

## RELAÇÃO ENTRE MEDIDAS BIOMÉTRICAS E PESO CORPORAL EM OVINOS DA RAÇA TEXEL

Fernando Augusto Grandis<sup>1</sup>  
Francisco Fernandes Junior<sup>1</sup>  
Luiz Fernando Coelho da Cunha<sup>2</sup>  
Carla Bompiani d'Ancora Dias<sup>3</sup>  
Edson Luis de Azambuja Ribeiro<sup>1</sup>  
Camila Constantino<sup>1</sup>  
Natália Albieri Koritiaki<sup>4</sup>  
Andressa Amorim Cestari<sup>1</sup>

### RESUMO

Objetivou-se avaliar a predição do peso corporal de ovinos da raça Texel, por meio de regressões lineares e não-lineares com base nas medidas corporais de perímetro torácico, comprimento corporal, altura de cernelha e circunferência escrotal, bem como descrever o comportamento do crescimento das medidas em relação ao peso. Foram utilizados dados de 200 animais da raça Texel. Os dados foram coletados por técnicos treinados durante exposições agropecuárias que ocorreram no estado do Paraná entre os anos de 2009 e 2014. Os dados de machos e fêmeas foram analisados separadamente. Determinou-se as correlações entre as características estudadas. Todas as características foram significativamente correlacionadas, com o perímetro torácico apresentando maior correlação com o peso corporal ( $r=0,93$  para machos e  $r=0,90$  para fêmeas). Dentre os modelos estatísticos gerados para a predição do peso, os que consideraram o perímetro torácico e altura foram os mais precisos. O comprimento corporal não foi satisfatório na predição. Ao se testar as regressões não-lineares, foi observado que as medidas biométricas apresentaram crescimento alométrico negativo em relação ao peso corporal, indicando que essas medidas aumentam mais rapidamente do que o peso. As medidas corporais, principalmente o perímetro torácico, podem ser usadas como método alternativo para obtenção de peso dos animais.

**Palavras-chave:** alometria, barimetria, compacidade corporal, controle zootécnico, perímetro torácico

### RELATIONSHIP BETWEEN BIOMETRIC MEASURES AND BODY WEIGHT IN TEXEL SHEEP

#### ABSTRACT

This study aimed to evaluate the prediction of body weight of Texel sheep, through linear and nonlinear regression, based on body measurements of chest girth, body length, withers height and scrotal circumference, and to describe the growth behavior of the measures in relation to the body weight. Data from 200 Texel sheep were used. Data were collected by trained technicians in agricultural exhibitions that took place in the state of Parana, Brazil between 2009 and 2014. The data for males and females were analyzed separately. It was determined the correlations between the measures and the weight. All these characteristics were

<sup>1</sup> Universidade Estadual de Londrina. Contato principal para correspondência.

<sup>2</sup> Universidade Norte do Paraná.

<sup>3</sup> OVINOPAR.

<sup>4</sup> Centro Universitário Filadélfia.

significantly correlated, with the chest girth presenting the greater correlation with body weight ( $r = 0.93$  for males and  $r = 0.90$  for females). Among the statistical models generated for the prediction of body weight, the models which considered the chest girth and withers height were the most accurate. Body length was not satisfactory in the prediction. In the nonlinear regressions, it was observed that the biometric measures showed negative allometric growth in relation to body weight, indicating that these measures increase faster than weight. The body measurements, particularly the chest girth can be used as an alternative method for obtaining the animal body weight.

