

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Faculdade de Veterinária
Programa de Pós-Graduação em Veterinária



Dissertação

**Morfometrias da égua e sua relação com o peso no terço médio e final de
gestação**

Patricia Soares Vieira

Pelotas, 2016

Patricia Soares Vieira

**Morfometrias da égua e sua relação com o peso no terço médio e final de
gestação**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Veterinária da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências (área de concentração: Sanidade Animal).

Orientador(a): Bruna da Rosa Curcio
Coorientador: Carlos Eduardo Wayne Nogueira

Pelotas, 2016

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas
Catalogação na Publicação

V657m Vieira, Patricia Soares

Morfometrias da égua e sua relação com o peso no terço médio e final de gestação / Patricia Soares Vieira, Carlos Eduardo Wayne Nogueira ; Bruna da Rosa Curcio, orientadora ; Carlos Eduardo Wayne Nogueira, coorientador. — Pelotas, 2016.

37 f. : il.

Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-Graduação em Veterinária, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal de Pelotas, 2016.

1. Equinos. 2. Gestante. 3. Morfometria. 4. Ganho de peso. 5. Condição corporal. I. Nogueira, Carlos Eduardo Wayne. II. Curcio, Bruna da Rosa, orient. III. Nogueira, Carlos Eduardo Wayne, coorient. IV. Título.

CDD : 636.1

Patricia Soares Vieira

Morfometrias da égua e sua relação com o peso no terço médio e final de gestação

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciências, Programa de Pós-Graduação em Veterinária, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal de Pelotas.

Data da Defesa: 19/02/2016

Banca examinadora:

Prof^a. Dr^a. Bruna da Rosa Curcio
Doutora em Biotecnologia Agrícola pela Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Eduardo Schmitt
Doutor em Veterinária pela Universidade Universidade Federal de Pelotas

Prof^a. Dr^a. Carine Dahl Corcini
Doutora em Biotecnologia pela Universidade Universidade Federal de Pelotas

Prof^a. Dr^a. Karina Lemos Goularte
Doutora em Veterinária pela Universidade Federal de Pelotas.

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus por iluminar meus passos ao longo dessa trajetória, me mantendo sempre forte diante das adversidades e por todas as oportunidades e conquistas alcançadas.

A Universidade Federal de Pelotas (UFPel), por proporcionar um ensino de grande qualidade e pelo acolhimento durante esse período.

A minha orientadora Prof^a. Dr^a. Bruna da Rosa Curcio, por ter aceitado me orientar desde o período da residência até o mestrado. Por todos os ensinamentos, oportunidades e auxílio na construção deste trabalho. Além da amizade e apoio em todos os momentos.

Ao professor Dr. Carlos Eduardo Wayne Nogueira, pelos ensinamentos desde o período da residência e coorientação no período do mestrado, além da confiança a mim atribuída.

Ao Grupo de Ensino Pesquisa e Extensão em Clínica Médica de Equinos (ClinEq), pelo apoio e ensinamentos, em especial as Médicas Veterinárias Carolina Litchina Brasil e Fernanda Maria Pazinato e aos graduandos Augusto Luiz Postal Dalcin e Gabriela Castro.

Agradeço à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo financiamento do estudo.

Finalmente aos amigos que fiz durante o período de residência e mestrado e as pessoas aqui não citadas, mas que de alguma forma estiveram presentes nessa jornada.

Resumo

VIEIRA, Patricia Soares. **Morfometrias da égua e sua relação com o peso no terço médio e final de gestação**. 2016. 37f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Programa de Pós-Graduação em Veterinária, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2016.

Esta dissertação teve como objetivo avaliar o terço médio e final da gestação em éguas mestiças crioulas quanto à mensuração de medidas morfométricas, relacionando com o peso na balança. No presente estudo foram avaliadas 33 éguas, com escore de condição corporal (ECC) entre 5-7, submetidas a um mesmo manejo sanitário e nutricional. As éguas foram avaliadas quinzenalmente, iniciando no 5º mês de gestação. Não foram realizadas avaliações nos meses iniciais da gestação visto que nesse período não se verificam alterações anatômicas consideráveis na região torácica e abdominal, as quais possam alterar as medidas morfométricas. Para a análise dos dados, as observações foram divididas em três períodos: Período de 5 a 7 meses, Período de 7 a 9 meses e Período de 9 a 11 meses. As medidas avaliadas foram peso mensurado com a utilização de balança comercial, com fita-peso padrão para a espécie equina e peso metabólico calculado a partir das medidas de perímetro torácico e comprimento. Também foi realizada mensuração dos perímetros de circunferência torácica (Ptorac) e abdominal no 12º espaço intercostal (12EI) e na 18º costela (18Cost). O perímetro abdominal, tanto no 12º espaço intercostal como na 18º costela, apresentou incremento ($P < 0,001$) apenas no período de 9 a 11 meses de gestação. Foi observado ganho de peso na balança somente no período de 9 a 11 meses de gestação ($P < 0,05$). Os pesos metabólicos e na fita de peso não apresentaram variação entre os períodos avaliados, além de subestimarem o peso na balança em éguas gestantes em todos os períodos. Foi desenvolvido o modelo de regressão linear múltipla $Y = -540,143 + (Ptorac \times 3,068) + (12EI \times 1,278) + (18Cost \times 0,944)$, $r^2 = 0,87$ ($P < 0,001$). Pode-se concluir que esse modelo de regressão pode ser utilizado para mensurar o peso em éguas gestantes a partir do 5º mês de gestação.

Palavras-chave: equinos; gestante; morfometria; ganho de peso; condição corporal

Abstract

VIEIRA, Patricia Soares. **Morphometric Mare and its relation to different methods of weighing in the middle third and final of gestation.** 2016. 37f. Dissertation (Master degree in Sciences) - Programa de Pós-Graduação em Veterinária, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2016.

This work aims to evaluate the morphometric measurements in relationship with different weighing methods in the middle third and late gestation in mares. It was evaluated 33 healthy cross-breed mares. They presented body condition score 5-7 and were under to the same health and nutritional management. The mares were evaluated every two weeks, starting in month 5 of pregnancy. The comments were divided into three periods of pregnancy: Period 5 to 7 months, period 7 to 9 months and period 9 to 11 months. It was performed: weight measured with weighing-machine, standard tape-weight for equine species and metabolic weight calculated from the girth and length measurements. It was also conducted measurement of chest (Ptorac) and abdominal circumference perimeter in the 12th intercostal space (12EI) and the 18th rib (18Cost). The waist circumference, both in the 12th intercostal space and the rib 18th, showed an increase ($p < 0.001$) only for the period 9 to 11 months. Weight gain was observed only in the scale period 3 ($p < 0.05$). It was not observed changes in metabolic weight and tape weight between periods, both of them underestimated the pregnant mares' weight. We developed the model of multiple linear regression $Y = -540.143 + (3.068 \times Ptorac) + (12EI \times 1.278) + (0.944 \times 18Cost)$, $r^2 = 0.87$ ($P < 0.001$). It can be concluded that the regression model can be used to measure the weight in pregnant mares from the 5th month of pregnancy.

