 = 0,96$), and placental width the lowest ($R^2 = 0,54$). We conclude that the measurements analyzed in this study can be used to estimate parturition date through equations common to brachycephalic bitches of the breeds considered in this study.

Key words: Biometry, brachycephalic, bitch, gestation, ultrasound.

LISTA DE TABELA

TABELA 1. Exames ultrassonográficos em cadelas braquicefálicas gestantes, com número de observações (FASE EXAME), quantidade de semanas (SEMANAS), quantidade de dias por semana (DIAS) para estimar a idade gestacional por semanas.....29

TABELA 2. Mensuração das medidas fetais através de exames ultrassonográficos durante a gestação; medidas fetais e equações de regressão linear da estimativa do parto (\hat{Y}), coeficiente de correlação (r), coeficiente de determinação (R^2) e probabilidade (p) de acordo com a ordem decrescente do valor de R^233

ANEXO A. Mensuração das medidas fetais através de exames ultrassonográficos durante a gestação da raça Bulldog Francês; medidas fetais e equações de regressão linear da estimativa do parto (\hat{Y}), coeficiente de correlação (r), coeficiente de determinação (R^2) e probabilidade (p) de acordo com a ordem decrescente do valor de R^263

ANEXO B. Mensuração das medidas fetais através de exames ultrassonográficos durante a gestação da raça Pug; medidas fetais e equações de regressão linear da estimativa do parto (\hat{Y}), coeficiente de correlação (r), coeficiente de determinação (R^2) e probabilidade (p) de acordo com a ordem decrescente do valor de R^264

ANEXO C. Mensuração das medidas fetais através de exames ultrassonográficos durante a gestação da raça Shih-Tzu; medidas fetais e equações de regressão linear da estimativa do parto (\hat{Y}), coeficiente de correlação (r), coeficiente de determinação (R^2) e probabilidade (p) de acordo com a ordem decrescente do valor de R^265

LISTA DE FIGURAS

- FIGURA 1.** Análise da interação entre raça e fase do exame (semanas) das médias das mensurações fetais caninas das raças avaliadas com o maior número de observações. VE: vesícula embrionária externa; EP: espessura da placenta; DBP: diâmetro biparietal; AD: diâmetro abdominal.....32
- FIGURA 2.** Imagens ultrassonográficas dos primeiros exames das vesículas embrionárias (1) e espessura das placentas (2) entre 42 a 37 dias antes do parto, obtidas com transdutor de 6,0 MHz de fetos caninos braquicefálicos. A: Bulldog Francês; B: Pug; C: Shih-Tzu.....34
- FIGURA 3.** Diagrama de dispersão, reta de regressão da idade gestacional estimada (dias para o parto) (\hat{Y}) em função da vesícula embrionária (VE) e coeficiente de determinação (R^2) para fetos caninos braquicefálicos.....35
- FIGURA 4.** Imagens ultrassonográficas da espessura das placentas entre 23 a 18 dias antes do parto, obtidas com transdutor de 6,0 MHz de fetos caninos braquicefálicos. A: Bulldog Francês; B: Pug; C: Shih-Tzu.....34
- FIGURA 5.** Diagrama de dispersão, reta de regressão da idade gestacional estimada (dias para o parto) (\hat{Y}) em função da espessura da placenta (EP) e coeficiente de determinação (R^2) para fetos caninos braquicefálicos.....36
- FIGURA 6.** Imagens ultrassonográficas realizadas em secção sagital e mensuração do diâmetro biparietal em secção transversal de fetos caninos braquicefálicos, obtidas com transdutor de 6,0 MHz. A: Bulldog Francês (26 dias antes do parto); B: Pug (2 dias antes do parto); C: Shih-Tzu (13 dias antes do parto).....37
- FIGURA 7.** Diagrama de dispersão, reta de regressão da idade gestacional estimada (dias para o parto) (\hat{Y}) em função do diâmetro biparietal (DBP) e coeficiente de determinação (R^2) para fetos caninos braquicefálicos.....38
- FIGURA 8.** Imagens ultrassonográficas dos diâmetros torácico e abdominal em secção transversal de fetos caninos braquicefálicos entre 9 a 2 dias antes do parto, obtidos com transdutor de 6,0 MHz. A: Bulldog Francês; B: Pug; C: Shih-Tzu.....39
- FIGURA 9.** Diagrama de dispersão, reta de regressão da idade gestacional estimada (dias para o parto) (\hat{Y}) em função do diâmetro torácico (DT) e coeficiente de determinação (R^2) para fetos caninos braquicefálicos.....40

FIGURA 10. Diagrama de dispersão, reta de regressão da idade gestacional estimada (dias para o parto) (\hat{Y}) em função do diâmetro abdominal (AD) e coeficiente de determinação (R^2) para fetos caninos braquicefálicos.....	41
FIGURA 11. Imagens ultrassonográficas dos comprimentos do úmero e fêmur, entre 16 a 9 dias antes do parto de fetos caninos braquicefálicos, obtidas por transdutor de 6,0MHz. A: Bulldog Francês; B: Pug; C: Shih-Tzu.....	42
FIGURA 12. Diagrama de dispersão, reta de regressão da idade gestacional estimada (dias para o parto) (\hat{Y}) em função do comprimento do úmero (UM) e coeficiente de determinação (R^2) para fetos caninos braquicefálicos.....	43
FIGURA 13. Diagrama de dispersão, reta de regressão da idade gestacional estimada (dias para o parto) (\hat{Y}) em função do comprimento do fêmur (FM) e coeficiente de determinação (R^2) para fetos caninos braquicefálicos.....	43
FIGURA 14. Imagens ultrassonográficas em modo-M da frequência cardíaca (entre os calipers) de fetos caninos braquicefálicos. A: Bulldog Francês; B: Pug; C: Shih-Tzu.....	45
FIGURA 15. Diagrama de dispersão, reta de regressão da idade gestacional estimada (dias para o parto) (\hat{Y}) em função da frequência cardíaca (FC) e coeficiente de determinação (R^2) para fetos caninos braquicefálicos.....	46
APÊNDICE B. Dados das cadelas da raça Bulldog Francês deste experimento.....	61
APÊNDICE C. Dados das cadelas da raça Pug deste experimento.....	61
APÊNDICE D. Dados das cadelas da raça Shih-Tzu deste experimento.....	62

LISTA DE ABREVIATURAS

bpm – batimentos por minuto

CL- corpo lúteo

DA- diâmetro abdominal

DBP- diâmetro biparietal

DT- diâmetro torácico

eCG- gonadotrofina coriônica equina

EP – espessura da placenta

FC- frequência cardíaca

FM- comprimento do fêmur

hCG – gonadotrofina coriônica humana

LH- hormônio luteinizante

P₄- progesterona

R²- coeficiente de determinação

UFRPE- Universidade Federal Rural de Pernambuco

UM – comprimento do úmero

VE- vesícula embrionária externa

Ŷ- idade gestacional

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
1.1 Justificativa	14
1.2 Hipótese	15
2. OBJETIVO	16
2.1 Geral	16
2.2 Específicos	16
3. REVISÃO DE LITERATURA	17
3.1 Gestação	17
3.2 Tempo de Gestação	18
3.3 Diagnóstico de Gestação	18
3.3.1 Diagnóstico hormonal.....	19
3.3.2 Palpação abdominal.....	19
3.3.3 Exame radiográfico.....	20
3.3.4 Exame ultrassonográfico.....	21
3.4 Aspectos Ultrassonográficos da Gestação em Cadelas	22
3.4.1 Fase embrionária.....	22
3.4.2 Fase fetal.....	23
3.4.3 Frequência cardíaca e motilidade fetal.....	24
3.4.4 Determinação da idade gestacional.....	25
3.5 Raças Braquicefálicas	25
4. MATERIAL E MÉTODOS	27
4.1 Animais	27
4.2 Local do Experimento	27
4.3 Avaliação Ultrassonografica	28

4.4 Análise Estatística.....	29
5. RESULTADOS.....	31
6. DISCUSSÃO.....	47
7. CONCLUSÃO.....	52
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	53
9. APÊNDICE.....	60
10. ANEXO.....	63

1. INTRODUÇÃO

Os caninos domésticos são animais que se reproduzem como monoéstricos predominantemente não-sazonais, porém apresentam grande variação racial e individual entre as fases reprodutivas (HOFFMANN et al., 1996). Seu ciclo estral e suas fases funcionais correspondentes são o *proestro*, que corresponde à fase folicular, o *estro* e o *diestro*, que representam a fase luteínica, e o *anestro*, que é descrito como uma fase de quiescência (ETTINGER, 2004).

O período de gestação varia de 57 a 68 dias, com média de 64 dias (CONCANNON, 1986). Diferentes métodos podem ser usados para o diagnóstico da gestação em cadelas, incluindo a palpação abdominal, dosagem plasmática de relaxina, exame radiográfico e ultrassonográfico (LUZ et al., 2005).

O diagnóstico precoce de gestação em cadelas é comumente solicitado nas clínicas veterinárias, pois os criadores ficam ansiosos para confirmar uma gestação desejada ou proveniente de uma cópula indesejada ou acidental (JABIN et al., 2007). A ultrassonografia é substancialmente útil para confirmar a gestação e estimar a data do parto nas cadelas com cópulas múltiplas ou com data de cobertura incerta (SHILLE e GONTAREK, 1985; ENGLAND et al., 1990; YEAGER et al., 1992; LUVONI e GRIONI, 2000; SON et al., 2001; KUTZLER et al., 2003; ENGLAND e RUSSO, 2006).

A ultrassonografia tem sido utilizada para o estudo do desenvolvimento fetal (ZAMBELLI et al., 2002; ZAMBELLI e PRATTI, 2006) além da estimativa da idade gestacional (ZAMBELLI et al., 2002; ZAMBELLI et al., 2004; NYLAND e MATTOON, 2005).

Para Yeager et al. (1992), a mensuração ultrassonográfica mais adequada para previsão da data do parto em cadela é a realizada, no período compreendido entre o 20º e o 37º dia, através do diâmetro da vesícula gestacional e, do 38º ao 60º dia, a medida do diâmetro da cabeça (biparietal) é a mais confiável para a estimativa da idade gestacional. No entanto, as variações raciais podem interferir nos cálculos da idade gestacional a partir de

medidas fetais, sendo necessário estabelecer padrões de medidas e cálculos para animais de um mesmo porte ou característica racial (MELO et al., 2006).

A cabeça dos cães apresenta uma considerável variabilidade quanto às suas dimensões, sendo classificadas anatomicamente em braquicefálicos, mesaticefálicos e dolicocefálicos. Tais aspectos morfológicos devem ser considerados ao tentar padronizar valores que caracterizem a gestação canina, em geral por meio de ultrassonografia (SILVA et al., 2007).

1.1 Justificativa

A avaliação gestacional é uma necessidade constante na clínica veterinária, mas frequentemente os proprietários desconhecem a data exata do acasalamento das cadelas, o que valoriza o estudo da biometria fetal com a finalidade de identificar a idade gestacional e estimativa da data do parto. Além desta estimativa, a ultrassonografia permite avaliar a viabilidade fetal, bem como predizer o momento ótimo para realização de cesarianas eletivas, especialmente em animais com diagnóstico prévio de distocia materna ou nos casos de uso indevido de contraceptivo.

Devido à elevada variabilidade na espécie canina, poucos são os trabalhos científicos que visam diagnosticar, acompanhar e estimar a idade gestacional através de exames ultrassonográficos, principalmente em cães braquicefálicos.

As raças Bulldog Francês, Pug e Shih-Tzu foram utilizadas nesse estudo devido à existência de poucos estudos na literatura que enfoquem o acompanhamento gestacional sobre essas raças, além da crescente popularidade destes cães no Brasil, por serem de pequeno porte, dóceis e de companhia.

Assim, uma melhor definição da relação entre as medidas embrionárias/fetais e o tempo gestacional, bem como a obtenção de um parâmetro ultrassonográfico para determinar a idade gestacional e predizer a data do parto com maior acurácia na espécie canina se faz necessária, permitindo um melhor acompanhamento de cadelas braquicefálicas gestantes fazendo com que medidas específicas para estas raças possam ser utilizadas.

1.2 Hipótese

A determinação da idade gestacional por biometria fetal através do exame ultrassonográfico pode ser realizada em cadelas gestantes de raças braquicefálicas (Bulldog Francês, Pug e Shih-Tzu) de porte semelhante, utilizando equações comuns.

2. OBJETIVO

2.1 Geral

Avaliar o desenvolvimento fetal em cadelas das raças Bulldog Francês, Pug e Shih-Tzu e correlacioná-lo com a idade gestacional, através de medidas obtidas por ultrassonografia, a fim de proporcionar, aos médicos veterinários, fórmulas que permitam estimar a data do parto nestas raças.

2.2 Específicos

- Realizar as mensurações embrionárias/fetais (diâmetro externo da vesícula embrionária, espessura da placenta, diâmetro biparietal, diâmetro torácico, diâmetro abdominal, comprimento do úmero, comprimento do fêmur e frequência cardíaca) durante a gestação;
- Correlacionar as medidas embrionárias/fetais com a idade gestacional;
- Estabelecer o melhor parâmetro para predizer a data do parto em cadelas das raças Bulldog Francês, Pug e Shih-Tzu.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Gestação

A gestação é definida como o intervalo entre a cobertura fértil e o parto (NELSON e COUTO, 2001) e compreende a fase de desenvolvimento embrionário ou organogênese e de desenvolvimento fetal (TONIOLLO e VICENTE, 1993).

Nas cadelas, as ovulações ocorrem, em média, 48 horas após o pico pré-ovulatório de hormônio luteinizante (LH), no entanto, neste período os ovócitos ainda não são fertilizáveis, necessitando de dois a três dias para que ocorra a maturação no oviduto (LUZ et al., 2005). Segundo Verstegen et al. (2001), os ovócitos caninos podem permanecer fertilizáveis por período superior a 200 horas. Após a fertilização, os embriões passam pelo período de clivagem dos blastômeros e atingem o útero por volta do dia 11 (CONCANNON e LEIN, 1989).

Tstui (1975) e Shimizu et al. (1990) relataram que a migração transcornual dos embriões ocorre previamente à implantação em aproximadamente 50% das cadelas. Este fenômeno ocorre entre os dias 12 e 18 da gestação e tem por objetivo principal a distribuição equitativa dos embriões entre os dois cornos uterinos (SHIMIZU et al., 1990; CONCANNON et al., 2001). A implantação embrionária inicia-se por volta dos dias 16 a 18 e completa-se até o dia 23 da gestação (THATCHER et al., 1994).