**Key-words:** allometry, bodily measurement, chest girth, corporal compactness, zootechnical control

## RELACIÓN ENTRE LAS MEDIDAS BIOMÉTRICAS Y EL PESO CORPORAL EN OVINOS DE LA RAZA TEXEL

### RESUMEN

Este estudio tuvo como objetivo evaluar la predicción del peso corporal de ovinos de la raza Texel, mediante regresión lineal y no lineal basado en las medidas del cuerpo de la circunferencia del pecho, longitud del cuerpo, cruz de la altura y la circunferencia escrotal, y para describir el comportamiento de crecimiento de las medidas en relación con el peso. Se utilizaron datos de 200 animales de Texel. Los datos fueron recolectados por técnicos capacitados para exposiciones agrícolas que tuvieron lugar en el estado de Paraná entre 2009 y 2014. Los datos para los machos y las hembras se analizaron por separado. Se determinó las correlaciones entre los rasgos. Todas estas características se correlacionaron significativamente, con la circunferencia que presenta mayor correlación con el peso corporal ( $r = 0,93$  para los machos y  $r = 0,90$  para las hembras). Entre los modelos estadísticos generados para la predicción de peso, lo que considera la circunferencia de pecho y la altura fueron los más acertados. La longitud del cuerpo no fue satisfactoria en la predicción. Al probar regresión no lineal, se observó que las mediciones biométricas mostraron un crecimiento alométrico negativo en relación con el peso corporal, lo que indica que estas medidas aumentan más rápido que el peso. Las medidas del cuerpo, en particular la circunferencia pueden ser usados como un método alternativo para la obtención de peso animal.

**Palabras chave:** alometría, barimetria, circunferencia de pecho, compacidad cuerpo, control zootécnico.

### INTRODUÇÃO

O controle zootécnico na produção de ovinos é de fundamental importância para o sucesso da atividade. Grande parte das propriedades rurais não conhece nem acompanha seus índices zootécnicos, contribuindo dessa forma com os baixos índices produtivos que caracterizam a ovinocultura de corte no Brasil. Dentre os índices para o controle zootécnico da criação, o peso é o mais importante, pois atua como um balizador do manejo empregado e possibilita que o produtor tome as decisões mais corretamente (1).

Entretanto, devido principalmente ao alto custo e também à falta de mobilidade das balanças, o controle do crescimento e desenvolvimento dos animais muitas vezes não é realizado adequadamente. Frente a esta situação, o produtor acaba improvisando balanças de bovinos para tal função, cuja precisão tende a ser menor. Outras vezes ele não realiza a pesagem dos animais por falta de opções, comprometendo a viabilidade econômica da atividade. Nesse

contexto as medidas corporais podem constituir uma alternativa viável, pois com elas é possível prever o peso corporal devido à correlação entre essas características (1,2). A técnica de estimativa do peso vivo do animal por meio de mensurações de seu corpo é denominada barimetria (3).

A caracterização fenotípica de um determinado grupo racial é essencial para o processo de melhoramento, podendo ser realizada por meio de medidas biométricas e índices zootécnicos de acordo com o sexo e categoria. Além disso, essa caracterização permite o estabelecimento da relação entre conformação e funcionalidade do animal (4).

Entretanto, para melhor caracterizar os animais, deve-se levar em consideração que o crescimento das diferentes partes do corpo não ocorre de maneira linear. O estudo alométrico do crescimento das regiões corporais pode em parte explicar as diferenças quantitativas produzidas ao longo da vida do animal (5). A equação alométrica de Huxley (6) permite a determinação do tipo de crescimento das medidas corporais, contribuindo com a melhor caracterização do padrão de crescimento e desenvolvimento dos animais, sendo assim uma importante ferramenta para o processo de seleção para o melhoramento (7).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a predição do peso vivo de ovinos da raça Texel, machos e fêmeas, por meio de regressões lineares e não lineares com base nas medidas corporais, bem como descrever o comportamento do crescimento das medidas em relação ao peso corporal.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados dados provenientes de 200 animais da raça Texel, sendo 97 fêmeas e 103 machos, com as fêmeas pesando entre 32,8 e 98,3 kg e os machos entre 46,0 e 139,3 kg. Os dados foram coletados por técnicos treinados durante exposições agropecuárias que ocorreram no estado do Paraná entre os anos de 2009 e 2014. Os animais possuíam entre 135 e 1354 dias de idade no momento da admissão nos eventos e eram oriundos de rebanhos de elite.