Keywords: Horses; pregnant; morphometry; weight gain; body condition

Lista de Figuras

- Figura 1 Regressão linear múltipla das variáveis: perímetro torácico (Ptorac), perímetro abdominal no nível do 12º espaço intercostal (12EI) e 18ª costela (18Cost) em relação ao peso, independente do período gestacional ($p < 0,001$; $R^2 = 0,87$)..... 31

Lista de Tabelas

Tabela 1	Valores de média (\pm erro padrão da média) do perímetro torácico, perímetro abdominal no 12º espaço intercostal, na 18º costela, peso na balança, na fita e peso metabólico, para o Período 5 a 7 meses; Período 7 a 9 meses e Período 9 a 11 meses.....	28
Tabela 2	Valores de média (\pm erro padrão da média) peso na balança e peso calculado baseado na fórmula $Y = -540,143 + (P_{\text{torac}} \times 3,068) + (12EI \times 1,278) + (18Cost \times 0,944)$, para o Período 5 a 7 meses; Período 7 a 9 meses e Período 9 a 11 meses.....	29
Tabela 3	Diferenças* (média \pm EPM) entre o peso atual e o peso estimado para éguas gestantes, nos Períodos de 5 a 7 meses; 7 a 9 meses e 9 a 11 meses.....	30

Lista de Abreviaturas e Siglas

B	Comprimento
CEEA	Comissão de Ética em Experimentação Animal
CEEEP	Centro de ensino e experimentação em equinocultura da Palma
cm	Centímetros
ECC	Escore de condição corporal
Kg	Quilogramas
P	Coeficiente de correlação de Pearson
PT	Perímetro torácico
R	Coeficiente de correlação de Pearson
r^2	Coeficiente de determinação
RS	Rio Grande do Sul
UFPEL	Universidade Federal de Pelotas

Lista de Símbolos

>	Maior
<	Menor
%	Porcentagem

Sumário

1 Introdução.....	11
2 Revisão da Literatura.....	13
2.1 Características da gestação.....	13
2.2 O ganho de peso na gestação equina.....	13
2.3 Métodos de pesagem.....	14
3 Artigo.....	17
4 Considerações Finais.....	32
Referências.....	33
Anexos.....	36

1 Introdução

Conhecer o ganho de peso corporal é um fator de grande importância na avaliação da sanidade e no manejo de equinos (WAGNER & TYLOR, 2011), visto que a perda de peso das éguas durante o período gestacional indica que essas éguas terão uma diminuição na produção do colostro e do leite, diminuindo assim a imunidade passiva do potro e a taxa de crescimento (BANACH E EVANS, 1981). Em contrapartida, a obesidade pode gerar distúrbios metabólicos, os quais geram alterações que predisponham a modificações no metabolismo fetal (CARTER *et al.*, 2009).

Sendo assim a estimativa do ganho de peso corporal é uma prática de grande importância no manejo de equinos, de maneira que métodos alternativos ao uso da balança através de medidas corporais têm sido propostos. Porém não se aplicam à categoria de éguas prenhes no terço final de gestação, devido a inconstância do perímetro torácico desses animais (SERRA *et al.*, 2012), visto que a região torácica não apresenta o mesmo desenvolvimento observado na região abdominal em consequência do desenvolvimento fetal, sendo o abdômen a região anatômica que mais apresenta alteração morfológica, aumentando de tamanho em decorrência do crescimento fetal (MEYER & AHLWEDE, 1978).

A partir disso, considerando a importância de realizar a pesagem desses animais e tendo em vista a dificuldade do manejo dos mesmos até a balança, faz-se necessário o desenvolvimento de métodos alternativos à pesagem com a utilização da balança.

Além de que a criação de equinos é uma atividade que envolve grandes investimentos, referentes ao manejo e sanidade, assim todo estudo que venha a contribuir com a melhoria dos sistemas de criação e, especialmente prevenir ou possibilitar diagnósticos precisos de problemas na gestação e periparto, tem crucial importância tanto do ponto de vista econômico quanto de saúde animal. Dessa forma este estudo tem como justificativa a necessidade de se determinar um método de pesagem alternativo à utilização da balança comercial na categoria de éguas

gestantes no terço médio e final da gestação, que seja preciso e equivalente à utilização da mesma.

O objetivo deste estudo foi comparar os métodos de pesagem pela balança comercial e fita de peso com a morfometria da égua gestante no terço médio e final da gestação. Assim sendo, tem-se como hipótese que a utilização das medidas de perímetro abdominal no 12º espaço intercostal e 18º costela possui maior correlação com o ganho de peso em éguas gestantes no terço médio e final da gestação do que a medida de perímetro torácico.

2 Revisão da Literatura

2.1 Características da gestação

O período gestacional fisiológico em equinos é de 320 a 360 dias (PANCHAL *et al.*, 1995). Entretanto, fatores ambientais, maternos e fetais podem influenciar o tempo de gestação (MOREL *et al.*, 2002).

A gestação é um processo dinâmico que compreende desde a concepção até o parto. Este período de vida intrauterino é necessário para garantir o desenvolvimento do feto para que ele seja capaz de sobreviver no meio externo (SANTOS, 2013). A placenta é um órgão fundamental na relação materno-fetal, devendo ser considerada como um reflexo das condições nutricionais, metabólica, endócrina e vascular materna, além de ser indicativa da condição clínica e metabólica do neonato (JANSSON & POWELL, 2006).

A placenta da égua é classificada como epiteliocorial, difusa, microcotiledonária e adecídua (ABD-ELNAEIM *et al.*, 2006). A aderência placentária ocorre somente por volta dos dias 24 a 40 (HAFEZ & HAFEZ, 2004), sendo do tipo não invasiva e produzindo uma mínima resposta celular materna (GERSTENBERG *et al.*, 1999).

As funções da placenta são diversas e incluem nutrição e respiração fetal (ABD-ELNAEIM *et al.*, 2006), retirada de detritos e garantia de que o feto seja protegido.

2.2 O Ganho de peso na gestação equina

O ganho de peso durante todo o período gestacional é em média 16% sobre o peso inicial. A maior parte desse ganho de peso ocorre no segundo trimestre gestacional e apenas 30% do ganho de peso total ocorrem no terceiro trimestre (LAWRENCE *et al.*, 1992).

O crescimento fetal é muito lento nos primeiros meses de gestação. Aos sete meses o feto representa menos que 2% do peso corporal da égua e apenas 10 a

15% do seu peso ao nascer (FRAPE, 1988), sendo que a maior parte do crescimento ocorre nos últimos quatro meses de gestação (PLATT, 1984).

Devido à curva de crescimento não linear do feto, a égua gestante apresenta necessidades energéticas também não lineares. Até o quarto mês de gestação, éguas gestantes têm requisitos de energia semelhantes às éguas vazias, mas estes requisitos aumentam após o quinto mês de gestação (SAMUEL *et al.*, 1976).

O ganho de peso observado no segundo trimestre de gestação não pode ser totalmente atribuído ao desenvolvimento fetal e placentário. O aumento da condição corporal e espessura de gordura na garupa nesse período sugerem que as éguas aumentam também as suas reservas corporais de gordura, para mobilizá-las durante a lactação, próximo aos 75 dias de parição (LAWRENCE *et al.*, 1992).