Para o desenvolvimento da gestação, há necessidade de altas concentrações de progesterona (P_4), que na cadela é produzida exclusivamente pelos corpos lúteos (CLs) (LUZ et al., 2005). Na primeira metade da gestação, os CLs parecem não necessitar de suporte hipofisário para a secreção de P_4 , entretanto, na segunda metade da gestação, altas concentrações de prolactina são necessárias para a manutenção funcional dos CLs (OKKENS et al., 1990).

Segundo Teixeira (2003) durante a prenhez o peso da cadela aumenta, entretanto, o comportamento fisiológico fica praticamente inalterado na primeira metade da gestação. O aumento de volume abdominal só se torna externamente visível após a segunda metade da gestação (TONIOLLO e VICENTE, 1993). Devido ao peso dos fetos, o útero se distende

ventralmente, formando um arco desde a borda anterior da pelve até a região sublombar posterior (CHRISTIANSEN, 1989). Durante essa fase ocorre concomitantemente o crescimento das glândulas mamárias (TEIXEIRA, 2003), mais observado em cadelas primíparas, onde a lactação começa 24 horas antes da parição, enquanto que nas fêmeas pluríparas, o aumento da glândula mamária não é aparente até os últimos 3 a 4 dias de gestação, a produção de leite inicia-se vários dias antes do parto (CHRISTIANSEN, 1988).

3.2 Tempo de Gestação

A duração da gestação canina pode variar de acordo com o método utilizado para determinar seu início, o dia zero pode ser considerado o dia em que ocorre o pico de LH (CONCANNON, et al., 1992), o dia estimado da ovulação (SHILLE e GONTAREK, 1985) ou o dia do acasalamento (CARTEE e ROWLES, 1984). O tempo médio da gestação na espécie canina é de 63 ± 7 dias se for calculado a partir da data da primeira cobertura, 65 ± 1 dia se for calculado a partir do pico de LH, e 57 ± 3 dias se calculado a partir do primeiro dia do diestro determinado pela citologia vaginal (NELSON e COUTO, 2001).

De acordo com Christiansen (1989), é muito difícil calcular com exatidão o tempo de gestação na cadela. Leite (2003) relaciona esta dificuldade com o fato da cadela permitir a cobertura durante vários dias, de a ovulação ocorrer de forma assíncronica durante o estro e pela sobrevivência dos espermatozóides caninos, por vários dias, no interior do sistema reprodutivo da cadela.

England et al. (1990) relataram que, em média, as cadelas tendem a entrar em trabalho de parto 63 dias após a ovulação. Embora ainda seja um assunto controverso entre pesquisadores, pode existir, mesmo que pequena, uma variação na duração da gestação em cadelas por influência racial, tamanho da ninhada ou quantidade de fetos (LUZ et al., 2005).

3.3 Diagnóstico de Gestação

Na rotina clínica veterinária de pequenos animais a procura de criadores que desejam o diagnóstico gestacional definitivo das fêmeas é alta. O diagnóstico precoce da gestação é

importante para o estabelecimento de um manejo clínico e alimentar adequado, assim como uma estratégia sanitária eficiente para fêmeas gestantes (FREITAS e SILVA, 2008).

Diferentes métodos podem ser utilizados para o diagnóstico de gestação em cadela, incluindo dosagens hormonais, palpação abdominal, exame radiográfico e exame ultrassonográfico (PEIXOTO, 2009).

3.3.1 Diagnóstico hormonal

As cadelas não produzem gonadotrofinas específicas da prenhez, como acontece em mulheres que produzem a gonadotrofina coriônica humana (hCG) e em éguas que produzem a gonadotrofina coriônica equina (eCG), que podem ser detectadas precocemente.

De acordo com Verstegen (1998), a relaxina é o único hormônio específico da gestação em cadelas. A dosagem plasmática de relaxina pode detectar gestação tão cedo quanto 21 dias após a cópula, quando a relaxina já está sendo sintetizada pela placenta (LUZ et al., 2005). As concentrações plasmáticas de relaxina aumentam a partir de 20 a 30 dias após a cópula e podem ser dosadas usando kits comerciais específicos para cadelas (DIAS, 2006). A relaxina tem a função de promover o relaxamento da sínfise púbica, do ligamento pélvico e assim permitir a passagem do feto pela via fetal dura (PRESTES e LANDIM-ALVARENGA, 2006).

A dosagem da progesterona sérica não pode ser usada para diagnóstico de gestação (FELDMAN e NELSON, 1996), pois as concentrações séricas deste hormônio não diferem estatisticamente entre cadelas gestantes e cadelas no diestro não gestacional (LUZ et al., 2005).

3.3.2 Palpação abdominal

O diagnóstico de gestação por palpação abdominal é indicado, por ser um método precoce, seguro e não oneroso (LUZ et al., 2005).

Durante a palpação abdominal, com a cadela em estação ou em decúbito lateral, pode-se sentir individualmente as vesículas embrionárias, com aproximadamente 1 cm de diâmetro, por volta do dia 25 da gestação (CONCANNON et al., 2001). Entre os dias 35 e

45, as vesículas embrionárias alongam-se, dificultando a individualização das vesículas. Segundo Miallot (1988), a palpação deve ser suave e lenta, o que permite apreciar o aspecto de conjunto da parede uterina, membrana placentária, feto e líquido amniótico que o envolve. O diagnóstico de gestação pode ser difícil em cadelas grandes, em cadelas com abdome tenso ou quando há apenas um ou poucos fetos e, principalmente, se localizados na região cranial do útero (JOHNSTON et al., 2001). A taxa de sucesso deste meio diagnóstico está na dependência da facilidade da sua realização, que depende de alguns fatores, tais como, escore corporal, tamanho, temperamento da fêmea, tamanho da ninhada e habilidade do médico veterinário (MONTEIRO, 2008). Com tantas variáveis envolvidas, o veterinário pode incorrer em erros resultando em diagnóstico falso negativo e estimativa errônea do número de fetos (LUZ et al., 2005).

3.3.3 Exame radiográfico

A aplicação de uma boa técnica radiográfica e o correto posicionamento da fêmea possibilitam a avaliação do conteúdo uterino (FERRARI, 2009). Devido à facilidade de identificação dos esqueletos, a radiografia é o método de escolha para a contagem precisa do número de fetos (NYLAND e MATTOON, 2005; ZAMBELLI e PRATI, 2006). Este exame permite também determinar as dimensões pélvicas por meio da pelvimetria das imagens e assim prever possíveis dificuldades no parto, em decorrência de desproporções materno-fetal (PÁFARO, 2007).

O diagnóstico radiográfico positivo de gestação em cadelas só é possível após a calcificação do esqueleto fetal (MIALLOT, 1988), que ocorre no período de 44 a 47 dias após o pico de LH ou 42 a 52 dias após a primeira cópula (CONCANNON e RENDANO, 1983). Um aumento do útero antes da observação da calcificação é um achado inespecífico em cadelas, pois neste período apenas é visualizado o útero repleto de líquido e pode ser confundido com piometra, hidrometra ou outra causa de aumento uterino (FELDMAN e NELSON, 1996). Devido ao risco potencial da exposição à radiação ao desenvolvimento fetal, o exame radiográfico do abdome das cadelas gestantes não deve ser realizado antes do 42º dia de gestação (JOHNSTON et al., 2001).

3.3.4 Exame ultrassonográfico

O ultrassom é caracterizado pela emissão de ondas sonoras com frequência superior à audição do ser humano - 20 KHz (CARVALHO, 2004). Nesse método de avaliação são utilizados uma fonte produtora de som, em uma determinada frequência, um mecanismo de detecção dessas ondas sonoras e um mecanismo de processamento das ondas sonoras refletidas (CARVALHO, 2004; NYLAND e MATTOON, 2005). O processo físico que origina as ondas sonoras está relacionado à vibração dos cristais piezoelétricos do transdutor (FERRARI, 2009).

O transdutor é responsável pela conversão dos impulsos elétricos em ondas ultrassônicas que percorrem o tecido a ser observado. Quando a onda ultrassônica entra em contato com uma superfície acústica, parte das ondas sonoras retornam ao transdutor, sob a forma de ecos, e logo em seguida são transformadas em energia luminosa. A amplitude das ondas refletidas é o que estabelece o brilho observado no monitor (HERRING e BJORNTON, 1985; DZIEZYC e HAGER, 1988; CARTEE et al., 1993). As frequências mais altas geralmente fornecem melhor resolução de imagem, porém apresentam uma menor capacidade de penetração tecidual, em contrapartida, as frequências mais baixas, apresentam uma menor resolução de imagem, entretanto alcançam maior profundidade no tecido a ser estudado (CARVALHO, 2004). A escolha da frequência ideal do transdutor é adquirida com a experiência do ultrassonografista. Há basicamente dois tipos de transdutores: o linear e o convexo. Dependendo do tipo de equipamento a ser utilizado, o ultrassonografista pode substituir o transdutor várias vezes durante a realização do exame, visando otimizar a imagem obtida (RODRIGUES e RODRIGUES, 1999; BITTENCOURT et al., 1999; CARVALHO, 2004; NYLAND e MATTOON, 2005).

A ultrassonografia é um método de diagnóstico de gestação não invasivo e que não oferece risco para a mãe e para os filhotes, nem para o médico veterinário (MONTEIRO, 2008). É um exame superior ao exame radiográfico para visualização das estruturas internas do útero, como conteúdos intraluminais e paredes uterinas (FERRETTI et al., 2000) e

permite um diagnóstico de gestação numa época em que a interpretação dos exames radiográficos e a palpação abdominal dos fetos são difíceis (MIALLOT, 1988).

Segundo Johnston et al. (2001), a ultrassonografia abdominal é a modalidade preferencial para detecção e monitoramento da gestação canina, visto que este exame possibilita detectar a viabilidade fetal, a qual não é detectada através da palpação e radiografia, além de oferecer mais segurança para o desenvolvimento fetal do que a radioexposição oriunda do exame radiográfico.

Foi demonstrado que a ultrassonografia é pouco acurada para determinar a prolificidade, com a inacurácia aumentando à medida que o número de fetos aumenta (TOAL et al., 1986; ENGLAND et al., 1990; JOHNSTON et al., 2001; LEITE, 2003). Acredita-se que entre o 28º e 35º dia seja o período mais fácil para determinar o número de fetos (MONTEIRO, 2008). Na prática clínica, deve-se informar ao proprietário que a estimativa do número fetal não é precisa e, caso esta informação seja essencial, a radiografia é recomendada no terço final da gestação.

3.4 Aspectos Ultrassonográficos da Gestação em Cadelas

3.4.1 Fase embrionária

A primeira modificação vista pelo ultrassom na fase embrionária é o espessamento uterino que ocorre em consequência da ação hormonal e pode ser visualizado sete dias após a cobertura (LEITE, 2003). Esta alteração pode ser sugestiva de gestação ou não, uma avaliação posterior para visibilização dos sacos gestacionais deve ser feita a fim de evitar falso diagnóstico, já que é impossível distinguir o útero gravídico e não gravídico, antes da identificação destas estruturas (NYLAND e MATTOON, 1995).

O diagnóstico positivo de gestação pode ser feito entre os dias 17 a 19 (LUZ et al., 2005), período em que ocorre a implantação do blastocisto, identificado como uma pequena estrutura focal, cranial à bexiga, esférica e anecóica (vesícula embrionária), circundada por uma parede hipocóica (útero e placenta) (MIALLOT, 1988; SERRA e GUIMARÃES, 1996).

O início da visibilização do embrião propriamente dito varia de 22 a 25 dias (JARRETA, 2004). Nessa fase, o embrião é visibilizado como uma estrutura hiperecótica, de alguns milímetros de comprimento (NYLAND e MATTOON, 2005), homogênea e mal definida (LEITE, 2003), separada da parede uterina, se projetando para o interior da vesícula embrionária (JARRETA, 2004).

Segundo England (1998), aos 23 dias após o pico de LH, o alantóide pode ser identificado como uma estrutura anecótica na região adjacente ao embrião e, com 30 dias, apresenta-se como o anexo embrionário mais proeminente, sendo que a membrana alantóide é menos ecogênica que a vitelina. O mesmo autor afirma que, aos 28 dias, o saco vitelino apresenta-se como uma membrana pregueada de modo a ficar quase obliterada, em secção longitudinal, podendo ser identificado como uma estrutura tubular, completamente circundado pelo alantoide. O âmnio pode ser notado a partir de 26 dias após o pico de LH, o qual vai aumentando de volume para se tornar uma estrutura grande no final da gestação.

A placentação zonária pode ser reconhecida do 27° ao 30° dia como um espessamento cilíndrico focal da placenta, tornando-se evidente no 36° dia (NYLAND e MATTOON, 2005).

Estudos realizados por England et al. (1990) em cadelas da raça Labrador Retriever, demonstraram que as vesículas gestacionais aumentam de diâmetro, porém mantêm o seu formato esférico até o 30° dia, tornando-se alongadas ou elípticas a partir deste momento.

3.4.2 Fase fetal

O desenvolvimento fetal progride rapidamente, após o 30° dia de gestação (NYLAND e MATTOON, 1995). Entre os dias 35 e 39 é possível identificar os primeiros órgãos da cavidade abdominal, como a bexiga urinária situada no abdome caudal próxima ao cordão umbilical e o estômago preenchido de fluido próximo ao fígado, ambos anecóticos e aproximadamente esféricos (YEAGER et al., 1992; ALMEIDA, 2002; LEITE, 2003). Os pulmões e o fígado são inicialmente isoecogênicos, porém entre o 38° e o 42° dia, os pulmões tornam-se hiperecóticos em relação ao fígado (JARRETA, 2004). Os rins e as órbitas oculares são vistas entre o 39° e o 47° dia de gestação (NYLAND e MATTOON, 1995). As alças intestinais são vistas somente entre o 57° e o 63° dia de gestação e a

presença de peristaltismo das alças indica uma gestação a termo (NYLAND e MATTOON, 1995; MORIYOSHI et al., 1996).