Os pesos corporais (PC) foram obtidos imediatamente antes da aferição das medidas corporais. As mensurações foram realizadas com auxílio de fita métrica, com o animal mantido em estação forçada, ou seja, membros anteriores e posteriores perpendiculares a um piso plano cimentado (8). O perímetro torácico (PT) foi medido na circunferência externa da cavidade torácica, passando pelo esterno e pelos processos espinhais das vértebras torácicas. O comprimento corporal (CC) foi medido da cernelha até a parte caudal da tuberosidade isquiática. A altura da cernelha (ALT) foi medida entre o ponto mais alto da região interescapular e o solo. Para os machos, também se aferiu a circunferência escrotal (CE) utilizando fita métrica na região mais larga do testículo.

Foi calculado também o índice de compacidade corporal (ICC), que é um índice objetivo da conformação *in vivo*, obtido pela fórmula  $ICC = PC/CC$  ( $\text{kgcm}^{-1}$ ). Quanto maior a compacidade corporal, maior a proporção de músculos e gordura no animal (1). Os valores de ICC para machos e fêmeas foram comparados pelo teste t de *Student* para duas amostras independentes.

Todas as análises dos dados foram realizadas por meio do *software* estatístico R (9). Os dados de medidas dos machos e fêmeas foram analisados separadamente. Determinou-se as correlações entre as características estudadas. Foram testados os parâmetros dos modelos das análises de regressões lineares simples e múltiplas para as equações de predição do peso corporal em função das medidas biométricas. Para a seleção de variáveis nos modelos lineares múltiplos, utilizou-se o procedimento *Stepwise*, em que foi utilizado o Critério de Informação de Akaike (AIC) (10), o qual tem como base a distância entre o modelo verdadeiro e os modelos candidatos gerados.

Após a geração dos modelos, realizou-se análise gráfica de resíduos (gráfico de resíduos padronizados vs valores estimados e Q-Q Plot) para verificar se os erros foram independentes, com variâncias constantes e apresentaram distribuição normal. Além do Q-Q Plot, realizou-se o teste de Shapiro-Wilk para verificar a normalidade. Também foram testadas regressões não lineares para a predição do peso com base nas medidas.

Os seguintes modelos foram utilizados:  $Y = a + bX$ ,  $Y = a + b_1X_1 + \dots + b_nX_n$ , e  $Y = a + X^b$ , consistindo os modelos lineares simples, múltiplo e alométrico, respectivamente, sendo Y = peso vivo; a = intercepto; X = medidas corporais; b = coeficiente de regressão de Y em X; n = número de mensurações corporais. A aderência do modelo foi avaliada por meio do coeficiente de determinação ( $R^2$ ) das equações.

Para a determinação do tipo de crescimento das medidas corporais em relação ao peso vivo, foi utilizada a equação “ $Y=aX^b$ ” de Huxley (6). Para tal procedimento realizou-se a transformação dos modelos não lineares a modelos de regressões lineares simples: “ $\ln Y = \ln a + b(\ln X)$ ”, sendo “Y” o peso do animal, “X” os valores das medidas biométricas, “a” intercepto do logaritmo da regressão linear sobre “Y” (antilogaritmo de “a”) e “b” o coeficiente de crescimento relativo, ou coeficiente de alometria, que indica a velocidade relativa de crescimento de “Y” em relação a “X”.