Éguas no final da gestação necessitam de mais energia, proteína, minerais e vitaminas do que no início da gestação. Se a dieta não suprir adequadamente a demanda desses nutrientes para o desenvolvimento fetal, a égua utilizará suas reservas corporais (HUNTINGTON, 2012). Em contrapartida, uma superalimentação nesse período pode resultar em obesidade (PAGAN, 2005).

A perda de peso ou o baixo escore corporal em éguas gestantes durante o período gestacional podem não significar a produção de potros mais leves e menores. Porém, essas éguas apresentarão uma diminuição na produção de colostro e leite, diminuindo assim a imunidade passiva do potro e a taxa de crescimento do mesmo (BANACH & EVANS, 1981).

Condição corporal moderada entre 5 e 7 (HENNEKE *et al.*, 1983), é indicada como mais favorável durante a gestação (HUNTINGTON, 2012).

2.3 Métodos de pesagem

Conhecer o ganho de peso corporal é um fator de grande importância na avaliação da sanidade e no manejo de equinos (WAGNER & TYLOR, 2011).

Para avaliar a morfometria dos animais a campo, HENNEKE *et al.*, (1983) e CARTER *et al.*, (2009) estabeleceram técnicas de medidas corporais sensíveis e práticas que auxiliam no monitoramento do incremento ou na diminuição de gordura corporal.

Henneke *et al.*, (1983) desenvolveram uma escala de escore de condição corporal (ECC) utilizando éguas Quarto de Milha no terço final da gestação, baseada

na observação da aparência e na palpação da cobertura de gordura em seis áreas do corpo do animal: bordo dorsal do pescoço, cernelha, costelas, parte posterior das espáduas, processos espinhosos lombares e área de inserção da cauda.

Esta escala de ECC varia de 1 até 9, sendo o número 1 referente aos animais excessivamente magros e 9 aos animais excessivamente obesos. Para cada região é atribuída uma nota e através da média das seis pontuações chega-se ao resultado final (CARTER *et al.*, 2009).

Segundo Henneke *et al.*, (1983), este método, quando devidamente aplicado, não é influenciado pelo tamanho, conformação, perímetro torácico, altura ou estágio fisiológico dos animais. É um método de avaliação aceitável da adiposidade aparente em cavalos, sendo que possui forte correlação com a espessura de gordura subcutânea (HENNEKE *et al.*, 1983;. GENTRY *et al.*, 2004).

Além disso, tem-se a realização de alguns estudos utilizando a relação de medidas corporais com o ganho de peso.

Carrol & Huntingtan (1988) utilizaram medidas corporais como altura, comprimento e perímetro torácico, associadas ao score corporal, para estimar o peso vivo em equinos, através de “Nomogramas” desenvolvidos a partir do método sugerido por Smith (1968). O comprimento e o perímetro torácico também foram aplicados a uma fórmula simplificada, para obtenção do peso vivo, na qual o perímetro torácico elevado ao quadrado é multiplicado pelo comprimento e o resultado dividido pela constante 11877,4 ($PT^2 \times B/11877,4$). O valor da constante encontrado por Carrol & Huntingtan (1988), é similar a constante sugerida por Hall (1971), cujo valor é 11880.

Considerando a relação de medidas corporais com o ganho de peso em outras espécies, tem-se um estudo realizado por Reis *et al.*, (2008). O qual investigou as relações entre as medidas altura e comprimento de garupa, comprimento corporal e perímetro torácico e o peso corporal em bovinos oriundos do cruzamento entre as raças Holandês e Gir. Foi concluído neste estudo que o peso pode ser estimado por meio de medidas corporais, sendo o perímetro torácico a variável explicativa que mais contribui com a aderência do modelo.

Embora os métodos de pesagem alternativos à utilização da balança vêm sendo propostos, tais métodos não se aplicam a categoria de éguas gestantes no terço final da gestação (SERRA, *et al.*, 2012). Estes autores compararam o peso obtido através da fita de peso, a partir da medida da circunferência do tórax com o

peso obtido na balança de pesagem, utilizando um total de 69 equinos, sendo 56 machos e 13 éguas gestantes no terço final da gestação. Os resultados obtidos na balança e com a fita de peso foram analisados pelo coeficiente de correlação linear simples ($r=0,96$), demonstrando que quando o valor do peso por meio da fita aumenta há também um aumento do peso nos animais machos na balança indicando correlação linear positiva. Comprovando assim a eficiência da fita de pesagem como meio confiável e prático na obtenção do peso corporal de equinos. Desde que não seja aplicado na categoria de éguas gestantes, devido à inconstância do perímetro torácico em função da gestação.

Bromerschenkel *et al.*, (2012), realizaram um estudo utilizando éguas da raça Mangalarga Marchador, no terço inicial da gestação comparando o peso obtido pelo uso da fita comercial padrão para a espécie equina e a fórmula de “Carroll e Huntington”, utilizando dois pontos na região da cernelha para a mensuração do perímetro torácico, em relação ao peso obtido na balança comercial. Observou-se que houve diferença ($p<0,01$) entre os métodos de mensurações utilizados, sendo a menor variação entre médias obtidas, na utilização da fórmula de “Carroll e Huntington” utilizando o perímetro torácico no ponto mais alto da cernelha. Conseqüentemente, este foi o método alternativo que demonstrou maior semelhança com o peso obtido na balança, para estimar o peso em éguas da raça Mangalarga Marchador no terço inicial da gestação.

Resultado semelhante foi encontrado por Wagner & Tylor (2011) para equinos adultos, os quais constataram que o método utilizando a fórmula simplificada de “Carroll e Huntington” ($PT^2 \times B/11877,4$) é a melhor opção para predizer o peso corporal em equinos quando comparada ao uso da fita comercial padrão.

3 Artigo

Comparação entre diferentes métodos de estimativa de peso em éguas gestantes

Patricia Soares Vieira; Carlos Eduardo Wayne Nogueira; Alice Correa Santos; Luciana Oliveira de Araújo; Carolina Litchina Brasil; Willian Silva Barros; Bruna da Rosa Curcio

Submetido à revista Ciência Rural

1 **Comparação entre diferentes métodos de estimativa de peso em éguas gestantes**

2 **Comparison of different body weight estimation methods in pregnant mares.**

3
4 **Patricia Soares Vieira^I; Carlos Eduardo Wayne Nogueira^I; Alice Correa Santos^I;**
5 **Luciana Oliveira de Araújo^I; Carolina Litchina Brasil^I; Willian Silva Barros^{II}; Bruna**
6 **da Rosa Curcio^{I*}**

7
8 **RESUMO**

9 Este estudo tem como objetivo avaliar a utilização da fita de pesagem e peso
10 metabólico no acompanhamento do ganho de peso em éguas gestantes, bem como propor a
11 utilização de novos métodos de estimativa de peso em éguas gestantes. Foram utilizadas 33
12 éguas, avaliadas quinzenalmente durante o terço médio e final da gestação. Foi realizada:
13 pesagem em balança comercial, mensuração com a fita de peso para equinos, cálculo do peso
14 metabólico, medidas de perímetro torácico (Ptorac), perímetro abdominal no 12º espaço
15 intercostal (12EI) e na 18ª costela (18Cost). As observações foram divididas em três períodos:
16 Período de 5 a 7 meses, Período de 7 a 9 meses e Período de 9 a 11 meses. As éguas
17 demonstraram incremento no peso na balança, perímetro abdominal no 12EI e 18Cost no
18 terço final da gestação. A utilização da fita de pesagem e o cálculo de peso metabólico
19 subestimaram o peso na balança em éguas gestantes. Foi desenvolvido o modelo de regressão
20 linear múltipla $Y = -540,143 + (Ptorac \times 3,068) + (12EI \times 1,278) + (18Cost \times 0,944)$, $r^2 = 0,87$
21 ($P < 0,001$). Pode-se concluir que esse modelo de regressão pode ser utilizado para mensurar o
22 peso em éguas gestantes a partir do 5º mês de gestação.