Segundo Jarreta (2004), ainda que não mineralizados, entre os dias 30 e 35, os ossos podem ser identificados e diferenciados em crânio, coluna, costelas e pelve nas raças maiores. A mineralização do crânio é vista primeiramente, seguida da mineralização da coluna torácica e costelas e, por último a coluna cervical e o esqueleto apendicular (NYLAND e MATTOON, 1995), formando sombra acústica dessas estruturas. A cabeça, tórax e abdome são diferenciados e podem ser mensurados aos 35 dias após o pico de LH (JARRETA, 2004).

3.4.3 Frequência cardíaca e motilidade fetal

De acordo com Almeida (2002), a atividade cardíaca é observada no mesmo dia ou um dia após a detecção do embrião. A frequência dos batimentos cardíacos fetais pode ser detectada pela ultrassonografia em modo-M entre 21 e 29 dias após o pico de LH (HANGPOUNG et al., 1996; LUKAN et al., 1998). Visibiliza-se, dentro do embrião, uma estrutura pequena e anecogênica que tremula ecos rapidamente, antes que as características anatômicas fetais possam ser reconhecíveis (JARRETA, 2004).

A média da frequência dos batimentos cardíacos é de 230 batimentos por minuto (bpm), com cerca de 214 bpm no início, e de 238 bpm por volta do dia 40 (JARRETA, 2004). Próximo ao parto ocorre um declínio da frequência cardíaca do feto (LEITE, 2003). Se esse decréscimo for abaixo de 180 bpm, considera-se severo sofrimento fetal, sendo necessária intervenção cirúrgica imediata (LUZ et al., 2005).

Tanto a atividade cardíaca quanto a motilidade fetal são achados que confirmam a viabilidade fetal. Para Nyland e Mattoon (1995), a motilidade fetal é observada por volta de 33 a 35 dias após o pico de LH, entretanto alguns autores relataram a detecção desta movimentação a partir do dia 28 (SHILLE e GONTAREK, 1985).

3.4.4 Determinação da idade gestacional

A ultrassonografia tem sido utilizada para o estudo do desenvolvimento fetal (ZAMBELLI et al., 2002; ZAMBELLI e PRATTI, 2006) e estimativa da idade gestacional (ZAMBELLI et al., 2002; ZAMBELLI et al, 2004; NYLAND e MATTOON, 2005).

As medidas embrionárias/fetais estão relacionadas com a idade gestacional em cadelas. Yeager et al. (1992) mostraram que a mensuração ultrassonográfica mais adequada para previsão da data do parto é realizada no período compreendido entre o 20º e o 37º dia de gestação, através da mensuração do diâmetro da vesícula gestacional. Para Teixeira et al. (2009), os diâmetros biparietal e abdominal são as medidas mais adequadas para indicar a idade gestacional, por apresentarem alta correlação e permitirem mensuração durante toda a segunda metade da gestação, quando as medidas se tornam mais definidas e de fácil mensuração.

A espessura da placenta pode ser uma avaliação confiável para estimar a data provável do parto. Segundo Almeida (2002) a espessura da placenta apresentou alta correlação com o número de dias antes do parto, denotando ser um bom indicador da idade gestacional. No entanto, as variações raciais em cadelas podem interferir nos cálculos da idade gestacional a partir de medidas fetais, sendo necessário estabelecer padrões de medidas e cálculos para animais de um mesmo porte ou característica racial (MELO et al., 2006; CAMARGO et al., 2011). A determinação precisa da idade gestacional, por ultrassonografia abdominal em cadelas é muito importante quando se planeja uma cesariana eletiva, tendo a segurança de que a formação fetal está realmente concluída (KUTZLER et al., 2003).

3.5 Raças Braquicefálicas

Os cães representam a espécie doméstica de maior diversidade com ampla variação em tamanho e conformação que não é observada em nenhuma outra espécie de animal doméstico (HOFMANN-APPOLLO, 2009). Essas diferenças podem ser justificadas, em

grande parte, devido à seleção artificial realizada pelo homem, nestes animais, ao longo dos anos, influenciando o desenvolvimento das diferentes formas dos cães (WAYNE, 1986).

Em relação ao crânio, o cão apresenta três tipos de conformação de cabeça (*mesaticefálico*, *braquicefálico* e *dolicocefálico*) com diferenças na forma, tamanho e estrutura (HOFMANN-APPOLLO, 2009), podendo tal particularidade anatômica causar prejuízo a saúde destes animais (OROZCO e GOMEZ, 2003).

Eneroth et al. (1999) observaram que fêmeas de determinadas raças apresentam maior predisposição à distocia, sendo as raças braquicefálicas mais propensas devido ao fato de os fetos terem a cabeça bem desenvolvida e as fêmeas a pelve estreita.

Silva et al. (2007) relataram a escassez de referências correlacionando as dimensões do crânio fetal e a idade gestacional, de modo que não se sabe se as dimensões do crânio de cães de diferentes classificações anatômicas apresentam diferenças entre si durante o desenvolvimento pré-natal. De acordo com Teixeira et al. (2009), cadelas com porte racial semelhante, mas com características anatômicas distintas (tamanho da cabeça, comprimento do corpo, etc.), tem tais fatores acentuados, tornando os parâmetros das mensurações inaplicáveis às equações estudadas, comprometendo seu uso na rotina.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Animais

Após a aprovação do projeto de pesquisa pela Comissão de Ética para Uso de Animais (CEUA) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), foram utilizadas 15 fêmeas da espécie canina, pertencentes a três raças distintas, Bulldog Francês (n=5), Pug (n=5) e Shih-Tzu (n=5) e acasaladas, respectivamente, com cães do mesmo padrão racial. A idade das cadelas variou entre 10 meses e 6 anos de idade, sendo quatro fêmeas primíparas e 11 pluríparas.

Os animais deste estudo não foram submetidos a tratamento prévio, pois apresentavam históricos clínico e reprodutivo dentro da normalidade. O ciclo estral foi acompanhado pelos sinais clínicos e o acasalamento realizado quando o momento de receptividade foi detectado. As coberturas foram realizadas através de monta natural e todas as cadelas foram acasaladas entre três a seis vezes conforme fosse mais conveniente para o criador ou disponibilidade do padreador. Não foi realizada avaliação seminal dos padreadores. O dia do primeiro acasalamento foi considerado o dia zero da gestação para datar os exames até o dia do parto, a partir do qual contou-se retroativamente os dias dos exames realizados em cada gestação, tendo o parto como o dia zero.

As fêmeas foram alimentadas até o parto com ração granulada comercial para gestante e água *ad libitum*.

4.2 Local do Experimento

O experimento foi desenvolvido nas cidades de Recife e Olinda.

As cadelas foram mantidas nos domicílios de seus proprietários durante todo o experimento e os exames ultrassonográficos realizados em domicílio e, quando necessário, na Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), na Área da Reprodução, ou em clínicas particulares.

4.3 Avaliação Ultrassonográfica

Os exames ultrassonográficos foram realizados utilizando-se um aparelho de ultrassonografia portátil (GE[®], modelo LOGIQ E), com transdutor linear de frequência entre 5,0 e 11,0 MHz. Como meio de contato para transmissão de ultrassons foi aplicado gel solúvel em água, Carbogel[®], para diminuir a quantidade de ar e melhorar o contato entre o transdutor e a pele do animal. As imagens foram gravadas e posteriormente repassadas ao computador para registro e armazenamento das imagens.

Os primeiros exames ultrassonográficos foram realizados entre 21 a 27 dias, após a data do primeiro dia de cobertura, para o diagnóstico de prenhez. As fêmeas com diagnóstico positivo de prenhez, foram examinadas a cada sete dias até a semana do parto. Em cada avaliação ultrassonográfica foram mensurados dois conceitos, sendo um de cada corno uterino, em sua região mais caudal. Nesses exames procedeu-se a mensuração, em centímetros, das seguintes estruturas:

- Vesícula Embrionária Externa (VE) – Medida correspondente à distância entre as paredes externas da vesícula em seu diâmetro maior.
- Espessura da Placenta (EP) – Mensurada a partir da distância da face interna e externa da sua parede.
- Diâmetro Biparietal (DBP) – Mensuração através da secção transversal do crânio, obtendo-se uma imagem de forma circular com contorno ecogênico.
- Diâmetro Torácico (DT) – Mensuração realizada na secção transversal do tórax, na altura do ápice cardíaco.
- Diâmetro Abdominal (AD) – Mensuração na secção transversal do abdome, na altura do maior diâmetro entre o estômago e a bexiga, tendo a forma arredondada e imagem de ecogenicidade variada.
- Comprimento do Úmero (UM) - Distância entre as pontas ósseas mineralizadas correspondentes, em secção mediana.
- Comprimento do Fêmur (FM) - Distância entre as pontas ósseas mineralizadas correspondentes, em secção mediana.

●Frequência cardíaca (FC) - A mensuração da frequência cardíaca fetal foi realizada quando as ondas puderam ser detectadas pelo modo – M do aparelho de ultrassom e calculada em batimentos por minuto (bpm) até o término da gestação.

Todos os dados obtidos durante o acompanhamento gestacional e após o parto (data, tipo de parto, quantidade e gênero dos fetos) foram registrados nas fichas de acompanhamento gestacional (Apêndice A).

4.4 Análise Estatística

Os resultados foram submetidos à análise de variância para medidas repetidas (dois fatores) ANOVA, análises entre raça e fase do exame (semanas), através do programa SigmaStat® 3.0 para Windows®, com nível de significância estabelecido em $p \leq 0,05$. Inicialmente foram consideradas as datas dos exames como demonstrado na Tab. 1

Tabela 1. Exames ultrassonográficos em cadelas braquicefálicas gestantes, com número de observações (FASE EXAME), quantidade de semanas (SEMANAS), quantidade de dias por semana (DIAS) para estimar a idade gestacional por semanas

FASE EXAME	SEMANAS	DIAS
1	3	1-20
2	4	21-27
3	5	28-34
4	6	35-41
5	7	42-48
6	8	49-55
7	9	56-63

Na sequência foram estudadas as correlações simples e a significância dos respectivos coeficientes de regressão linear e coeficiente de determinação (R^2) entre a idade gestacional (\hat{Y}) e mensurações fetais (X_i), utilizando-se a seguinte equação:

$$\hat{Y} = a + bX_i + \epsilon_i$$

\hat{Y} : idade gestacional (dias para o parto);

a: coeficiente linear da reta;

b: coeficiente de regressão;

X_i : mensuração fetal;

ϵ_i : erro aleatório;

Este estudo foi realizado considerando a contagem retroativa dos dias que faltam para o parto (dia 0), através do programa Microsoft Office Excel® 11.0 para Windows®, com nível de significância estabelecido em $p \leq 0,05$.

5. RESULTADOS

As raças Bulldog Francês, Pug e Shih-Tzu, apesar de terem a respiração mais ofegante devido à conformação braquicefálica do crânio, permitiram o acompanhamento embrionário/fetal durante toda a gestação através dos exames ultrassonográficos. Foram avaliados 10 fetos de cada raça, perfazendo um total de 30 fetos.

As análises entre raça e fase do exame (semanas) foram realizadas utilizando-se as médias das variáveis que apresentaram o maior número de observações durante todo o período gestacional das fêmeas (VE, EP, DBP, AD).

Para este tipo de análise não foi observada diferença estatística significativa ($p > 0,05$) (Fig.1), VE ($p=0,151$); EP ($p=0,532$); DBP ($p=0,095$); AD ($p=0,150$), nos valores das médias das variáveis estudadas das três raças avaliadas. A análise realizada somente da fase do exame (semanas) de todas as médias das variáveis avaliadas obteve diferença estatística significativa ($p \leq 0,001$). A análise realizada entre a interação da raça e a fase do exame (semanas) demonstrou que os diferentes tipos de raça não dependem do período em que se encontra a fase do exame. Para este tipo de análise não houve interação estatística significativa ($p > 0,05$), VE ($p=0,579$); EP ($p=0,592$); DBP ($p=0,960$); AD ($p=0,248$).

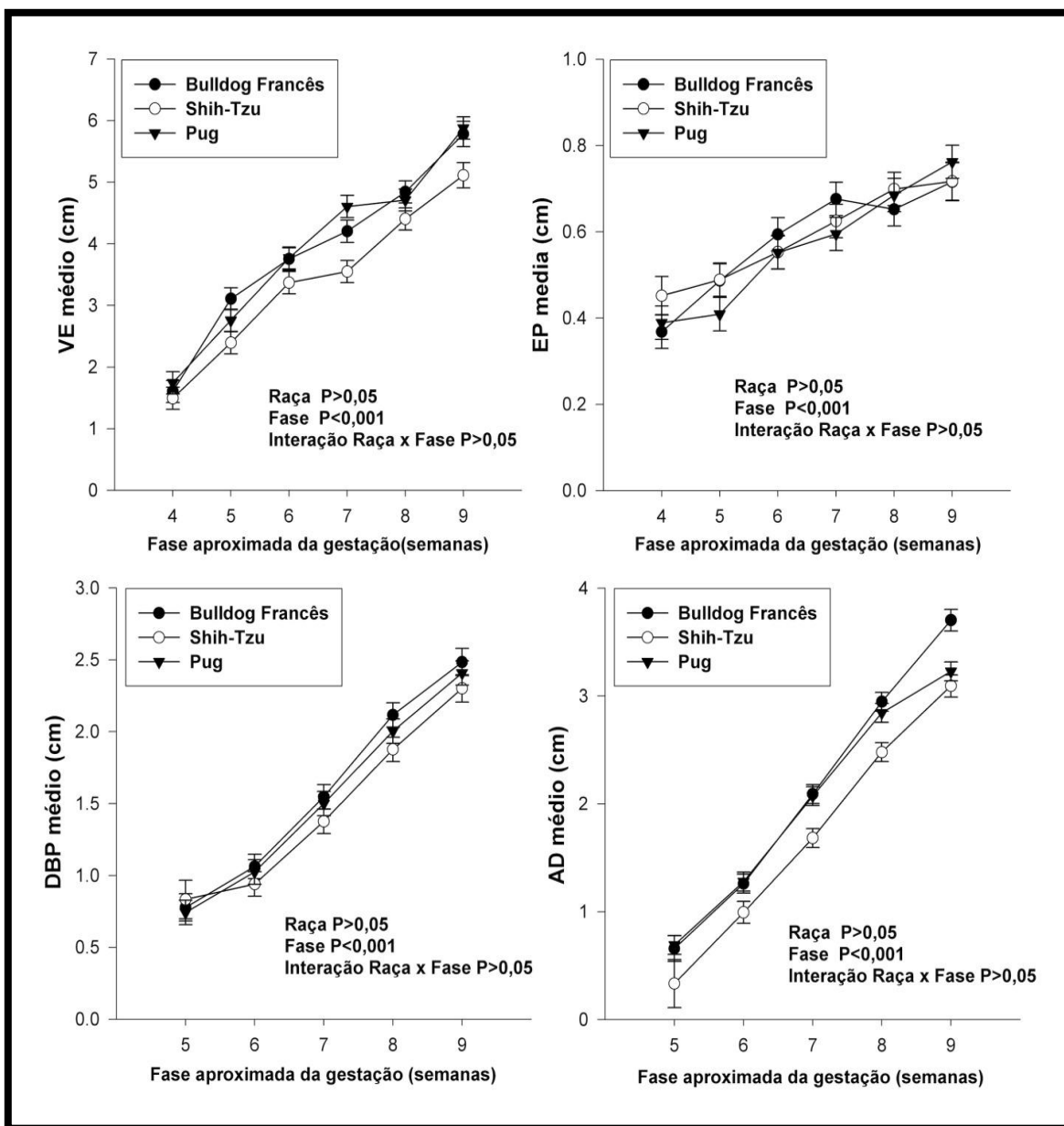


Figura 1. Análise da interação entre raça e fase do exame (semanas) das médias das mensurações fetais caninas das raças avaliadas com o maior número de observações. VE: vesícula embrionária externa; EP: espessura da placenta; DBP: diâmetro biparietal; AD: diâmetro abdominal.