Nas relações entre características de unidade de medidas diferentes (kg para peso e cm para medidas), se “ $b=3,0$ ” o crescimento foi denominado isométrico, o que indica que as velocidades de crescimento de “X” e “Y” foram similares e se “ $b \neq 3,0$ ” o crescimento foi considerado alométrico, isto é, o crescimento de uma característica foi diferenciado em relação à outra (11). Se “ $b < 3$ ” o crescimento foi denominado alométrico negativo, e se “ $b > 3$ ”, alométrico positivo. Para testar a hipótese “ $b=3,0$ ” foi realizado o teste t de Student ao nível de 1% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apesar de os animais serem provenientes de diferentes estabelecimentos pecuários, submetidos a diferentes planos alimentares e condições ambientais como um todo, na literatura há sólidas evidências que os valores das medidas corporais não sofrem influências significativas do ambiente, sendo relacionadas prioritariamente à genética e peso dos animais (4,5,12)

Todas as correlações entre as características de medidas e peso foram positivas e significativas ( $P < 0,01$ ) (Tabela 1), tanto para os machos quanto para as fêmeas. Observa-se que a maior correlação encontrada foi entre o PC e o PT (0,93 e 0,90 para machos e fêmeas, respectivamente). Consequentemente, pode-se afirmar que a medida mais segura para prever o peso dos animais, quando avaliada isoladamente, é o perímetro torácico.

Este resultado está de acordo com o obtido por outros autores (5,13), e isto ocorre principalmente pelo fato de o PT estar relacionado mais diretamente com o volume corporal dos animais do que as demais mensurações. Nesse sentido, as correlações obtidas entre o PC e CC e PC e ALT foram intermediárias. Também foram intermediárias as correlações entre as medidas, visto que as diferentes partes do corpo crescem em taxas diferentes (11).

Quanto à CE, apesar de reconhecidamente ser uma medida altamente correlacionada com características reprodutivas, como a produção espermática e o desempenho reprodutivo (14), podendo ser usada como critério auxiliar na seleção de reprodutores, neste trabalho apresentou correlação intermediária ( $r=0,58$ ) com o peso corporal, não sendo portanto tão preciso para a predição do PC.

No entanto, Cunha Filho et al. (15), avaliando a relação entre as medidas corporais (altura do anterior e do posterior, perímetro torácico, comprimento corporal e circunferência escrotal) e o peso corporal em ovinos Texel encontraram correlações muito similares entre essas e o peso, com o perímetro torácico sendo até menos correlacionado numericamente do que as

alturas do anterior e posterior ( $r=0,85$  vs  $r=0,87$  e  $r=0,86$ , respectivamente) contrariando a maior parte dos estudos acerca do tema. Entretanto, vale ressaltar que no estudo de Cunha Filho et al. (15), foram utilizados apenas 25 animais e em faixa de peso mais estreita, restringindo a aplicabilidade do modelo estatístico gerado para conjuntos de animais mais heterogêneos, com maior amplitude na faixa de pesos.

Tabela 1. Correlações de Pearson (r) entre pesos e medidas corporais de ovinos Texel, machos e fêmeas

Machos	PT	CC	ALT	CE
Peso	0,93**	0,47**	0,74**	0,58**
PT	-	0,51**	0,70**	0,59**
CC		-	0,51**	0,46**
ALT			-	0,45**
Fêmeas	PT	CC	ALT	
Peso	0,90**	0,41**	0,62**	
PT	-	0,40**	0,60**	
CC		-	0,43**	

PT = perímetro torácico, CC = comprimento corporal, ALT = altura de cernelha, CE = circunferência escrotal; \*\* $P<0,01$

Quanto ao ICC, que estima objetivamente a deposição muscular dos animais (1), com base em medidas facilmente obtidas, foi verificado que os machos foram mais compactos ( $P<0,05$ ) do que as fêmeas, apresentando ICC de  $1,03 \pm 0,23$ , enquanto as fêmeas apresentaram ICC de  $0,94 \pm 0,22$  (Tabela 2).

Tabela 2. Média  $\pm$  desvio-padrão (DP) dos índices de compacidade corporal (ICC,  $\text{kg cm}^{-1}$ ) de ovinos Texel machos e fêmeas

Índice de compacidade corporal ( $\text{kg cm}^{-1}$ )	Média $\pm$ DP
ICC machos (n=103)	$1,03^a \pm 0,23$
ICC fêmeas (n=97)	$0,94^b \pm 0,22$

Médias seguidas de letras distintas na linha indicam que houve diferença estatística pelo teste t ( $P<0,05$ ).