23 **Palavras-chave:** Gestação, fita peso, peso estimado.

^I Departamento de Clínicas Veterinária, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal de Pelotas (UFPel), Campus Universitário, s/n, CP 354, 96010-610, Pelotas, RS, Brasil. E-mail: curciobruna@hotmail.com. *Corresponding author.

^{II} Departamento de Matemática e Estatística, Instituto de Física e Matemática, Universidade Federal de Pelotas (UFPel), Capão do Leão, RS, Brasil.

24 ABSTRACT

25 The aim of this study was to compare the tape weight and weight estimation formula
26 to evaluate the gain weight in pregnant mares, and propose the use of new weight estimation
27 methods. It were evaluated 33 mares, every two weeks during the middle third and late
28 pregnancy. It was performed: weighing in trade balance, tape weight, weight estimation
29 formula, heart girth circumference (Ptorac), 12th intercostal space (12EI) and 18th rib
30 (18Cost) abdominal circumference. The comments were divided into three periods of
31 pregnancy: Period 5-7 months, period from 7 to 9 months and period 9 to 11 months. Mares in
32 late pregnancy showed increase in weight on trade balance, 12EI and 18Cost abdominal
33 circumference. The use of tape weight and estimation formula underestimated the pregnant
34 mares' weight. We developed the model of multiple linear regression $Y = -540.143 + (3.068 \times$
35 $Ptorac) + (12EI \times 1.278) + (0.944 \times 18Cost)$, $r^2 = 0.87$ ($P < 0.001$). It can be concluded that
36 the regression model can be used to measure the weight in pregnant mares from the 5th month
37 of pregnancy.

38 **Key words:** Pregnancy, weight tape, weight estimation.

39

40 INTRODUÇÃO

41 O peso corporal é um importante indicador de sanidade em equinos, sendo
42 significativo para o manejo alimentar e uma ferramenta na administração de fármacos
43 (WAGNER & TYLOR, 2011). Em humanos, as medidas corporais das gestantes são
44 utilizadas como método de acompanhamento do desenvolvimento fetal e ganho de peso
45 (MARTINELLI *et al.*, 2002; CASTELLANO FILHO *et al.*, 2012), e algumas dessas medidas
46 podem ser extrapoladas para o acompanhamento gestacional de éguas.

47 A maior taxa de ganho de peso em éguas gestantes se dá no segundo trimestre de
48 gestação, onde aumentam seu escore e peso corporal, armazenando gordura para nos meses

49 seguintes suprir a demanda energética de crescimento e ganho de peso fetal, ao final da
50 gestação (LAWRENCE *et al.*,1992). Por esse motivo, no último trimestre de gestação a égua
51 tende a ter maior peso, mesmo considerando o peso fetal (PLATT, 1984).

52 O peso é uma medida objetiva que pode ser mensurada com a utilização de balança
53 comercial ou através de métodos alternativos, como as fitas de pesagem, disponíveis
54 comercialmente para espécie eqüina, e fórmulas de estimativa de peso corporal (WAGNER &
55 TYLOR, 2011). Contudo, os métodos alternativos nem sempre se aplicam à categoria de
56 éguas prenhes no terço final de gestação, devido às alterações biométricas do período e à
57 inconstância do perímetro torácico desses animais (SERRA *et al.*, 2012).

58 A utilização constante de métodos de pesagem alternativos em criatórios de equinos,
59 em especial a fita de pesagem, gerou a necessidade da validação desses métodos em éguas
60 prenhes. O objetivo deste estudo é comparar a utilização dos métodos alternativos fita de
61 pesagem e peso metabólico em éguas gestantes, bem como propor a utilização de novos
62 métodos de estimativa de peso em éguas gestantes no terço médio e final da gestação.

63

64 MATERIAL E MÉTODOS

65 Foram utilizadas 33 éguas, mestiças crioulas, com escore de condição corporal entre 5-7
66 (HENNEKE *et al.*, 1983), avaliadas durante o terço médio e final da gestação (5°, 6°, 7°, 8°,
67 9°, 10° e 11° mês). As éguas possuíam idade de 7 a 12 anos, com altura e comprimento
68 corporal médio de 136 cm e 156 cm respectivamente.

69 Os animais eram provenientes do rebanho do Centro de Ensino e Experimentação em
70 Equinocultura da Palma (CEEEP) da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), Pelotas, RS,
71 Brasil, e estavam submetidos a um mesmo manejo sanitário e nutricional. Foram
72 acompanhadas durante três temporadas reprodutivas (2013, 2014 e 2015), totalizando 473
73 observações nos diferentes períodos gestacionais.

74 O acompanhamento biométrico era realizado quinzenalmente, iniciando no 5º mês de
75 gestação (155 dias). Para mensuração do peso foi utilizada balança comercial para bovinos
76 (Cauduro Ltda., Cachoeira do Sul, RS). Como métodos de estimativa de peso utilizou-se a fita
77 de peso comercial para a espécie equina e o peso metabólico, calculado a partir das medidas
78 de perímetro torácico (PT) e comprimento (B) aplicadas à fórmula $PT^2+B / 11880$, descrita
79 por HALL (1971).

80 A mensuração do comprimento (B) foi realizada através da medida da distancia
81 longitudinal da articulação escapulo-umeral até a tuberosidade isquiática, e o perímetro
82 torácico (PT) da circunferência torácica na região do esterno, ambos com auxílio de fita
83 métrica. Também foi mensurado o perímetro abdominal no 12º espaço intercostal e na 18º
84 costela, após movimento de expiração, segundo o descrito por (CARROLL &
85 HUNTINGTON, 1988).

86 Para a análise dos dados, foram divididos três períodos de acordo com o tempo
87 gestacional: Período de 5 a 7 meses (155 a 212 dias), Período de 7 a 9 meses (213 a 272 dias)
88 e Período de 9 a 11 meses (273 dias até o parto).