Os resultados da análise de regressão foram apresentados relacionando as medidas fetais com os dias que faltavam para o parto, sendo as mensurações retroativas à data de

parição, considerando-se o dia do parto como o dia zero. Os modelos de regressão linear obtidos das variáveis de cada raça avaliada são apresentados no anexo, considerando que a análise de variância demonstrou que não houve diferença estatística significativa ($p > 0,05$) entre as raças, os modelos de regressão linear deste experimento foram analisados agrupando-se as três raças estudadas. A Tab. 2 apresenta os resultados da análise de regressão realizada, sendo todas significativas ($p \leq 0,05$), exceto para a medida da frequência cardíaca.

Tabela 2. Mensuração das medidas fetais através de exames ultrassonográficos durante a gestação; medidas fetais e equações de regressão linear da estimativa do parto (\hat{Y}), coeficiente de correlação (r), coeficiente de determinação (R^2) e probabilidade (p) de acordo com a ordem decrescente do valor de R^2

VARIÁVEL	\hat{Y}	r	R^2	p
Diâmetro biparietal	$\hat{Y} = - 15,175x + 40,293$	0,980	0,960	<0,001
Comprimento de úmero	$\hat{Y} = - 14,114x + 26,418$	0,951	0,905	<0,001
Diâmetro abdominal	$\hat{Y} = - 9,1159x + 35,027$	0,945	0,893	<0,001
Comprimento de fêmur	$\hat{Y} = - 13,726x + 24,699$	0,941	0,887	<0,001
Diâmetro torácico	$\hat{Y} = - 9,8843x + 31,484$	0,930	0,866	<0,001
Vesícula embrionária	$\hat{Y} = - 8,1464x + 50,956$	0,908	0,825	<0,001
Espessura de placenta	$\hat{Y} = - 58,381x + 54,766$	0,739	0,546	<0,001
Frequência cardíaca	$\hat{Y} = 0,1105x - 11,202$	0,165	0,027	>0,05

A gestação pode ser confirmada a partir da visualização das vesículas embrionárias, identificadas ao primeiro exame como uma estrutura focal, esférica de imagem anecogênica. A VE pode ser mensurada através da ultrassonografia entre 42 a um dia antes do parto. As medidas fetais da VE variaram entre 0,94 cm a 6,35 cm durante o período estudado (Fig. 2). O gráfico (Fig. 3) mostra que a dispersão é linear e há significativa correlação com a idade gestacional ($R^2 = 0,825$).

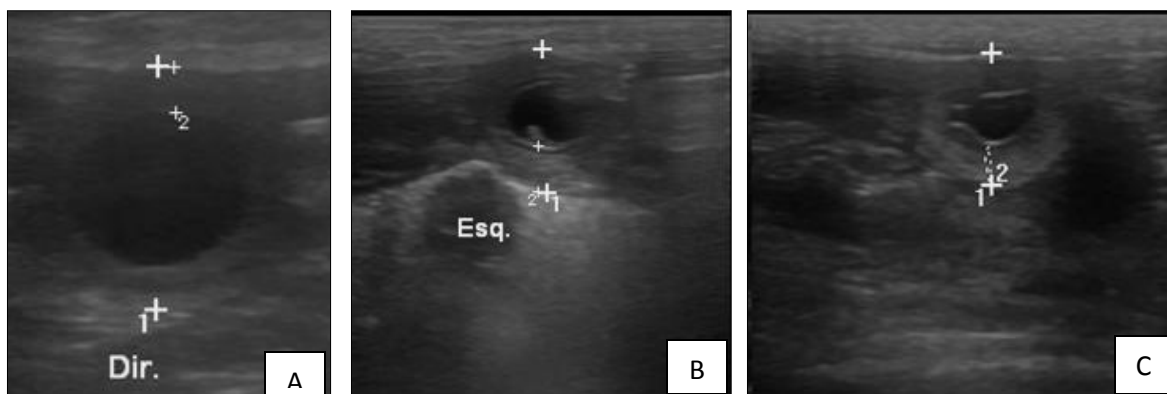


Figura 2. Imagens ultrassonográficas dos primeiros exames das vesículas embrionárias (1) e espessura das placentas (2) entre 42 a 37 dias antes do parto, obtidas com transdutor de 6,0 MHz de fetos caninos braquicefálicos. A: Bulldog Francês; B: Pug; C: Shih-Tzu.

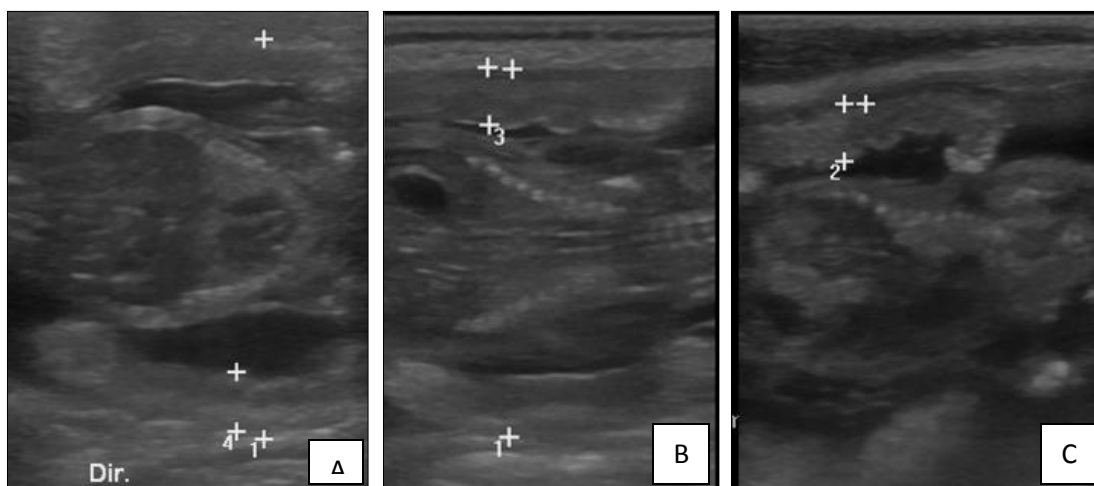


Figura 4. Imagens ultrassonográficas da espessura das placentas entre 23 a 18 dias antes do parto, obtidas com transdutor de 6,0 MHz de fetos caninos braquicefálicos. A: Bulldog Francês; B: Pug; C: Shih-Tzu.

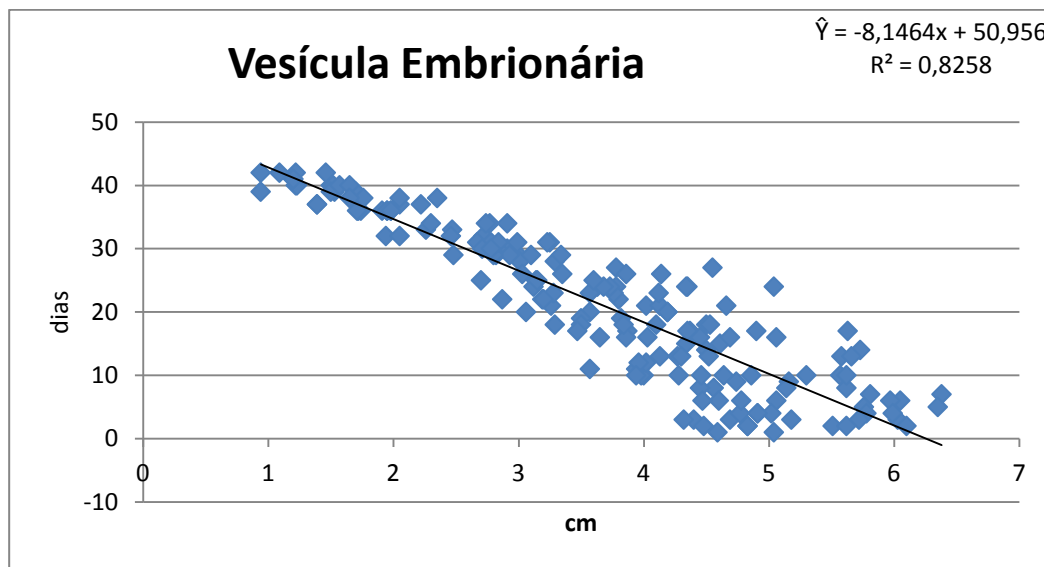


Figura 3. Diagrama de dispersão, reta de regressão da idade gestacional estimada (dias para o parto) (\hat{Y}) em função da vesícula embrionária (VE) e coeficiente de determinação (R^2) para fetos caninos braquicefálicos.

A espessura da placenta foi detectada como uma estrutura hiperecogênica, que no início foi considerada como a parede de cada VE e com o decorrer da gestação tornou-se uma estrutura cilíndrica com as margens aumentadas de volume (Fig. 4). As medidas fetais da EP das raças braquicefálicas analisadas variou entre 0,21 cm a 0,98 cm durante o experimento (Fig. 2).

A identificação e o acompanhamento da espessura das placentas foram obtidos entre 42 a um dia antes do parto. A EP mostrou correlação com a idade gestacional, porém o valor de R^2 (0,546) foi menor quando comparado com outras medidas (Fig. 5).

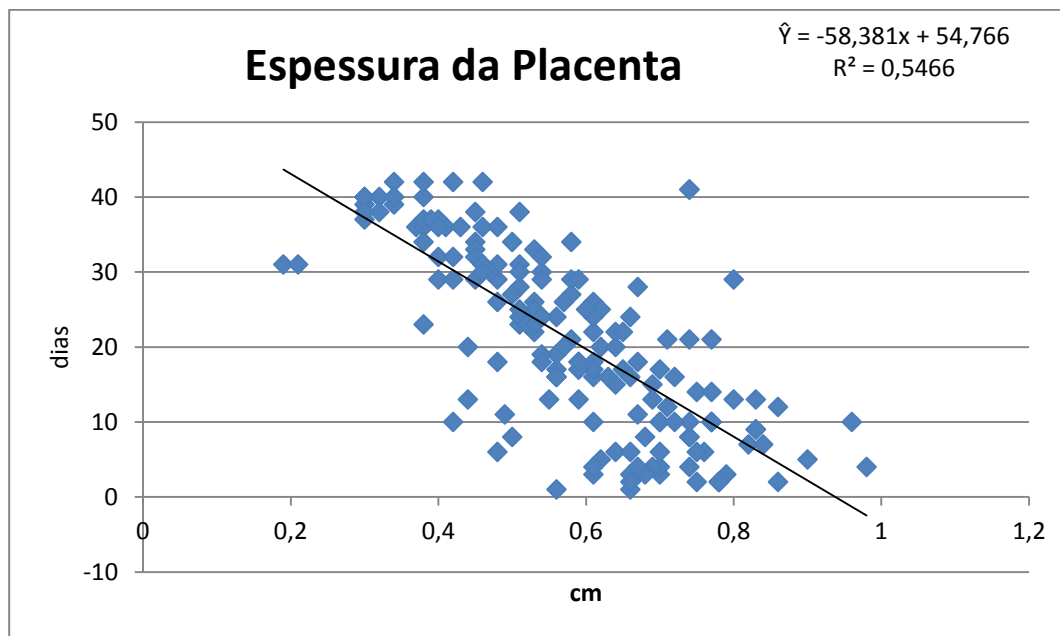


Figura 5. Diagrama de dispersão, reta de regressão da idade gestacional estimada (dias para o parto) (\hat{Y}) em função da espessura da placenta (EP) e coeficiente de determinação (R^2) para fetos caninos braquicefálicos.

O diâmetro biparietal (Fig. 6) foi mensurado a partir do exame em que a cabeça apresentou-se diferenciada do corpo até a semana do parto, inicialmente foi realizado através do transdutor o corte em secção sagital do feto e em seguida o corte em secção transversal do crânio, obtendo-se uma imagem de forma circular com contorno ecogênico. Além da facilidade de aferição e por ter uma referência óssea, considera-se que sua variação, de uma medida para outra, refere-se somente ao crescimento. As mensurações fetais do DBP das raças avaliadas variaram entre 0,56 cm a 2,59 cm, no período de 34 a um dia antes do parto. O gráfico (Fig. 7) demonstra que a dispersão é linear e apresenta um elevado índice de correlação com a idade gestacional ($R^2 = 0,960$).