Assim, fica evidenciado o efeito anabolizante dos hormônios androgênicos, que promovem o anabolismo muscular pelo direcionamento dos nutrientes ingeridos à síntese proteica nos músculos (16). Com base nos dados é possível observar que a deposição de músculo foi superior nos machos, mesmo considerando a grande amplitude no peso dos animais estudados, resultando em maior compacidade corporal.

Independentemente do sexo, pode-se considerar que os animais deste grupamento genético se apresentaram como portadores de grande aptidão à produção de carne, visto que os valores de ICC foram consideravelmente superiores aos encontrados na literatura quando comparado a outros estudos utilizando raças voltadas para corte (4,15), em que foram obtidos ICC variando de 0,30 a 0,85.

Com base na análise dos valores individuais ou combinados das medidas biométricas para geração de modelos de predição do PC, os melhores modelos obtidos, tanto para os machos quanto para as fêmeas, foram os que consideraram em conjunto as medidas de PT e ALT (Tabela 3).

Para as fêmeas, o modelo  $PC = -94,585 + 1,210 PT + 0,615ALT$  apresentou coeficiente de determinação ( $R^2$ ) de 0,82, e raiz do quadrado médio do resíduo (RQMR) de 6,25, sendo o melhor modelo segundo o critério AIC, indicando que essas variáveis são as que mais contribuem com o modelo estatístico de predição do PC. O valor da RQMR aumenta conforme aumenta a diferença entre os valores preditos e observados, portanto 0 indicaria uma previsão

perfeita. A equação que considera apenas o PT também demonstrou boa confiabilidade, com  $R^2$  de 0,80 e RQMR de 6,58.

O modelo considerando individualmente a medida de CC foi o pior, com  $R^2$  de apenas 0,16 e maior RQMR. Portanto, apesar de na literatura se encontrar os melhores modelos quando se considera as três medidas (PT, CC e ALT) (5), no presente estudo isto não foi verificado, já que os dados de comprimento não foram relevantes na predição quando analisados individualmente, fato este também demonstrado na tabela de correlações (Tabela 1).

Tabela 3. Regressões lineares simples e múltiplas para estimação de peso corporal (PC) de ovinos Texel, machos e fêmeas, em função de perímetro torácico (PT), comprimento corporal (CC), altura de cernelha (ALT) e circunferência escrotal (CE).

Modelos de regressão linear	Coefficiente de determinação ( $R^2$ )	RQMR
<b>Fêmeas</b>		
PC = -68,640 + 1,375 PT	0,80	6,58
PC = 29,622 + 0,521 CC	0,16	13,59
PC = -86,535 + 2,237 ALT	0,43	11,28
PC = -94,585 + 1,210 PT + 0,615ALT*	0,82	6,25
<b>Machos</b>		
PC = -86,331 + 1,615 PT	0,86	6,86
PC = 22,866 + 0,724 CC	0,22	16,35
PC = -101,901 + 2,533 ALT	0,55	12,38
PC = -29,988 + 3,429 CE	0,33	15,11
PC = -107,158 + 1,398 PT + 0,602 ALT*	0,88	6,48

RQMR = raiz do quadrado médio do resíduo; \*melhor modelo de estimativa do PC com base em medidas corporais segundo o critério AIC.

De maneira similar, em relação aos machos, também foi verificado que o modelo que considera os valores de PT e ALT na predição foi o de maior qualidade, com  $R^2$  de 0,88 e RQMR 6,48, seguido pelo modelo que considera individualmente o PT ( $R^2$  0,86 e RQMR 6,86). Assim como nas fêmeas, o CC não foi interessante na predição do PC, e a ALT e a CE foram intermediários. Independentemente do gênero, o CC demonstrou ser uma medida de grande variabilidade, podendo potencialmente ser utilizada apenas em grupos de animais morfologicamente mais homogêneos.