89 Para análise estatística foi utilizado o programa Statistix 10.0® (Analytical Software,
90 Tallahassee, FL, USA). Foi realizada estatística descritiva das variáveis quantitativas de
91 acordo com a divisão dos períodos gestacionais. Os dados foram submetidos ao teste *Shapiro-*
92 *Wilk* para verificação da normalidade. A comparação das variáveis biométricas entre os
93 períodos foi realizada por análise de variância ANOVA e *pos hoc* teste de Tukey, para as
94 variáveis paramétricas. O teste de *Kruskal-wallis* foi utilizado para os dados não paramétricos.

95 Foram realizados diversos testes de análise de regressão, sendo que o modelo de
96 regressão linear múltipla demonstrou ser o mais adequado. Foi realizada a comparação entre
97 os modelos (*Best Subset Regression Model*) para identificação das variáveis preditoras de
98 respostas futuras no peso da balança em éguas prenhes. As medidas que apresentaram maior

99 valor de “r ajustado” em relação ao peso na balança foram submetidas à análise de regressão
100 linear, com $p < 0,05$.

101

102 **RESULTADOS**

103 Os resultados das mensurações biométricas em relação aos períodos gestacionais estão
104 descritos na Tabela 1.

105 Como resultado do teste de regressão dos melhores subconjuntos (*Best Subset*
106 *Regression Model*), os valores de r ajustado relacionando o peso e as variáveis de forma
107 individual, foram respectivamente para os períodos de gestação: 1) Perímetro torácico: 5 a 7
108 meses ($r=0,71$); 7 a 9 meses ($r=0,80$); 9 a 11 meses ($r=0,76$); geral gestação ($r=0,76$); 2) 12°
109 Espaço intercostal: 5 a 7 meses ($r=0,70$); 7 a 9 meses ($r=0,74$); 9 a 11 meses ($r=0,72$); geral
110 gestação ($r=0,73$); 18ª Costela: 5 a 7 meses ($r=0,67$); 7 a 9 meses ($r=0,72$); 9 a 11 meses
111 ($r=0,67$); geral gestação ($r=0,70$).

112 Na comparação entre os modelos de regressão (*Best Subset Regression Model*) para
113 estimativa de peso em relação ao grupo de variáveis: perímetro torácico, 12° espaço
114 intercostal e 18ª costela foram observados os valores de r ajustado, respectivamente entre os
115 períodos: 1) De 5 a 7 meses ($r=0,83$); 2) De 7 a 9 meses ($r=0,88$); 3) De 9 a 11 meses
116 ($r=0,87$). A comparação entre os modelos de regressão independente dos períodos
117 gestacionais demonstrou $r=0,87$.

118 Na avaliação do conjunto de variáveis: perímetro torácico, 12° espaço intercostal,
119 18ª costela e comprimento foram observados os valores de r ajustado, respectivamente entre
120 os períodos: 1) De 5 a 7 meses: ($r=0,83$); 2) De 7 a 9 meses ($r=0,88$); 3) De 9 a 11 meses:
121 ($r=0,89$) e independente dos períodos gestacionais $r=0,87$.

122 Buscando a utilização de medidas objetivas que tenham aplicabilidade na prática a
123 campo e considerando os valores de r ajustado, optou-se pela utilização das variáveis:

124 perímetro torácico e perímetros abdominais no nível do 12º espaço intercostal e 18º costela
125 para a confecção da fórmula. Foram observados valores muito próximos do r ajustado entre os
126 períodos (5 a 7 meses, 7 a 9 meses e 9 a 11 meses) e independente do período gestacional,
127 sendo então realizado o modelo de regressão linear múltipla independente do período
128 gestacional (Figura 1).

129 Com a utilização da formula foram calculados os valores médios de peso das éguas
130 gestantes de acordo com o período gestacional, sendo os mesmos descritos na tabela 2.

131 **DISCUSSÃO**

132 A utilização da mensuração de peso em éguas gestantes possui diversas
133 aplicabilidades. O presente estudo buscou comparar a utilização dos métodos alternativos de
134 fita de pesagem e peso metabólico em éguas gestantes, assim como a avaliação de medidas
135 biométricas relacionadas ao perímetro abdominal no 12º espaço intercostal e 18ª costela.

136 O incremento observado nas medidas de 12º espaço intercostal e 18ª costela nos 9 a
137 11 meses decorrem da expansão do abdômen decorrente da gestação. A região abdominal é a
138 que mais apresenta alterações biométricas no terço final de gestação em razão do
139 desenvolvimento e ganho de peso fetal, pois pelo menos 50% desse ocorre no último trimestre
140 de gestação (MEYER & AHLSEDE, 1978). Diferente da circunferência abdominal, a
141 circunferência do tórax não sofre alterações em razão da gestação, conforme observamos em
142 nosso estudo, onde o perímetro torácico e conseqüentemente o peso da fita não demonstraram
143 diferença durante os períodos gestacionais.

144 A utilização da fita de pesagem é um método bastante utilizado a campo, contudo em
145 estudo realizado em equinos adultos de diferentes idades e pesos, demonstrou não ser o
146 melhor método de pesagem, por subestimar o peso de equinos (WAGNER & TYLER, 2011).
147 Em nosso trabalho, também observamos peso subestimado nas éguas gestantes, sendo
148 observada uma diferença média de 21,33 a 29,92 Kg nos diferentes períodos (Tabela 3),

149 perfazendo uma diferença média de 7% do peso em balança. É importante ressaltar que o peso
150 obtido através da fita de pesagem não apresentou diferença entre os períodos, enquanto o peso
151 na balança demonstrou incremento no período de 9 a 11 meses de gestação. Estas medidas
152 sugerem que a fita de pesagem não é o método mais indicado no acompanhamento de peso
153 em éguas prenhes.

154 O cálculo do peso metabólico ($PT^2+B/11880$) tem como base o perímetro torácico e
155 comprimento, e foi indicada como o método de pesagem alternativo mais efetivo em equinos
156 não gestantes (WAGNER & TYLER, 2011). Contudo, observamos que as médias de peso
157 calculadas com a fórmula do peso metabólica foram menores em relação ao peso na balança e
158 na fita de pesagem, não refletindo o ganho de peso que ocorre no terço final de gestação,
159 corroborando com os resultados descrito por MEYER & AHLWEDE, (1978) e
160 LAWRENCE et al. (1992). O peso metabólico apresentou uma diferença média de 27,99 a
161 36,19, perfazendo uma diferença média de 8% do peso na balança. Evidenciamos, assim,
162 perante as diferenças encontradas, que este não se apresenta como um método alternativo
163 ideal para utilização em éguas prenhes.

164 Observando que os métodos alternativos de pesagem usualmente utilizados em
165 equinos adultos não têm a mesma confiabilidade em éguas prenhes, buscamos estabelecer
166 uma fórmula que atendesse a essa categoria animal a partir do 5º mês gestacional. Além do
167 perímetro torácico, que já é aplicado nas demais fórmulas preditoras de peso, foram incluídos
168 os perímetros no 12º espaço intercostal e 18ª costela. Na análise de regressão linear múltipla
169 foi possível demonstrar a associação que entre as variáveis utilizadas na fórmula e o ganho de
170 peso da égua ao longo da gestação, indicando o motivo da escolha dessas variáveis (Figura 1).