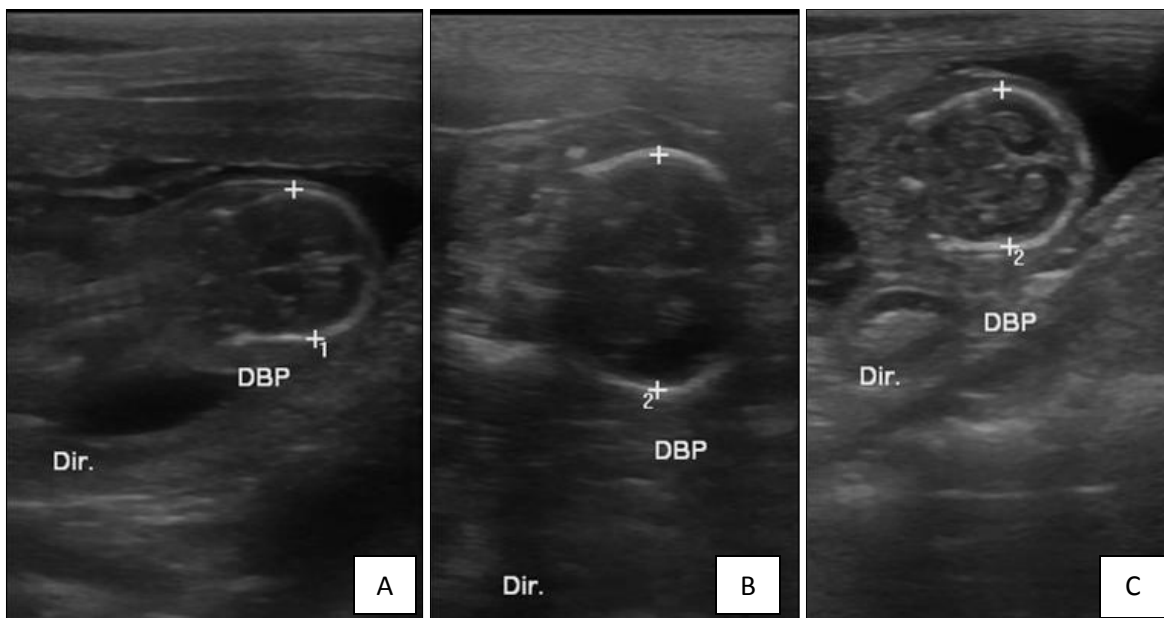


Figura 6. Imagens ultrassonográficas realizadas em secção sagital e mensuração do diâmetro biparietal em secção transversal de fetos caninos braquicefálicos, obtidas com transdutor de 6,0 MHz. A: Bulldog Francês (26 dias antes do parto); B: Pug (2 dias antes do parto); C: Shih-Tzu (13 dias antes do parto).

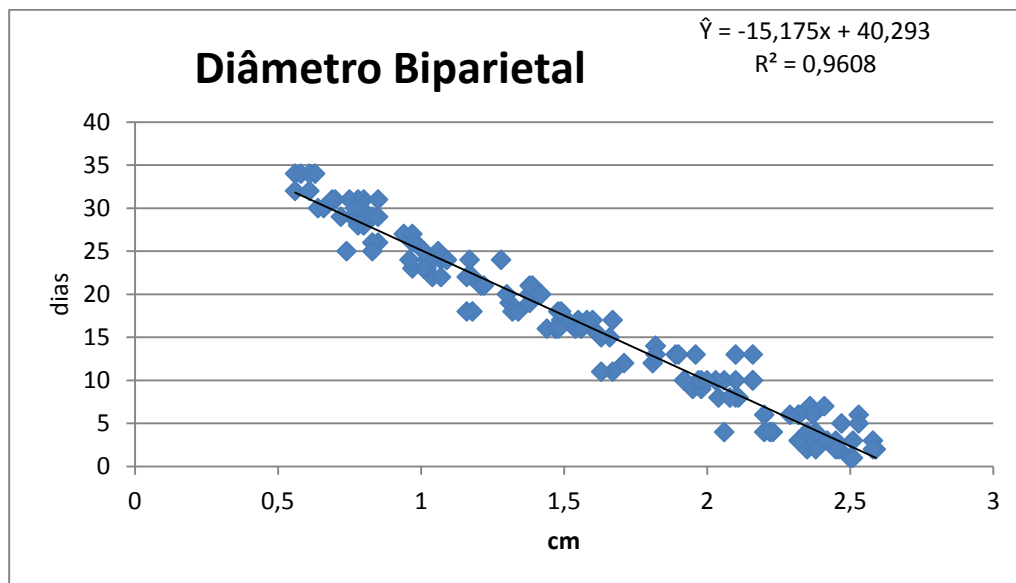


Figura 7. Diagrama de dispersão, reta de regressão da idade gestacional estimada (dias para o parto) (\hat{Y}) em função do diâmetro biparietal (DBP) e coeficiente de determinação (R^2) para fetos caninos braquicefálicos.

O diâmetro torácico foi medido a partir do exame em que se pode distinguir o tórax do abdome, na secção transversal do tórax, na altura do ápice cardíaco (Fig. 8). O diâmetro abdominal caracterizou-se pela medida da secção transversal do abdome, na altura do maior diâmetro entre o estômago e a bexiga, tendo a forma arredondada e imagem de ecogenicidade variada (Fig. 8). As medidas fetais do DT e AD das raças braquicefálicas estudadas variaram, respectivamente, de 0,51 cm a 3,3 cm e 0,61 cm a 4,19 cm durante o experimento.

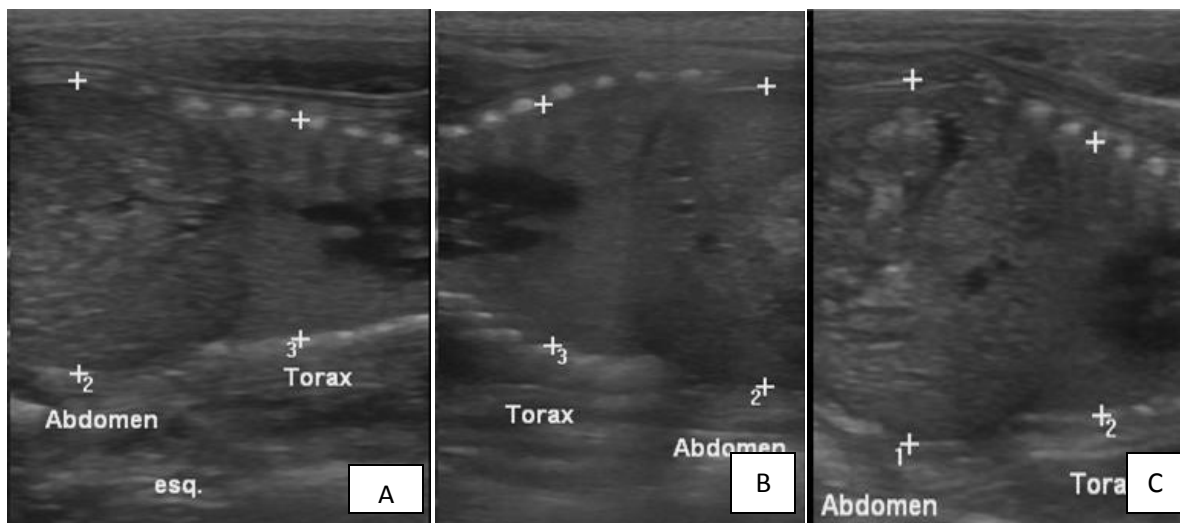


Figura 8. Imagens ultrassonográficas dos diâmetros torácico e abdominal em secção transversal de fetos caninos braquicefálicos entre 9 a 2 dias antes do parto, obtidos com transdutor de 6,0 MHz. A: Bulldog Francês; B: Pug; C: Shih-Tzu.

O DT pode ser mensurado no período de 30 a um dia antes do parto. A análise dos dados do DT mostrou correlação entre esta medida e a idade gestacional com valor de $R^2=0,866$ (Fig. 9).

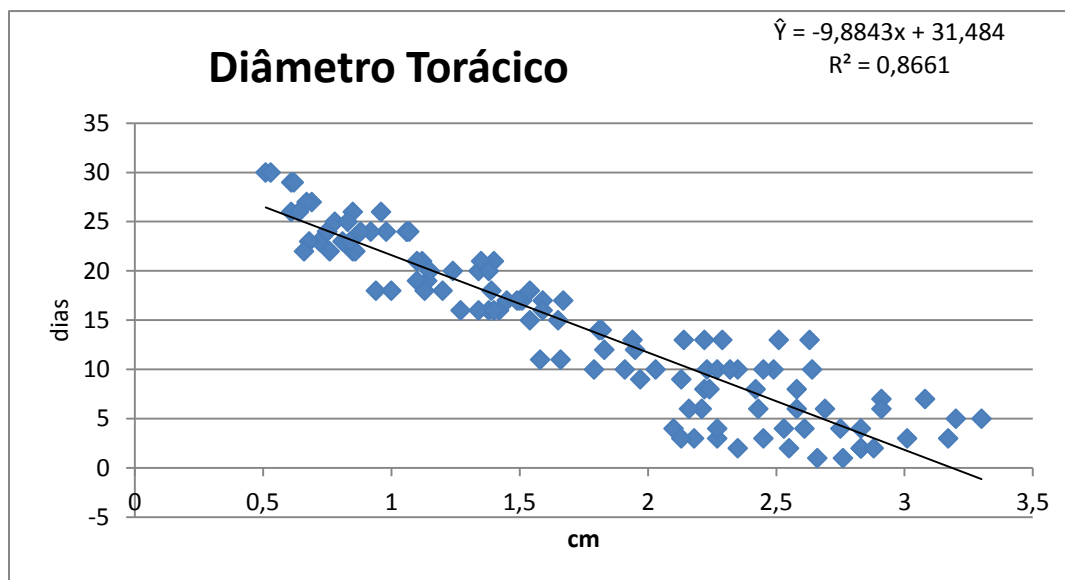


Figura 9. Diagrama de dispersão, reta de regressão da idade gestacional estimada (dias para o parto) (\hat{Y}) em função do diâmetro torácico (DT) e coeficiente de determinação (R^2) para fetos caninos braquicefálicos.

O período em que foram realizadas as medidas do AD fetal foi de 34 a um dia antes do parto. A análise dos dados do AD demonstrou que há boa correlação ($R^2 = 0,893$) entre esta medida e a idade gestacional (Fig. 10).

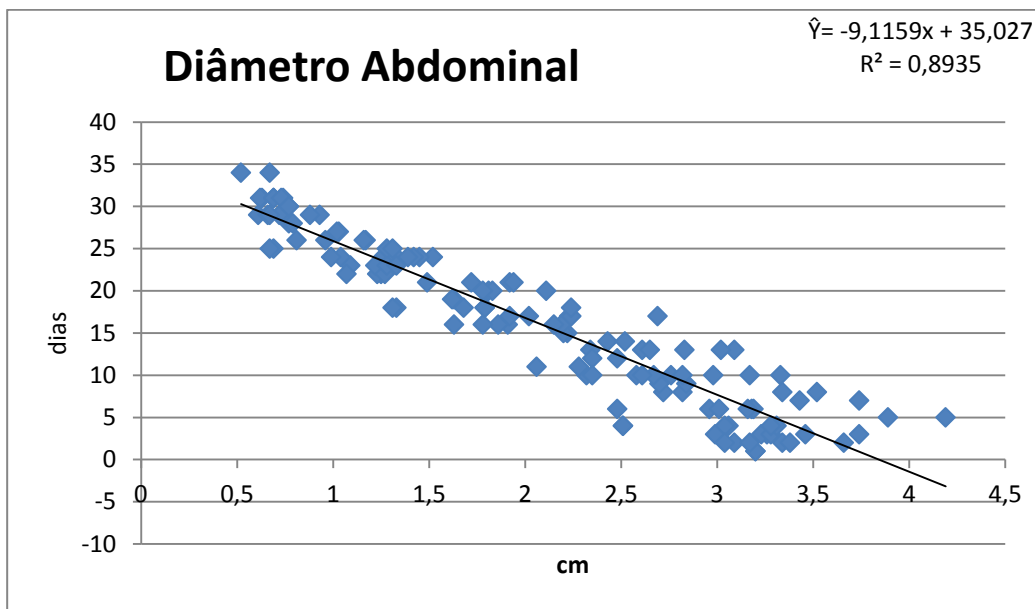


Figura 10. Diagrama de dispersão, reta de regressão da idade gestacional estimada (dias para o parto) (\hat{Y}) em função do diâmetro abdominal (AD) e coeficiente de determinação (R^2) para fetos caninos braquicefálicos.

Os comprimentos do úmero e do fêmur (Fig. 11) foram mensurados a partir da abordagem em que se apresentaram suficientemente mineralizados, como uma estrutura linear e de imagem hiperecogênica, além de nitidamente distinguíveis de outras estruturas até o último exame antes do parto. As medidas fetais do UM e FM das raças estudadas variaram, respectivamente, 0,35 cm a 1,87 cm e 0,24 cm a 1,97 cm durante o período gestacional estudado. As análises dos dados do UM ($R^2=0,905$) (Fig. 12) e do FM ($R^2=0,887$) (Fig. 13) demonstram boa correlação entre estas medidas e a idade gestacional.

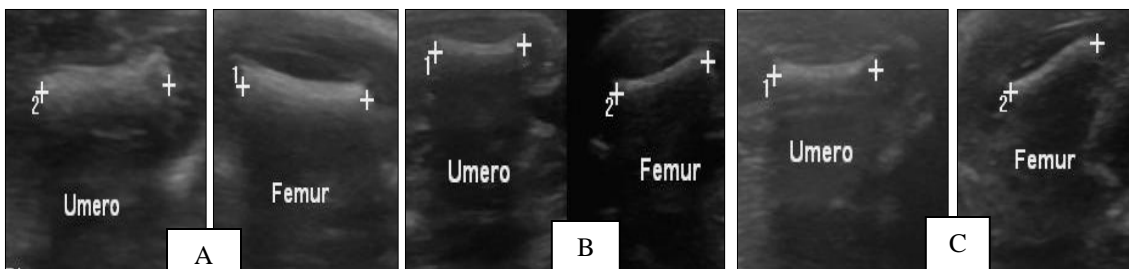


Figura 11. Imagens ultrassonográficas dos comprimentos do úmero e fêmur, entre 16 a 9 dias antes do parto de fetos caninos braquicefálicos, obtidas por transdutor de 6,0MHz. A: Bulldog Francês; B: Pug; C: Shih-Tzu.