No presente estudo, como foi utilizada uma ampla faixa de peso para os dois sexos, o crescimento em diferentes taxas das partes corporais em relação ao peso (Tabela 4) provavelmente contribuiu com a baixa a intermediária confiabilidade da predição do peso com base nas medidas de CC e ALT.

Na tabela 4, na qual estão demonstradas as equações não lineares para a predição do PC, observa-se que todas as medidas apresentaram crescimento alométrico negativo ( $P < 0,01$ ) em relação ao PC, indicando que o PT, ALT e CC aumentam mais rapidamente do que o peso nos animais. Verifica-se que o valor do coeficiente de alometria (b) (6), que representa essa velocidade de crescimento relativo das medidas em relação ao peso foi maior para as medidas de PT e ALT, do que CC.

Sabendo que valor de  $b=3$  indica crescimento isométrico, quanto mais o valor de "b" se aproximar deste número, significa que a medida em questão pode ser utilizada mais seguramente para a predição do PC quando analisada sob o ponto de vista linear, já que a velocidade de crescimento relativo neste caso seria próxima para o PC e a medida. Isto pode ser observado na equação que considera o PT, a qual apresentou  $R^2$  superior a 0,80 para os dois sexos e valores de "b" superiores a 2. Esta afirmação pode ser reforçada ao se observar que ao testar as regressões lineares simples (Tabela 3), as equações que consideraram o PT foram as mais precisas na predição do PC.

Tabela 4. Valores do antilogaritmo de "a" (Lna), coeficiente de alometria (b), coeficiente de determinação ( $R^2$ ), e tipo de crescimento para as relações entre as características: peso e perímetro torácico, peso e comprimento, peso e altura em ovinos Texel, machos e fêmeas.

Item	n	Lna	b	$R^2$	Tipo de crescimento
<b>Machos</b>					
Perímetro torácico	103	-5,308	2,087	0,87	Alométrico - **
Comprimento corporal	103	1,677	0,615	0,17	Alométrico - **
Altura	103	-5,386	2,281	0,55	Alométrico - **
<b>Fêmeas</b>					
Perímetro torácico	97	-5,497	2,11	0,83	Alométrico - **
Comprimento corporal	97	1,981	0,516	0,13	Alométrico - **
Altura	97	-6,193	2,454	0,45	Alométrico - **

\*\*  $P < 0,01$ .

Já os modelos não lineares que consideraram a ALT, apesar de numericamente terem apresentado os maiores valores de "b", apresentaram  $R^2$  intermediários, portanto devem ser analisados com cautela. A boa qualidade dos modelos que consideram o PT, mesmo ao se considerar a grande amplitude de peso, indica que esta é a medida de eleição para modelos de predição do peso de animais Texel, de ambos os sexos. Este resultado corrobora com os resultados de diversos autores, obtidos em diferentes espécies e raças (1,3,5,17).

## CONCLUSÃO

A predição do peso corporal pelas medidas de perímetro torácico pode ser realizada com boa confiabilidade em ovinos da raça Texel, independente do sexo e idade dos animais, confirmando sua aplicabilidade como método alternativo para a monitoria do peso dos animais, possibilitando um melhor controle zootécnico para produtores que não disponham de recursos para investir em uma balança.