171 A aplicação da fórmula estabelecida, $Y=-540,143+(P_{torac} \times 3,068)+ (12EI \times$
172 $1,278)+(18Cost \times 0,944)$, demonstra menor variação em relação ao peso na balança,
173 perfazendo uma diferença de 4%. Na comparação do peso mensurado pela fórmula em

174 relação aos períodos gestacionais, foi possível identificar incremento de peso no período de 9
175 a 11 meses, similar ao encontrado no peso da balança. A utilização do perímetro na 18ª
176 costela permitiu avaliar o aumento abdominal das éguas gestantes, o qual ocorre
177 principalmente no período próximo ao parto. Esse incremento ocorre devido a maior expansão
178 abdominal e ganho de peso fetal (PLATT, 1984). Esse resultado demonstra que a fórmula
179 estabelecida apresenta maior precisão para mensuração de peso em éguas gestantes.

180

181 **CONCLUSÃO**

182 A utilização da fita de pesagem e o cálculo de peso metabólico subestimaram o peso
183 na balança em éguas gestantes. Essas éguas demonstraram incremento no peso na balança,
184 perímetro abdominal no 12º espaço intercostal e na 18ª costela no terço final da gestação.
185 Baseado nas variações do perímetro abdominal, desenvolvemos o modelo de regressão $Y = -$
186 $540,143 + (P_{\text{torac}} \times 3,068) + (12EI \times 1,278) + (18Cost \times 0,944)$ para utilização na estimativa de
187 peso em éguas gestantes a partir do 5º mês de gestação.

188

189 **AGRADECIMENTOS**

190 Os autores agradecem a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível
191 Superior (CAPES) pelo financiamento de bolsas aos alunos de Pós-graduação em Veterinária
192 da UFPel.

193

194 **COMITÊ DE ÉTICA E BIOSSEGURANÇA**

195 Todos os procedimentos foram aprovados pela Comissão de Ética em
196 Experimentação Animal (CEEA) da Universidade Federal de Pelotas, sob o número de
197 protocolo 7026-2015.

198 **REFERENCIAS**

- 199 CARROLL, C. L.; HUNTINGTON, P. J. Body condition scoring and weight estimation of
 200 horses. **Equine Veterinary Journal**. v. 20, p. 41-45, 1988. Disponível em:
 201 <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.2042-3306.1988.tb01451.x/abstract>> Acesso
 202 em: 27 mai. 2016. doi: 10.1111/j.2042-3306.1988.tb01451.x
- 203 CASTELLANO FILHO, D. S. et al. Circunferência abdominal avaliada antes da 12^a semana
 204 de gestação: correlação com níveis séricos de leptina. **Revista Brasileira de Ginecologia e**
 205 **Obstetrícia**. v.34, p.268-73, 2012. Disponível em:
 206 http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-72032012000600005&script=sci_arttext Acesso
 207 em: 20 mai. 2016. doi: 10.1590/S0100-72032012000600005.
- 208 HALL, L.W. **Wright's veterinary anaesthesia and analgesia**. London: Baillière Tindall;
 209 1971. 176p.
- 210 HENNEKE, D.R., et al. Relationship between condition score, physical measurements and
 211 body fat percentage in mares. **Equine Veterinary Journal**. v. 15, p.371-2, 1983. Disponível
 212 em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.2042-3306.1983.tb01826.x/abstract>>
 213 Acesso em 18 mai. 2016. doi: 10.1111/j.2042-3306.1983.tb01826.x
- 214 LAWRENCE, L. M. et al. Changes in boby weight and condition of gestating mares. **Journal**
 215 **Equine Veterinary Science**. v. 12, p. 355-358, 1992. Disponível em: [http://www.j-](http://www.j-evs.com/article/S0737-0806(06)81361-4/abstract)
 216 [evs.com/article/S0737-0806\(06\)81361-4/abstract](http://www.j-evs.com/article/S0737-0806(06)81361-4/abstract) Acesso em: 27 mai. 2016. doi:
 217 10.1016/S0737-0806(06)81361-4.
- 218 MARTINELLI, S.; BITTAR, R. E.; ZUGAIB, M. Proposal of a New Uterine Height Growth
 219 Curve for Pregnancies between 20 and 42 Weeks. **Revista Brasileira de Ginecologia e**
 220 **Obstetrícia**. v. 23, p. 235-241, 2001. Disponível em:
 221 http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010072032001000400006&script=sci_abstract Acesso
 222 em: 26 mai. 2016. doi: 10.1590/S0100-72032001000400006.

- 223 MEYER, H.; AHLWEDE, L. The intra-uterine growth and body composition of foals and
224 the nutrient requirements of pregnant mares. **Animal Research and Development**. v. 6, p.
225 86- 111,1978.
- 226 PLATT, H. Growth of the equine fetus. **Equine Veterinary Journal**. v. 16, n., p. 247-252,
227 1984. Disponível em: <[http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.2042-
228 3306.1984.tb01920.x/abstract](http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.2042-3306.1984.tb01920.x/abstract)> Acesso em: 27 mai. 2016. doi: 10.1111/j.2042
229 3306.1984.tb01920.x.
- 230 SERRA, S. F.; AURNHEIMER, R. C. M.; LISBOA, P. A. V. **Correlação entre fita de**
231 **pesagem corporal e balança na determinação do peso de equinos para dosificação de**
232 **fármacos**. Acesso em 25 mai. 2016. Online. Disponível em:
233 http://www.itarget.com.br/newclients/abreveq2012/down/manejo-artigo_0014.pdf
- 234 WAGNER, E. L.; TYLER, P. J. A comparison of weight Estimation Methods in Adult
235 Horses. **Journal of Equine Veterinary Science**. v. 31, p. 706-710, 2011. Disponível em:
236 [http://www.j-evs.com/article/S0737-0806\(11\)00352-2/abstract](http://www.j-evs.com/article/S0737-0806(11)00352-2/abstract). Acesso em: 27 mai. 2016. doi:
237 10.1016/j.jevs.2011.05.002.

238 **Tabela 1:** Valores de média (\pm erro padrão da média) do perímetro torácico, perímetro
 239 abdominal no 12° espaço intercostal, na 18° costela, peso na balança, na fita e peso
 240 metabólico, para o Período 5 a 7 meses; Período 7 a 9 meses e Período 9 a 11 meses.

Variável	5 a 7 meses n=124	7 a 9 meses n=177	9 a 11 meses n=171
Perímetro Torácico (cm)	164,75 \pm 0,60 ^a	165,56 \pm 0,55 ^a	166,55 \pm 0,63 ^a
Perímetro 12°esp. intercostal (cm)	191,36 \pm 0,95 ^b	191,30 \pm 0,80 ^b	198,42 \pm 0,82 ^a
Perímetro 18° costela (cm)	186,28 \pm 1,00 ^b	187,78 \pm 0,90 ^b	194,87 \pm 0,96 ^a
Peso balança (kg)	386,73 \pm 3,94 ^b	389,23 \pm 3,60 ^b	407,91 \pm 3,93 ^a
Peso fita (kg)	376,89 \pm 3,71 ^a	381,82 \pm 3,70 ^a	387,54 \pm 3,99 ^a
Peso metabólico (kg)	354,68 \pm 4,69 ^b	364,41 \pm 3,35 ^{ab}	373,33 \pm 3,64 ^a

241 ^{a,b} Médias com letras diferentes na mesma linha apresentam diferença entre os períodos analisados
 242 ($p < 0,05$).