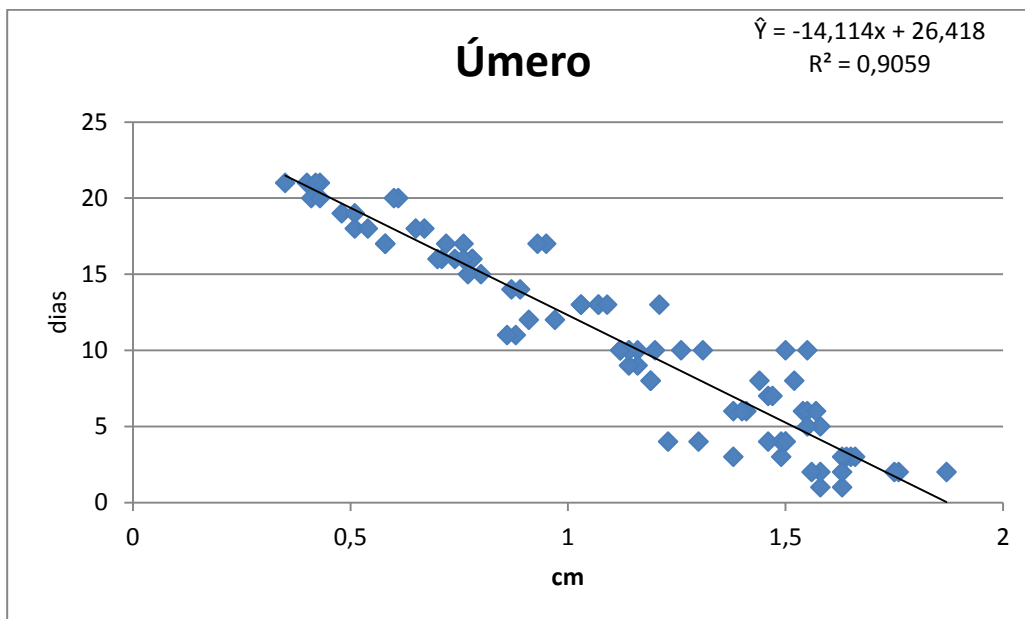


Figura 12. Diagrama de dispersão, reta de regressão da idade gestacional estimada (dias para o parto) (\hat{Y}) em função do comprimento do úmero (UM) e coeficiente de determinação (R^2) para fetos caninos braquicefálicos.

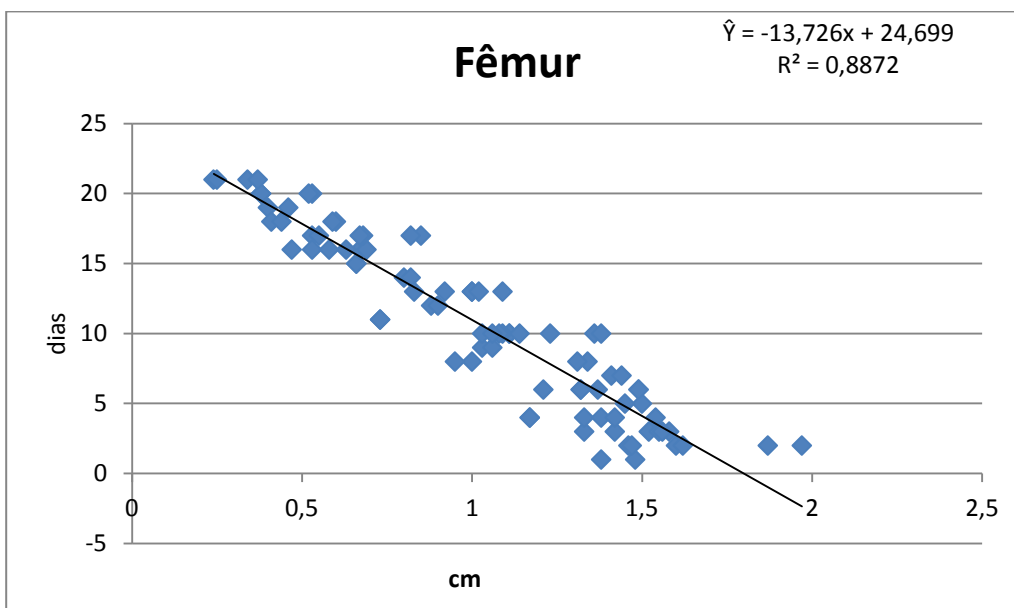


Figura 13. Diagrama de dispersão, reta de regressão da idade gestacional estimada (dias para o parto) (\hat{Y}) em função do comprimento do fêmur (FM) e coeficiente de determinação (R^2) para fetos caninos braquicefálicos.

Por meio de um corte sagital do feto, o coração fetal foi visibilizado e, simultaneamente, usando os modos B e M, foram registrados a FC em tempo real. Esta medida foi calculada eletronicamente pela colocação dos calipers que registraram a medida de duas porções idênticas de um ciclo cardíaco, sendo o mesmo expresso em batimentos por minuto (bpm) (Fig. 14). O coração, localizado no centro da porção torácica, inicialmente apresentou-se como uma imagem hipoecogênica, visivelmente pulsátil, porém mal definida. Em alguns fetos foi possível já no segundo exame ultrassonográfico mensurar a FC. À medida que a gestação avançou, o coração apresentou-se mais visível, com contorno mais definido, anecogênico, com paredes e septos ecogênicos. A mensuração da FC variou de 212 bpm a 190 bpm e pode ser realizada a partir de 31 a um dia antes do parto.

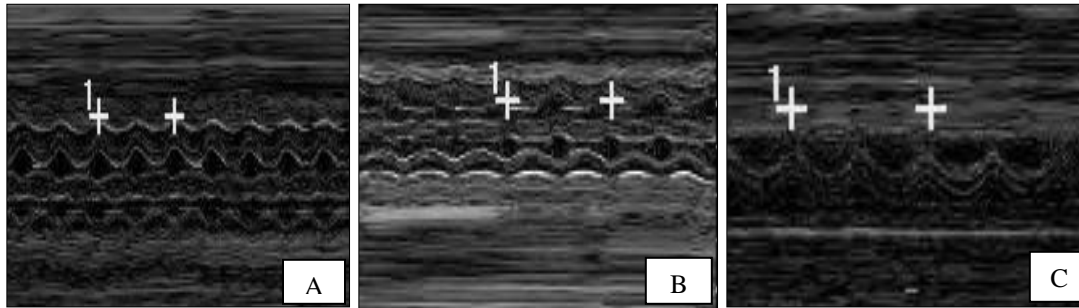


Figura 14. Imagens ultrassonográficas em modo-M da frequência cardíaca (entre os calipers) de fetos caninos braquicefálicos. A: Bulldog Francês; B: Pug; C: Shih-Tzu.

A análise dos dados da FC demonstra que não há uma correlação significativa entre esta medida e a idade gestacional ($R^2 = 0,027$) (Fig. 15).

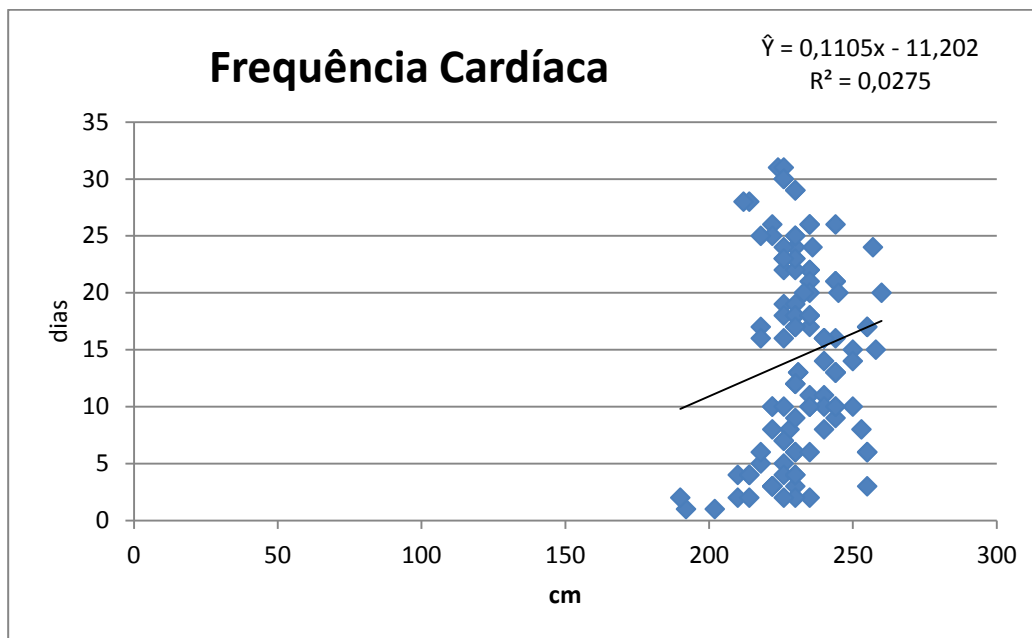


Figura 15. Diagrama de dispersão, reta de regressão da idade gestacional estimada (dias para o parto) (\hat{Y}) em função da frequência cardíaca (FC) e coeficiente de determinação (R^2) para fetos caninos braquicefálicos.

6. DISCUSSÃO

A ultrassonografia mostrou-se ser um método de diagnóstico por imagem eficiente e de fácil realização para confirmação da gestação nas cadelas braquicefálicas utilizadas neste experimento. Esta técnica de imagem permitiu acompanhar o desenvolvimento embrionário/fetal e ainda avaliar a viabilidade fetal, conforme descrito por Teixeira et al. (2009).

Para iniciar os exames neste experimento, como houve apenas o acompanhamento do ciclo estral através dos sinais clínicos, o dia zero da gestação foi considerado o primeiro dia do acasalamento. Kim e Son (2007) citam que a duração da gestação quando baseado no acasalamento pode variar entre 57 a 72 dias, porém estes dados não correspondem ao período gestacional das cadelas deste estudo que variou entre 58 a 66 dias, com média de 63 dias de gestação, aproximando-se dos dias e média da gestação relatada no experimento de Castro (2006) em que o período gestacional variou entre 57 a 65 dias de gestação com média de 61 dias.

A estimativa da data do parto nesta espécie é difícil devido ao seu longo ciclo estral, permitindo várias coberturas em diferentes momentos, durante o estro (LEOPOLD, 1986; SERRA e GUIMARÃES, 1996; WALLACE e DAVIDSON, 1997). Pela dificuldade de se determinar o exato momento da fecundação nas cadelas e já que não foi possível determinar o momento do pico de hormônio luteinizante (LH), optou-se neste estudo por analisar os resultados como “dias antes do parto” de forma retroativa, a partir da data observada do parto real, como demonstram outros autores (LUVONI e GRIONI, 2000; MELO et al., 2006; TEIXEIRA et al., 2009; CAMARGO et al., 2011).

As vesículas embrionárias mostraram-se, ao primeiro exame, como uma estrutura focal, esférica e anecogênica, semelhante aos descritos por Almeida (2003), Melo et al. (2006) e Teixeira et al. (2009). Neste estudo as VEs foram medidas a partir da distância entre suas paredes externas em seu maior diâmetro, tendo sido acompanhadas do primeiro ao último exame ultrassonográfico, diferentemente de alguns autores (YEAGER e CONCANNON, 1990; TEIXEIRA et al., 2009) que mensuraram as VEs através do corte longitudinal do abdome, podendo ser observadas a partir do primeiro exame

ultrassonográfico até quando não puderam mais ser visibilizados no monitor do aparelho. Lopate (2008) descreve em seu trabalho que esta medida foi menos precisa, porém em nosso estudo as análises para esta medida demonstraram significativa correlação com a idade gestacional ($R^2=0,825$), concordando com os achados de Leite (2003) em cães da raça Yorkshire e Boxer. A facilidade de visibilizar as VEs durante toda a gestação nas raças estudadas deve estar relacionada com o tamanho das cadelas, pois em cadelas de maior porte e em gestação avançada, as VEs tem crescimento muito grande extrapolando os limites do monitor do aparelho, impedindo assim uma medida precisa.

A espessura da placenta foi mensurada desde o primeiro exame, em que se diagnosticou a gestação, até um dia antes do parto. A EP foi considerada inicialmente como sendo a espessura da própria parede da VE, porém, com o evoluir da gestação, a placenta tornou-se uma estrutura cilíndrica com as margens aumentadas de volume, semelhante ao descrito por Almeida (2003) em seu estudo com cadelas da raça Boxer. No terço final da gestação houve uma maior dificuldade para identificar a placenta, devido o grande volume fetal e, conseqüentemente, uma diminuição proporcional da quantidade de líquido a sua volta, conforme observações feitas por Son et al. (2001) e Leite (2003).

A EP mostrou significativa correlação com a idade gestacional ($R^2=0,546$), no entanto quando comparada com as outras medidas, exceto FC, obteve a menor correlação, pois apesar de ser uma estrutura que está diretamente ligada ao desenvolvimento fetal, sua espessura não apresentou crescimento linear, ao longo da gestação neste experimento. Isso pode ser explicado pela pouca variação observada nas medidas da EP durante o período gestacional observado, conforme já havia sido estudado por Yeager et al. (1992). Silva et al. (2007) mensuraram a EP de cadelas Boxer e a análise de regressão mostrou que a dispersão da EP em “dias antes do parto” foi linear e altamente relacionada com a idade gestacional ($R^2 = 0,910$). Segundo Lopate (2008) a EP tem sido bastante utilizada para obter a medida fetal, porém não é precisa para estimar a idade gestacional em cadelas e sugere que esta medida fetal não deva ser usada.

Hofmann-Appollo (2009) descreve a espécie canina como a maior, entre os animais domésticos, em variação de tamanho e conformação de cabeça. As cadelas que participaram deste estudo são consideradas de pequeno porte e tem a conformação do crânio classificada anatomicamente em braquicefálica. A cabeça fetal foi mensurada a partir do momento em

que se apresentou distinguível do corpo e foi abordada através do diâmetro biparietal (largura), na sua maior secção transversal, até o final da gestação, assim com descreveram Son et al. (2001) nas raças Maltês e Yorkshire, Melo et al. (2006) em Cocker Spaniel Americano e Chow-Chow, Jabin et al. (2007) em Yorkshire, Silva et al. (2007) em Boxer e Teixeira et al. (2009) em Rottweiler.