## REFERÊNCIAS

1. Souza S, Leal A, Barioni C, Matos A, Morais J, Araújo M. Utilização de medidas biométricas para estimar peso vivo em ovinos. Arch Latinoam Procuccion Animal. 2009;17(3):61-6.
2. Castro FAB, Ribeiro ELA, Koritiaki NA, Mizubuti IY, Silva LDDF, Pereira ES, et al. Desempenho de cordeiros Santa Inês do nascimento ao desmame filhos de ovelhas alimentadas com diferentes níveis de energia<sup>1</sup>. Semina Cienc Agrar. 2012;33 Suppl 2:3379–88.
3. Silva DC, Azevêdo MR, Alves AA, Campelo JEG, Oliveira ME, Malhado CHM. Estimativa do peso vivo através do perímetro torácico de ovinos Santa Inês. Rev Cient Prod Anim. 2006;8(2):41-6.
4. Araújo Filho JT, Costa RG, Fraga AB, Sousa WH De, Neto SG, Batista ASM, et al. Efeito de dieta e genótipo sobre medidas morfométricas e não constituintes da carcaça de cordeiros deslanados terminados em confinamento. Rev Bras Saude Prod Anim. 2007;8(4):394-404.

5. Koritiaki NA, Ribeiro ELA, Scerbo DC, Mizubuti IY, Silva LDF, Barbosa MAAF, et al. Fatores que afetam o desempenho de cordeiros Santa Inês puros e cruzados do nascimento ao desmame. *Rev Bras Saude Prod Anim.* 2012;13(1):258-70.
6. Huxley J. *Problems of relative growth.* London: Methuen; 1932.
7. Furusho Garcia IF, Olalquiaga Perez JR, Pereira IG, Rodrigues Costa TI, Martins MO. Estudo alométrico dos tecidos da carcaça de cordeiros Santa Inês puros ou mestiços com Texel, Ile de France e Bergamácia. *Rev Bras Zootec.* 2009;38(3):539-46.
8. Yáñez EA, Resende KT, Ferreira ÂCD, Medeiros AN, Silva Sobrinho AGD, Pereira Filho JM, et al. Utilização de Medidas Biométricas para Predizer Características da Carcaça de Cabritos Saanen. *Rev Bras Zootec.* 2004;33(6):1564-72.
9. R Core Team. *R: a language and environment for statistical computing.* Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing; 2017.
10. Akaike H. A new look at the statistical model identification. *IEEE Trans Automat Contr.* 1974;19(6):716-23.
11. Rocha MA da, Ribeiro EL de A, Mizubuti IY, Silva L das DF da. Parâmetros de crescimento e suas correlações em idades entre 60 a 240 dias na carpa húngara (*Cyprinus carpio*). *Semina Cienc Agrar.* 2002;23(1):29-34.
12. Grandis FA, Ribeiro ELA, Mizubuti IY, da Silva LDF, Bumbieris Junior VH, do Prado OPP, et al. Performance, nutrient intake and ingestive behavior of lambs fed with different levels of soybean cake in replacement of soybean meal. *Rev Bras Saude Prod Anim.* 2015;16(3):558-70.
13. Reis GL, Albuquerque FHMAR, Valente BD, Martins GA, Teodoro RL, Ferreira MBD, et al. Predição do peso vivo a partir de medidas corporais em animais mestiços Holandês/Gir. *Cienc Rural.* 2008;38(3):778-83.
14. Santana A, Martins Filho R. Medidas de circunferência escrotal em ovinos deslanados. *Arq Esc Med Vet Univ Fed Bahia.* 1996;18(1):1-12.
15. Cunha Filho LFC, Almeida FC de RFABJ, Mello Sterza FA de, Okano W, ManducaTrapp S. Predição do peso corporal a partir de mensurações corporais em ovinos Texel. *Arq Ciencia Vet Zool UNIPAR.* 2010;13(1):5-7.
16. Turini T, De Azambuja Ribeiro EL, Alves SJ, Mizubuti IY, Das Dores Ferreira Da Silva L. Desempenho de bovinos inteiros e castrados em sistema intensivo de integração lavoura-pecuária. *Semina Cienc Agrar.* 2015;36(3):2339-52.
17. Teixeira MPB, Barros NN, Araujo AM, Villaroel AS. Relação entre medidas corporais e peso vivo em caprinos das raças Saanen e Anglo-Nubiana. *Rev Cient Prod Anim.* 2000;2(2):178-89.

**Recebido em: 30/01/2018**

**Aceito em: 12/01/2019**