243 **Tabela 2:** Valores de média (\pm erro padrão da média) peso na balança e peso calculado baseado na
 244 fórmula $Y = -540,143 + (P_{\text{torac}} \times 3,068) + (12EI \times 1,278) + (18\text{Cost} \times 0,944)$, para o Período 5 a 7
 245 meses; Período 7 a 9 meses e Período 9 a 11 meses.

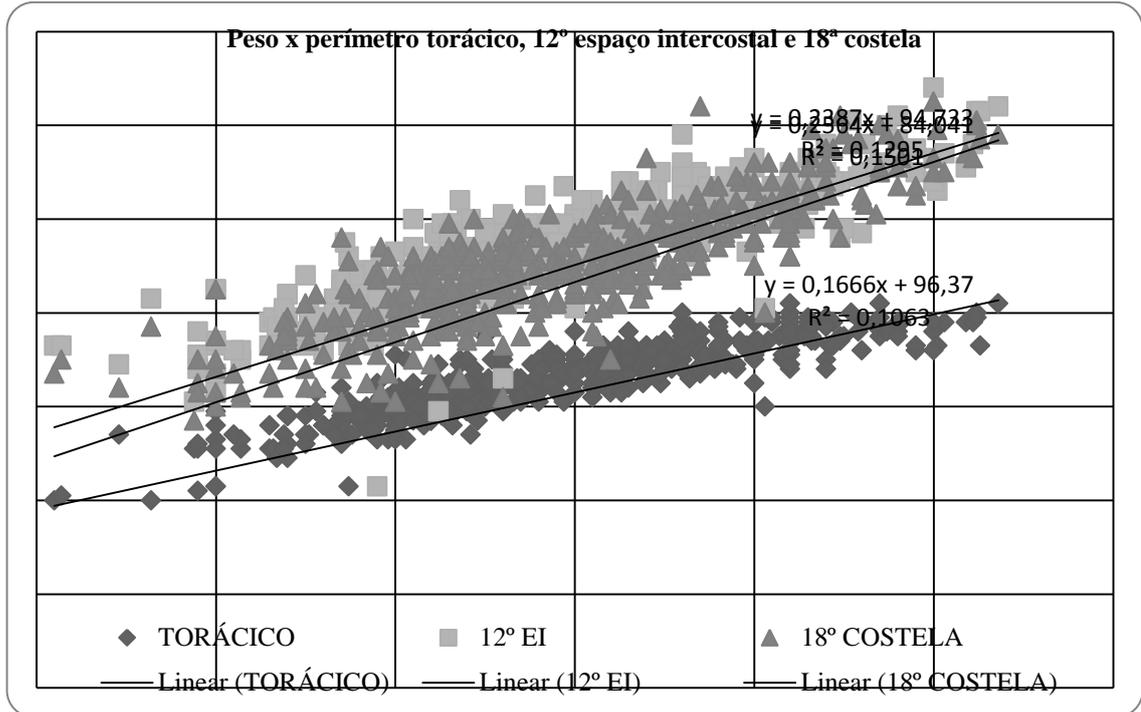
Variável	5 a 7 meses	7 a 9 meses	9 a 11 meses
	n=124	n=177	n=171
Peso balança (kg)	386,73 \pm 3,94 ^b	389,23 \pm 3,60 ^b	407,91 \pm 3,93 ^a
Peso fórmula (kg)	392,11 \pm 3,85 ^b	387,59 \pm 3,36 ^b	405,76 \pm 3,62 ^a

246 ^{a,b} Médias com letras diferentes na mesma linha apresentam diferença entre os períodos analisados
 247 ($p < 0,05$).

248 **Tabela 3:** Diferenças* (média ± EPM) entre o peso atual e o peso estimado para éguas
 249 gestantes, nos Períodos de 5 a 7 meses; 7 a 9 meses e 9 a 11 meses.

Ferramenta de pesagem	Diferença (Kg)		
	5 a 7 meses	7 a 9 meses	9 a 11 meses
Fita peso	29,92 ± 1,59 ^B	21,33 ± 1,19 ^B	22,61 ± 1,44 ^B
Peso Metabólico	33,96 ± 1,85 ^A	27,99 ± 1,27 ^A	36,19 ± 2,24 ^A
Fórmula	13,54 ± 1,17 ^C	12,29 ± 0,77 ^C	16,3 ± 2,37 ^C

250 *Diferença = Peso atual na balança comercial – Peso estimado (Wagner e Tyler, 2011);
 251 ^{A, B, C} Letras diferenças na coluna representam significância estatística entre as diferenças de
 252 peso de acordo com métodos de estimativa, $p < 0,001$.



253

254 **$Y = -540,143 + (P_{torac} \times 3,068) + (12EI \times 1,278) + (18Cost \times 0,944)$ $p < 0,001$ $R^2 = 0,87$**

255

256 **Figura 1** - Regressão linear múltipla das variáveis: perímetro torácico (P_{torac}), perímetro
 257 abdominal no nível do 12º espaço intercostal (12EI) e 18ª costela (18Cost) em relação ao
 258 peso, independente do período gestacional ($p < 0,001$; $R^2 = 0,87$).

4 Considerações Finais

Em relação às medidas morfométricas foi observado incremento nos valores de perímetro abdominal no 12º espaço intercostal, na 18º costela e peso na balança somente no Período de 9 a 11 meses de gestação em relação aos demais períodos.

A utilização da fita de pesagem e o cálculo de peso metabólico subestimaram o peso na balança em éguas no terço médio e final da gestação.

Baseado nas variações do perímetro abdominal, desenvolvemos o modelo de regressão $Y = -540,143 + (P_{torac} \times 3,068) + (12EI \times 1,278) + (18Cost \times 0,944)$ para utilização na estimativa de peso em éguas gestantes a partir do 5º mês de gestação.

Referências

ABD-ELNAEIM, M. M.; LEISER, R.; WILSHER, S.; ALLEN, W. R. Structural and haemovascular aspects of placental growth throughout gestation in young and aged mares. **Placenta**, v. 27, n. 11-12, p.1103-1113, 2006.

BANACH, M. A.; EVANS, J. W. The effects of energy intake during gestation and lactation on reproductive performance in mares. **Proceedings of the Western Section of the American Society of Animal Science**. v. 32, p. 264-267, 1981.

BROMERSCHENKEL, I.; COSTA, M. N. C.; FERREIRA, L.; GRAVENA, K.; MARTINS, C. B. **Comparação entre diferentes metodologias para a mensuração dos pesos em éguas da raça Mangalarga Marchador**, 2012. Disponível em: <<http://www.itarget.com.br/newclients/abraveq2012/?p=1561>>. Acesso em: 05 de jan. 2016.

CARROLL, C. L.; HUNTINGTON, P. J. Body condition scoring and weight estimation of horses. **Equine Veterinary Journal**. v. 20, n. 1, p. 41-45, 1988.