A mensuração do DBP começou no terço médio da gestação, quando a visualização do crânio, ainda em mineralização, apresentou uma discreta linha hiperecogênica nas áreas laterais e outra que dividia o crânio em duas partes simétricas. No entanto, a medida mais precisa deste parâmetro foi obtida posteriormente, quando houve um aumento na mineralização óssea, melhorando a definição do crânio, assim como já mencionado por Leite (2003). Esta foi a medida com maior facilidade de visualização, principalmente quando a cadela se encontra no terço final da gestação.

Beccaglia e Luvoni (2004) afirmaram que esta medida, além de ser bastante utilizada pode prever a data do parto com precisão de dois dias, em 78,8% de cadelas de médio porte. O coeficiente de determinação do DBP ($R^2 = 0,960$) das raças braquicefálicas deste estudo aproximou-se de um e, por isso, mostrou que há um elevado índice de correlação entre esta medida e a idade gestacional, como observado por outros pesquisadores (LUVONI e GRIONI, 2000; SON et al., 2001; MELO et al., 2006; JABIN et al., 2007; SILVA et al., 2007; TEIXEIRA et al., 2009).

O diâmetro torácico foi mensurado em corte longitudinal, medido a partir do exame em que se pode distinguir o tórax do abdome, na secção transversal do tórax, na altura do ápice cardíaco. Jabin et al. (2007) analisaram esta medida fetal em cadelas Yorkshire, entretanto, estes mesmos autores não descreveram o valor do coeficiente de determinação do DT, apenas citam que houve correlação desta medida com a idade gestacional. Esta pesquisa demonstrou que a regressão da medida do diâmetro torácico fetal de cães braquicefálicos foi significativa e mostrou correlação com a idade gestacional.

O diâmetro abdominal pode ser mensurado a partir do terceiro exame ultrassonográfico. Esta medida apresentou um aumento linear durante toda a gestação, com o aparecimento de órgãos e mudanças na ecogenicidade, conforme descreveram Son et al. (2001) e Teixeira (2003). O AD apresentou uma boa correlação com a idade gestacional ($R^2 = 0,893$), concordando com os achados de Moriyoshi et al. (1996) na raça Beagle. Neste

estudo o AD foi o terceiro com maior valor de R^2 . Já no experimento de Teixeira (2003) com Rottweiler, esta medida foi a que apresentou o maior valor de R^2 (0,939), ficando o DBP em segundo lugar, o que pode estar relacionado com a facilidade de obtenção da medida em animais de maior porte.

As medidas dos ossos longos, úmero e fêmur, foram tomadas a partir de 21 a um dia antes do parto, corroborando com Leite (2003) que aproximadamente no mesmo período evidenciou os membros torácicos e pélvicos. As medidas de ossos longos não foram de fácil execução inicialmente por causa da pouca mineralização. Melo et al. (2006) justificaram esta dificuldade devido aos movimentos dos membros fetais não permitirem um congelamento adequado da imagem. As medidas do úmero e fêmur foram mais precisas nos últimos exames, quando estas estruturas apresentam-se bem definidas e mineralizadas. Ao exame ultrassonográfico o úmero e fêmur foram visibilizados como uma estrutura linear, hiperecogênica e formadora de sombra acústica posterior, semelhante ao descrito por Teixeira (2003). Os comprimentos do úmero e do fêmur demonstraram que as duas medidas tiveram correlação com a idade gestacional, concordando com Jabin et al. (2007) que mensuraram o úmero de animais Yorkshire e Teixeira et al. (2009) que avaliaram as duas medidas na raça Rottweiler.

Nos primeiros exames ultrassonográficos, com a identificação do embrião, detectou-se a presença da atividade cardíaca, porém nesta fase ainda não foi possível mensurar a frequência cardíaca fetal canina. No trabalho realizado por Jabin et al. (2007), o ciclo cardíaco pode ser mensurado pelo modo-M do aparelho de ultrassom, entre 25 a 32 dias de gestação até o parto, aproximando-se dos dados encontrados em nosso experimento.

Yeager et al. (1992), England (1998) e Jabin et al. (2007) afirmaram que esta variável não apresentou significativa correlação com a idade gestacional, corroborando com a análise deste estudo. No entanto, neste experimento, pode-se observar que a linha de tendência mostra que à medida que a data do parto se aproxima, a frequência cardíaca fetal tende a diminuir, assim como afirmado por Castro (2006).

Predizer a data de parição ou estimar a idade gestacional na espécie canina através de equações de regressão linear, a partir de mensurações fetais realizadas por exames ultrassonográficos, só pode ser considerado válido quando a gestação é fisiológica e realizado em raças com porte e biótipo semelhantes, pois qualquer alteração no tamanho das

estruturas a serem mensuradas poderá resultar em erro, tornando os parâmetros das mensurações inaplicáveis as equações estudadas. Portanto, como sugerem alguns autores, torna-se necessário associar as mensurações, com o surgimento das estruturas fetais, que apresentam uma sequência cronológica semelhante em todas as raças (ALMEIDA, 2002; TEIXEIRA, 2003; JARRETA, 2004; LUVONI e BECCAGLIA, 2006; JABIN et al., 2007).

7. CONCLUSÃO

Com base nas observações dos resultados deste experimento, pode-se concluir que:

- A ultrassonografia é um eficiente método para diagnosticar precocemente a gestação a partir da visualização da vesícula embrionária;
- O diâmetro biparietal apresenta o melhor poder de explicação, por ser uma medida de fácil obtenção e visualização, além de ser a medida mais segura;
- A medida da frequência cardíaca não apresenta variação significativa durante o período da gestação estudado;
- As equações de regressão obtidas com os dados deste experimento, exceto da frequência cardíaca, podem ser utilizadas para estimar a idade gestacional em cadelas das raças Bulldog Francês, Pug e Shih-Tzu.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, A. H. **Estimativa do dia do parto em cadelas da raça boxer por meio de mensurações ultra-sonográficas no conceito**. São Paulo, 2002. 96 f. Dissertação de Mestrado em Anatomia dos Animais domésticos – Departamento de Cirurgia, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo.

ALMEIDA, A. H.; STERMAN, F. A.; MIGLINO, M. A. Mensuração ultra-sonográfica das dimensões da placenta em gestações normais em cadelas da raça Boxer e sua relação com a idade gestacional. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 40, n. 2, p. 136-140, 2003.

BECCAGLIA, M.; LUVONI, G. C. Ultrasonographic study during pregnancy of the growth of anencephalic portion in the canine foetus. **Veterinary Research Communications**, v. 28, p. 161-164, 2004.

BITTENCOURT, R. H. F. P.; COSTA, J. C. B.; SALIM, S. K. C. Uso do raio-x e da ultrasonografia na avaliação do trato urinário e próstata de cães e gatos. **Revista de Ciências Agrárias**. n. 31, p. 101 -114, 1999.

CAMARGO, N. I.; BERLIM, A. T.; MAGALHÃES, F. J. R.; MANSO FILHO, H. C.; WISCHRAL, A. Biometria fetal em cadelas da raça Shih-Tzu através de ultrassonografia. **Medicina Veterinária**, v. 5, n. 1, p. 1-6, 2011.

CARVALHO, C. F. **Ultra-sonografia em pequenos animais**. 1 ed. São Paulo: Roca, 2004. 365p.

CARTEE, R. E.; HUDSON, J. A.; FINN–BODNER, S. Ultrasonography. **The Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 23, n. 2, p. 345 –377, 1993.

CARTEE, R. E.; ROWLES, T. Preliminary study of the ultrasonographic diagnosis of pregnancy and fetal development in the dog. **American Journal of Veterinary Research**, v. 45, p. 1259-1265, 1984.

CASTRO, V. M. **Estudo comparativo de métodos ultrassonográficos de avaliação da idade gestacional em cadelas**. Botucatu- São Paulo, 2006. 94 f. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Estadual Paulista – UNESP.

CHRISTIANSEN, I. J. **Gestação no cão e no gato**. São Paulo: Manole, 1988. p.179-197.

- CHRISTIANSEN, I. J. **Reproducción en el Perro y en el Gato**. 1 ed. Buenos Aires: Inter-Vet, 1989. p. 171-189.
- CONCANNON, P. W.; RENDANO, V. Radiographic diagnosis of canine pregnancy: onset of fetal skeletal radiopacity in relation to times of breeding, preovulatory luteinizing hormone release, and parturition. **American Journal of Veterinary Research**, v. 44, p. 1506-1511, 1983.
- CONCANNON, P. W. Physiology and endocrinology of canine pregnancy. In: Morrow D. A. **Current therapy in theriogenology**. 2 ed. Philadelphia: W. B. Saunders Company, 1986. p. 491-497.
- CONCANNON, P. W.; LEIN, D. H. Hormonal and clinical correlates of ovarian cycles, ovulation, pseudopregnancy, and pregnancy in dogs. **Current Veterinary Therapy Small Animal Practice**, v. 10, p. 1269-1282, 1989.
- CONCANNON, P. W.; YEAGER, A. E.; MOHAMMED, H. O.; MEYERS-WALLEN, V.; VANNERSON, L. Ultrasonic appearance of uterus, placenta, fetus and fetal membranes throughout accurately timed pregnancy in beagles. **American Journal of Veterinary Research**, v. 53, n. 3, p. 342-351, 1992.
- CONCANNON, P. W.; TSUTSUI, T.; SHILLE, V. Embryo development, hormonal requirements and maternal responses during canine pregnancy. **Journal of Reproduction and Fertility**, n. 57, p. 169-179, 2001.
- DZIEZYC, J.; HAGER, D. A. Ocular ultrasonography in veterinary medicine. **Seminars in Veterinary Medicine and Surgery: Small Animal**. v. 3, n. 1, p. 01-09, 1988.
- ENEROTH, A.; LINDE-FORBERG, C.; ULHORN, M.; HALL, M. Radiographic pelvimetry for assessment of dystocia in bitches: a clinical study in two terrier breeds. **Journal of Small Animal Practice**, v. 40, p. 257-264, 1999.
- ENGLAND, G. C. W.; ALLEN, W. E.; PORTER, D. J. Studies on canine pregnancy using B-mode ultra-sound: Development of the conceptus and determination of gestacional age. **Journal of Small Animal Practice**, v. 31, p. 324-329, 1990.
- ENGLAND, G. C. W. Ultrasonographic assessment of abnormal pregnancy. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 28, n. 4, p. 849-868, 1998.
- ENGLAND, G. C. W.; RUSSO, M. Ultrasonographic characteristics of early pregnancy failure in bitches. **Theriogenology**, v. 66, p. 1694-1698, 2006.

- ETTINGER, S. J. **Tratado de medicina interna veterinária**. 5 ed. São Paulo: Manole, 2004. v. 4, p.1857-1869.
- FELDMAN, E. C.; NELSON, R. W. **Canine and feline endocrinology and reproduction**. Philadelphia: W. B. Saunders Company, 1996. p.785.
- FERRARI, M. **Ultrassonografia de alta frequência para avaliação do desenvolvimento gestacional e da fetometria em cadelas**. Goiânia – Goiás, 2009. 70 f. Dissertação de Mestrado, Escola de Veterinária – Universidade Federal de Goiás.
- FERRETTI, L. M.; NEWELL, S. M.; GRAHAM, J. P.; ROBERTS, G. D. Radiographic ultrasonographic evaluation of the normal feline postpartum uterus. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, v. 41, n. 3, p. 287-291, 2000.
- FREITAS, J. G.; SILVA, A. R. Diagnóstico de gestação em cadelas. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 32, n. 1, p. 58-66, 2008.
- HANGPOUNG, F. et al. B- mode ultrasonography use for diagnosing pregnancy and predicting parturition in dogs. **Journal of the Chinese Society of Veterinary Science**. v. 22, n. 2, p. 80-97, 1996.
- HERRING, D. S.; BJORNTON, G. Physics, and artifacts of diagnostic ultrasound. **The Veterinary Clinic of North America: Small Animal Practice**, v. 15, n. 6, p. 1107-1122, 1985.
- HOFFMANN, B.; RIESENBECK, A.; KLEIN, R. Reproductive endocrinology of bitches. **Animal Reproduction Science**, v. 42, p. 275-288, 1996.
- HOFMANN-APPOLLO, F. **Estudo comparativo da forma do crânio de cães braquicefálicos e mesoticefálicos por meio de técnicas de morfometria geométrica em três dimensões**. São Paulo, 2009, 26 f. Dissertação de Mestrado, Pós-Graduação em Clínica Cirúrgica Veterinária da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo.
- JABIN, V. C. P.; FINARDI, J. C.; MENDES, F. C. C.; WEISS, R. R.; KOZICKI, L. E.; MORAES, R. Uso de exames ultra-sonográficos para determinar a data de parturição em cadelas da raça Yorkshire. **Archives of Veterinary Science**, v. 12, n. 1, p. 63-70, 2007.
- JARRETA, G. B. Ultra-sonografia do aparelho reprodutor feminino. In: CARVALHO, C. F. **Ultra-sonografia em pequenos animais**, São Paulo: Roca, 2004. p. 197-204.

- JOHNSTON, S. D.; KUSTRITZ, M. V. R.; OLSON, P. N. S. **Canine and feline theriogenology**. Philadelphia: W. B. Saunders Company, 2001.
- KIM, B. S.; SON, C. H. Time of initial detection of fetal and extra-fetal structures by ultrasonographic examination in Miniature Schnauzer bitches. **Journal of Veterinary Science**, v. 8, n. 3, p. 289-293, 2007.
- KUTZLER, M.; YEAGER, A. E.; MOHAMMED, H. O.; MEYERS-WALLEN, V. N. Accuracy of canine parturition date prediction using fetal measurements obtained by ultrasonography. **Theriogenology**, v. 60, p. 1309-1317, 2003.
- LEITE, L. G. **Acompanhamento gestacional em cadelas das raças Yorkshire Terrier e Boxer por ultra-sonografia**. Fortaleza - Ceará, 2003. 84 f. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual do Ceará.
- LEOPOLD, G. R. Antepartum obstetrical ultrasound examination guidelines. **Journal of Ultrasound Medicine**, v. 5, p. 241-242, 1986.
- LOPATE, C. Estimation of gestational age and assessment of canine fetal maturation using radiology and ultrasonography: A review. **Theriogenology**, v. 70, p. 397-402, 2008.
- LUKAN, M. et al. The advantages and disadvantages of ultrasonography in the diagnosis of pregnancy in bitches. **Folia Veterinaria**, v. 38, p. 47-50, 1998.
- LUVONI, G. C.; BECCAGLIA, M. The prediction of parturition date in canine pregnancy. **Reproduction in Domestic Animals**, v. 41, p. 27-32, 2006.
- LUVONI, G. C.; GRIONI, A. Determination of gestational age in medium and small size bitches using ultrasonographic fetal measurements. **Journal of Small Animal Practice**, v. 41, p. 292-294, 2000.
- 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.
- MELO, K. C. M.; SOUZA, D. M. B.; TEIXEIRA, M. J. D.; AMORIM, M. J. A. A. L.; WISCHRAL, A. Fetometria ultrassonográfica na previsão da data do parto em cadelas das raças Cocker Spaniel Americano e Chow-Chow. **Ciência Veterinária dos Trópicos**, v. 9, n. 1, p. 23-30, 2006.
- MIALLOT, J. P. **Patologia da reprodução dos carnívoros domésticos**. Porto Alegre: Metrópole, 1988. 160p.

MONTEIRO, C. L. B. **Avaliação da gestação em gatas domésticas: parâmetros ultrassonográficos, reprodutivos e perfil bioquímico dos filhotes ao nascimento.** Fortaleza – Ceará, 2008. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Veterinária, Universidade Estadual do Ceará.

MORIYOSHI, M.; WAKI, Y.; NAKAO, T.; KAWATAK. Observation of growth process of a beagle embryo and fetus by ultrasonography. **Journal of Veterinary Medical Science**, n. 58, v. 5, 443-445, 1996.

NELSON, R. W.; COUTO, C. G. **Medicina Interna de Pequenos Animais.** 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001. p. 690-691.

NYLAND, T. G.; MATTOON, J. S. **Veterinary Diagnostic Ultrasound.** Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1995. p. 146-164.

NYLAND, T. G.; MATTON, J. S. **Pregnancy diagnosis and fetal development; fetal measurements and estimation of fetal age.** In: *Veterinary Diagnostic Ultrasound.* Philadelphia: W. B. Saunders Company, 2005. p. 146-151.

OKKENS, A. C.; BEVERS, M. M.; DIELEMAN, S. J. Evidence for prolactin as the main luteotrophic factor in the cyclic dog. **Vet Q**, v. 12, p. 193-201, 1990.

OROZCO, S. C.; GOMEZ, L. F. Manejo médico y quirúrgico del síndrome de las vías aéreas superiores del braquicéfalo. Reporte de um caso. **Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias.** Medellín, v. 16, n. 2, 2003.

PÁFARO, V. **Pelvimetria radiográfica em diferentes raças de fêmeas caninas adultas (Cannis familiaris – Linnaeus, 1758).** Jaboticabal – São Paulo, 2007. (Mestrado em cirurgia veterinária) – Faculdade de Veterinária, Universidade Estadual de São Paulo (UNESP).

PEIXOTO, G. C. X. Avaliação ultrassonográfica de gestação em cadelas – uma revisão. **PUBVET.** Londrina, v. 3, n. 19, 2009.

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

RODRIGUES, B. A.; RODRIGUES, J. L. Aspectos diagnósticos no pré-natal da fêmea canina. **A Hora Veterinária**, n. 110, p. 12-16, 1999.

SERRA, E. G.; GUIMARÃES, K. S. Avaliação ultra-sonográfica da gestação na espécie canina. **Clínica Veterinária**, v. 1, n. 5, p. 18-19, 1996.

SHILLE, V. M.; GONTAREK, J. The use of ultrasonography for pregnancy diagnosis the bitch. **Journal of American Veterinary Medical Association**, v. 187, p. 1021-1025, 1985.

SHIMIZU, T.; TSUTSUI, T.; MURAO, I.; ORIMA, H. Incidence for transuterine migration of embryos in the dog. **Japanese Journal of Veterinary Science**, v. 52, p. 1273-1275, 1990.

SILVA, M. R. P.; STERMAN, F. A.; ALMEIDA, A. H. Mensuração ultra-sonográfica das dimensões do crânio fetal em gestações normais em cadelas da raça boxer e sua relação com a idade gestacional. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 44, p. 25-29, 2007.

SON, C. H.; JEONG, K. A.; KIM, J. H.; PARK, I. C.; KIM, S. H.; LEE, C. H. Establishment of the prediction table of parturition day with ultrasonography in small pet dogs. **Journal of Veterinary Medical Science**, v. 63, p. 715-721, 2001.

TEIXEIRA, M. J. C. D. S. **Mensurações fetais obtidas através da ultra-sonografia para elaboração de equações de regressão e estimativa da idade gestacional em cadelas da raça Rottweiler**. Recife – Pernambuco, 2003. 60 f. Dissertação de Mestrado, Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco.

TEIXEIRA, M. J.; SOUZA, D. M. B.; MELO, K. C. M.; WISCHRAL, A. Estimativa da data do parto em cadelas Rottweiler através da biometria fetal realizada por ultrassonografia. **Ciência Animal Brasileira**. v. 10, n. 3, p. 853-861, 2009.

THATCHER, M-J. D.; SHILLE, V. M.; BUHI, W. C.; ALVAREZ, I. M.; CONCANNON, P. W.; THIBEAULT, D.; COTTON, M. Canine conceptus appearance and protein synthesis in relation to the time of implantation. **Theriogenology**, v. 41, p. 1679-1692, 1994.

TOAL, R. L.; WALKER, M. A.; HENRY, G. A. A comparasion of real-time ultrasound, palpation and radiography in pregnancy detection and litter size determination in bitch. **Veterinary Radiology**, v. 27, n. 4, p. 102-108, 1986.

TONIOLLO, G. H.; VICENTE, W. R. R. **Manual de Obstetrícia Veterinária**. 1 ed. São Paulo: Livraria Varela, 1993. p. 23-29.

TSTSUI, T. Studies on the reproduction in the dog. Ovulation rate and transuterine migration of the fertilized ova. **Japanese Journal of Animal Reproduction**, v. 28, p. 98-101, 1975.

VERSTEGEN, J. P. Physiology and endocrinology of reproduction in females cats. In: SIMPSON, G., ENGLAND, G., HARVEY, M. **Manual of small animal reproduction and neonatology**. Cheltenham: British Small Animal Veterinary Association, 1998. p.11-16.

VERSTEGEN, J. P.; SILVA, L. D. M.; ONCLIN, K. Determination of the role of cervical closure infertility regulation after mating or artificial insemination in Beagle bitches. **Journal of Reproduction and Fertility Supplement**, v. 57, p. 31-34, 2001.

WAYNE, R. K. Cranial morphology of domestic and wild canids. The influence of development on morphological change. **Evolution**.v. 40, p. 243-261, 1986.

WALLACE, M. S.; DAVIDSON, A. P. Anormalidades na gestação, parto e período periparturiente. In: ETTINGER, S. J.; FELDMAN, E. C. **Tratado de medicina interna veterinária**. 4 ed. v. 2, São Paulo: Manole, 1997. p. 2227- 2241.

YEAGER, A. E.; CONCANNON, P. W. Association between the preovulatory luteinizing hormone surge and the early ultrasonographic detection of pregnancy and fetal heartbeats in beagle dogs. **Theriogenology**, v. 34, n. 4, p. 655-665, 1990.

YEAGER, A. E.; MOHAMMED, H. O.; MEYERSWALLEN, V.; VANNERSON, L.; CONCANNON, P. W. Ultrasonography appearance of the uterus, placenta, fetus, and fetal membranes throughout accurately timed pregnancy in beagles. **American Journal of Veterinary Research**, v. 53, p. 342-351, 1992.

ZAMBELLI, D.; CANEPPELE, B.; BASSI, S.; PALADINI, C. Ultrasound aspects of fetal and extrafetal structures in pregnancy cats. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v.4, p.95-106, 2002.

ZAMBELLI, D.; CASTAGNETTI, S.; BELLUZZI, S. B.; PALADINI, C. Correlation between fetal age and ultrasonographic measurements during the second half of pregnancy in domestic cat (*Felis catus*). **Theriogenology**, v.62, p.1430-1437, 2004.

ZAMBELLI, D.; PRATI, F. Ultrasonography for pregnancy diagnosis and evaluation in queens. **Theriogenology**, v. 66, p. 135-144, 2006.

9. APÊNDICE

Apêndice A – Ficha de acompanhamento gestacional

FICHA DE ACOMPANHAMENTO GESTACIONAL

PROPRIETÁRIO: _____

ENDEREÇO: _____

FONE: _____

NOME DO ANIMAL: _____

RAÇA: _____ DATA DE NASCIMENTO: _____

DATA DE

ACASALAMENTO: _____ PRIMÍPARA? _____

PLURÍPARA? _____ N° DE GESTAÇÕES _____

DATA DO PARTO: _____ TIPO DE PARTO: _____

QUANTIDADE DE FILHOTES: _____

SEXO DOS FILHOTES: MACHO _____ FÊMEA _____

OBSERVAÇÕES:

Apêndice B – Dados das cadelas da raça Bulldog Francês deste experimento.

Cadelas	Idade	Parto	N de fetos	Macho	Fêmea	Quantidade de gestações	
Tainara	1 ano	cesariana	6	1	5	Primípara	–
Thulle	5 anos	cesariana	8	5	3	Plurípara	5
Docinho	3 anos	cesariana	6	4	2	Plurípara	2
Fly	10 meses	normal	3	2	1	Primípara	–
Carioca	2 anos	cesariana	4	3	1	Plurípara	1

Apêndice C – Dados das cadelas da raça Pug deste experimento.

Cadelas	Idade	Parto	N de fetos	Macho	Fêmea	Quantidade de gestações	
Lala	3 anos	normal	2	–	2	Plurípara	3
Julia	2 anos	normal	7	4	3	Plurípara	2
Linda	4 anos	cesariana	3	1	2	Plurípara	5
Nago	1 ano	normal	3	–	3	Primípara	–
Bionce	4 anos	cesariana	4	3	1	Primípara	–

Apêndice D – Dados das cadelas da raça Shih-Tzu deste experimento.

Cadelas	Idade	Parto	N de fetos	Macho	Fêmea	Quantidade de gestações	
						Plurípara	
Clara	3 anos	normal	2	2	–	Plurípara	2
Flor	4 anos	normal	4	3	1	Plurípara	5
Vitoria	5 anos	normal	4	3	1	Plurípara	6
Neguinha	6 anos	cesariana	3	2	1	Plurípara	7
Sofia	3 anos	normal	4	3	1	Plurípara	2

10. ANEXO

ANEXO A – Tabela com as medidas fetais e equações da raça Bulldog Francês.

Mensuração das medidas fetais através de exames ultrassonográficos durante a gestação da raça Bulldog Francês; medidas fetais e equações de regressão linear da estimativa do parto (\hat{Y}), coeficiente de correlação (r), coeficiente de determinação (R^2) e probabilidade (p) de acordo com a ordem decrescente do valor de R^2

VARIÁVEL	\hat{Y}	r	R^2	p
Diâmetro biparietal	$\hat{Y} = -14,50x + 40,29$	0,985	0,971	<0,001
Comprimento do úmero	$\hat{Y} = -13,86x + 26,$	0,975	0,954	<0,001
Diâmetro abdominal	$\hat{Y} = -8,300x + 34,60$	0,957	0,921	<0,001
Comprimento do fêmur	$\hat{Y} = -13,98x + 25,03$	0,955	0,918	<0,001
Diâmetro torácico	$\hat{Y} = -8,960x + 31,56$	0,943	0,896	<0,001
Vesícula embrionária	$\hat{Y} = -7,810x + 51,40$	0,915	0,844	< 0,001
Espessura da placenta	$\hat{Y} = -62,12x + 57,41$	0,748	0,564	<0,001
Frequência cardíaca	$\hat{Y} = 0,129x - 16,47$	0,246	0,062	>0,05

ANEXO B – Tabela das medidas fetais e equações da raça Pug.

Mensuração das medidas fetais através de exames ultrassonográficos durante a gestação da raça Pug; medidas fetais e equações de regressão linear da estimativa do parto (\hat{Y}), coeficiente de correlação (r), coeficiente de determinação (R^2) e probabilidade (p) de acordo com a ordem decrescente do valor de R^2

VARIÁVEL	\hat{Y}	r	R^2	p
Diâmetro biparietal	$\hat{Y} = -16,03x + 42,06$	0,991	0,983	<0,001
Diâmetro abdominal	$\hat{Y} = -10,04x + 37,75$	0,972	0,944	<0,001
Diâmetro torácico	$\hat{Y} = -11,18x + 34,19$	0,963	0,927	<0,001
Comprimento do fêmur	$\hat{Y} = -13,70x + 25,93$	0,961	0,923	<0,001
Comprimento do úmero	$\hat{Y} = -14,45x + 28$	0,955	0,913	<0,001
Vesícula embrionária	$\hat{Y} = -8,326x + 52,47$	0,902	0,815	<0,001
Espessura da placenta	$\hat{Y} = -61,10x + 55,54$	0,815	0,665	<0,001
Frequência cardíaca	$\hat{Y} = 0,224x - 36,02$	0,307	0,094	>0,05

ANEXO C – Tabela das medidas fetais e equações da raça Shih-Tzu.

Mensuração das medidas fetais através de exames ultrassonográficos durante a gestação da raça Shih-Tzu; medidas fetais e equações de regressão linear da estimativa do parto (\hat{Y}), coeficiente de correlação (r), coeficiente de determinação (R^2) e probabilidade (p) de acordo com a ordem decrescente do valor de R^2

VARIÁVEL	\hat{Y}	r	R^2	p
Diâmetro biparietal	$\hat{Y} = -15,40x + 39,00$	0,986	0,972	<0,001
Diâmetro torácico	$\hat{Y} = -11,22x + 31,08$	0,976	0,954	<0,001
Comprimento do úmero	$\hat{Y} = -15,81x + 26,75$	0,974	0,949	<0,001
Comprimento do fêmur	$\hat{Y} = -0,06x + 1,566$	0,966	0,934	<0,001
Diâmetro abdominal	$\hat{Y} = -9,393x + 32,87$	0,965	0,931	<0,001
Vesícula embrionária	$\hat{Y} = -9,197x + 51,84$	0,951	0,905	<0,001
Espessura da placenta	$\hat{Y} = -51,45x + 50,99$	0,637	0,406	<0,001
Frequência cardíaca	$\hat{Y} = -0,168x + 52,57$	0,188	0,035	>0,05