CARTER, R. A.; GEOR, R. J.; STANIAR, W. B.; CUBITT, T. A.; HARRIS, P. A. Apparent adiposity assessed by standardised scoring systems and morphometric measurements in horses and ponies. **The Veterinary Journal**. v. 179, n. 2, p. 204-210, 2009.

CASTELLANO FILHO, D. S.; CORREA, J. O. A.; RAMOS, P. S.; OLIVEIRA, P. N.; AARESTRUP, B. J. V.; AARESTRUP, F. M. Circunferência abdominal avaliada antes da 12ª semana de gestação: correlação com níveis séricos de leptina. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**. v. 34, n.6, p. 268-73, 2012.

FRAPE, D. L. Growth. In: FRAPE, D. L. **Equine nutrition and feeding**. 2 ed. London: Blackwell Science Ltda, 1988. p. 240-258.

GENTRY, L. R.; THOMPSON, D. L.; GENTRY, G. T.; VECCHIO, R. P.; DAVIS, K. A.; VECCHIO, P. M. The relationship between body condition score and ultrasonic fat measurements in mares of high versus low body condition. **Journal of Equine Veterinary Science**. v. 24, n. 5, p. 198-203, 2004.

GERSTENBERG, C.; ALLEN, W, R.; STEWART, F. Cell proliferation patterns during development of the equine placenta. **Journal of Reproduction and Fertility**, v. 117, n. 1, p. 143-152, 1999.

HAFEZ, B.; HAFEZ, E, S, E. **Reprodução Animal**. 7 ed. São Paulo: Manole, 2004. 513p.

HALL, L. W. **Wright's veterinary anaesthesia and analgesia**. 7 ed. London: Baillière Tindall, 1971. 499p.

HENNEKE, D. R.; POTTER, G. D.; KREIDER, J. L.; YEATES, B. F. Relationship between condition score, physical measurements and body fat percentage in mares. **Equine Veterinary Journal**. v. 15, n. 4, p. 371- 372, 1983.

HUNTINGTON, P. Feeding Management of Broodmares. In: **18th Kentucky Equine Research Conference**. Lexington, KY, p. 44-65, 2012.

JANSSON, T.; POWELL, T. L. Human placental transport in altered fetal growth: does the placenta function as a nutrient sensor? A review. **Placenta**. v. 27, p. 91-97, 2006.

LAWRENCE, L. M.; DI PIETRO, J.; EWERT, K.; PARRETT, D.; MOSER, L.; POWELL, D. Changes in boby weight and condition of gestating mares. **Journal Equine Veterinary Science**. v. 12, n. 6, p. 355-358, 1992.

MARTINELLI, S.; BITTAR, R. E.; ZUGAIB, M. Proposal of a New Uterine Height Growth Curve for Pregnancies between 20 and 42 Weeks. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**. v. 23, n.4, p. 235-241, 2001.

MEYER, H.; AHLWEDE, L. The intra-uterine growth and body composition of foals and the nutrient requeriments of pregnant mares. **Animal Research and Development**. v. 6, p. 86-111, 1978.

MOREL, D. M. C.; NEWCOMBE, J. R.; HOLLAND, S. J. Factors affecting gestation length in the Thoroughbred mare. **Animal Reproduction Science**. v. 74, n. 3-4, p. 175–185, 2002.

PAGAN, J. D. The role of nutrition in the management of developmental orthopedic disease. In: **Advances in Equine Nutrition III**. Nottingham University Press, UK, p. 417-431, 2005.

PANCHAL, M. T.; GUJARATI, M. L.; KAVANI, F. S. Some of the reproductive traits in Kathi mares in Gujarat State. **Indian Journal of Animal Reproduction**. v. 16, n. 1, p. 47-49, 1995.

PLATT, H. Growth of the equine fetus. **Equine Veterinary Journal**. v. 16, n. 4, p. 247-252, 1984.

REIS, G. L.; ALBUQUERQUE, F. H. M.A.R.; VALENTE, B. D.; MARTINS, G. A.; TEODORO, R. L.; FERREIRA, M. B. D.; MONTEIRO, J. B. N.; SILVA, M. A.; MADALENA, F. H. Predição do peso vivo a partir de medidas corporais em animais mestiços Holandês/Gir. **Ciência Rural**. v. 38, n. 3, p. 778-783, 2008.

SAMUEL, C. A.; ALLEN, W. R.; STEVEN, H. D. Studies on the equine placenta.II. Ultrasctructure of the placental barrier. **Journal of reproduction and fertility**, v. 48, n. 2, p. 257-264, 1976.

SANTOS, C. A. **Alterações placentárias associadas à hipertensão arterial em éguas com laminite crônica no terço final da gestação**. 2013. 54f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias)- Faculdade de Veterinária, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2013.

SERRA, S. F.; AURNHEIMER, R. C. M.; LISBOA, P. A. V. Correlação entre fita de pesagem corporal e balança na determinação do peso de equinos para dosificação de fármacos, 2012. Disponível em:

<http://www.itarget.com.br/newclients/abraveq2012/down/manejoartigo_0014.pdf.>

Acesso em: 05 de janeiro de 2016

SMITH, C. A. B. **Biomathematics**: The principles of mathematics for students of biological general science. 4 ed. London: Griffin, 1968. 163p.

WAGNER, E. L.; TYLER, P. J. A comparison of weight Estimation Methods in Adult Horses. **Journal of Equine Veterinary Science**. v. 31, n. 12, p. 706-710, 2011.

Anexos



Pelotas, 10 de dezembro de 2015

De: M.V. Dra. Anelize de Oliveira Campello Felix

Presidente da Comissão de Ética em Experimentação Animal (CEEAA)

Para: Profa. Bruna da Rosa Curcio

Departamento de Clínicas Veterinárias – Faculdade de Veterinária

Senhora Professora:

A *CEEAA* analisou as correções realizadas no projeto intitulado: “**Medidas morfométricas em éguas gestantes e sua relação com diferentes métodos de pesagem e perfil energético**”, processo nº23110.007026/2015-21, que envolve a utilização de animais pertencentes ao filo Chordata, Subfilo Vertebrata (exceto o homem), para fins de pesquisa científica ou ensino, sendo de parecer **FAVORÁVEL** a sua execução, pois está de acordo com os preceitos da Lei nº 11.794, de 8 de outubro de 2008, e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (CONCEA).

Solicitamos, após tomar ciência do parecer, reenviar o processo à CEEAA.

Salientamos também a necessidade deste projeto ser cadastrado junto ao *COBALTO* para posterior registro no *COCEPE* (código para cadastro nº **CEEAA 7026-2015**).

Vigência do Projeto: 15/01/2016 a 15/01/2018

Espécie/Linhagem: Equina/Mestiços Crioulos

Nº de animais: 20

Idade: 8 anos

Sexo: Fêmeas

Origem: Hospital de Clínicas Veterinário – UFPel

M.V. Dra. Anelize de Oliveira Campello Felix

Presidente da CEEAA

Ciente em: 21 / 12 / 2015

Assinatura do Professor Responsável: