



Modelos de predição para peso e rendimento de cortes cárneos através de medidas no animal vivo¹

Leandro Lunardini Cardoso², Jaime Urdapilleta Tarouco², Jaime Cobuci², Fernando Cardoso³, Mara Celia Dambros⁴, Thais Devincenzi²

¹Parte da tese de doutorado do primeiro autor

²Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – UFRGS/Porto Alegre-RS. Bolsista CAPES. lunardini.cardoso@ufrgs.br

³Embrapa Pecuária Sul; ⁴Doutoranda UNIFESP/SP

Resumo: Os objetivos deste trabalho foram desenvolver equações de predição com a finalidade de estimar o peso e o rendimento de cortes do traseiro de novilhos Braford através de medidas por ultrassom “in vivo” e avaliar a inclusão das medidas de espessura de gordura na garupa e de profundidade do músculo *gluteus medius* e as suas relações com a acurácia dos modelos de regressão. Foram utilizados 100 novilhos com peso vivo médio de 472 Kg e 24 meses de idade. Nas 48 horas pré abate foram coletadas medidas de ultrassom da área do músculo *longissimus* (AOLUS); espessura de gordura subcutânea (EGSUS) no sítio anatômico entre a 12ª e 13ª costelas; espessura de gordura na garupa (EGP8US) e a profundidade do músculo *Gluteus medius* (PP8US). As equações para peso de cortes do traseiro (PCT) e para rendimento de cortes do traseiro (RCT) foram desenvolvidas através do procedimento estatístico de seleção de variáveis *Stepwise*. As características AOLUS, EGSUS, EGP8US e PP8US apresentaram médias de 67,13 cm²; 3,43 mm; 6,14 mm e 86,91 mm respectivamente. Os coeficientes de correlação de Pearson entre as medidas obtidas por ultrassom e na carcaça para AUOLUS e AOLC foram de 0,89, para EGSU e EGSC de 0,92. O R² para PCT foi de 0,71 e para RCT de 0,31 respectivamente. As variáveis EGP8US e PP8US explicam 11% da variação do rendimento dos cortes do traseiro e devem ser incorporadas no modelo.

Palavras-chave: equações de regressão, ultrassom, carcaça, bovinos de corte

Abstract: The objective of this project was to develop prediction equations in order to estimate the weight and yield of beef cuts from the hindquarter of Braford steers (through ultrasonic measurements) and to evaluate the inclusion of rump fat thickness measurements and of *Gluteus medius* muscle measurements, establishing its relations with the accuracy of the regression models. One hundred yearling Braford steers were utilized, with the average live weight of 472Kg and being 24 months of age. In the 48 hours before slaughter, steers were ultrasonically measured for *longissimus* muscle area (AOLUS), fat thickness subcutaneous area (EGSU) between 12-13th rib, rump fat thickness (EGP8US) and depth of the *Gluteus medius* muscle (PP8US). The equations for the weight of cuts from the hindquarter (PCT) and the yield of cuts from the hindquarter (RCT) were developed using the statistical procedure of *Stepwise* variable selection. AOLUS, EGSUS, EGP8US and PP8US showed mean average of 67,13 cm²; 3,43 mm; 6,14 mm e 86,91 mm respectively. The coefficient of correlation of Pearson for measurements (obtained by ultrasound and in the carcass) for AUOLUS and AOLC were 0.89 and for EGSU and EGSC were 0.92. The R² for PCT was 0.71 and for the RCT it was 0.31. These results indicate that composition prediction equations developed from live animal and ultrasound measurements can be useful to estimate carcass composition. The inclusion of variables EGP8US and PP8US explain 11% of the variation in yield of retail beef cuts of hindquarter of steers and must be incorporate in the model retail product.

Keywords: regression equations, ultrasound, carcass, beef cattle

Introdução

Uma das técnicas utilizadas para se estimar a percentagem de cortes comestíveis das carcaças bovinas é através do teste de rendimento, procedimento que leva em consideração o peso dos cortes comerciais desossados em relação ao peso de carcaça. Esta metodologia eleva os custos de produção industrial, pois é lento e exige a necessidade de pessoas experientes para realizá-lo corretamente. Uma alternativa viável para este objetivo é o uso de medidas “in vivo” utilizando imagens de ultrassom. As medidas de ultrassom obtidas em sítios anatômicos específicos similares aos observados na carcaça podem contribuir como preditores do peso e da porcentagem de carne, além de aumentarem a exatidão



dos modelos de predição no animal vivo (Tarouco et al., 2007). Desse modo, vários pesquisadores têm utilizado o ultrassom para prever as características de composição corporal e estimar o peso e o rendimento de cortes de carcaças (Perkins et al. 1991; Johns et al. 1993, Realini et al. 2001; Greiner et al., 2003; Tarouco et al., 2007). Os objetivos deste trabalho foram estudar equações de predição para estimar o peso e a percentagem de cortes desossados de carcaças bovinas e avaliar a influência da característica profundidade do músculo *Gluteus medius* no poder e acurácia dos modelos de predição.

Material e Métodos

Foram utilizados 100 novilhos Braford, com peso vivo (PV) médio de 472 Kg ($\pm 39,77$) e 24 meses de idade. Os animais foram pesados e avaliados 48 horas pré abate, foram coletadas imagens de ultrassom na região entre a 12ª e 13ª costelas da área do músculo *longissimus* (AOLUS) e espessura de gordura subcutânea (EGSUS) e espessura de gordura (EGP8US) e profundidade do músculo *Gluteus medius* (PP8US) na garupa do animal. As imagens foram obtidas e gravadas em um computador para posterior análise através do software *Linco*. Foi utilizado óleo vegetal como acoplante acústico e nas imagens de AOLUS e EGSUS uma guia acústica para facilitar o contato anatômico do transdutor com o dorso do animal. O equipamento de ultrassom utilizado foi um ALOKA - SSD 500 com transdutor linear modelo Aloka- 5044 medindo 17 cm. Após o abate foram colhidas medidas de peso de carcaça quente (PCQ), rendimento de carcaça quente (RCQ), dentição, acabamento de carcaça e conformação da carcaça. Após 24 horas de resfriamento foram coletadas informações do peso de carcaça fria (PCF), rendimento de carcaça fria (RCF), comprimento de carcaça (Comp carc), área do músculo *longissimus* (AOLC) e espessura de gordura subcutânea entre a 12ª e 13 costelas na carcaça (EGSC). As medidas de AOLC e a EGSC foram gravadas em lâminas de acetato e se utilizou um paquímetro digital; uma lâmina de acetato milimetrada e imagens digitalizadas para obter as estimativas de EGSC e AOLC. As estatísticas descritivas, as correlações e os modelos de predição foram estimados através do *Statistical Analysis System* (9.2). As equações de regressão foram derivadas usando o PROC Stepwise considerando um nível de significância 20% para entrada e 15% para permanência no modelo. Foram utilizados o critério máximo de R^2 , o Cp de Mallow e o critério de Akaike como critério de escolha do melhor modelo.

Resultados e Discussão

As características AOLUS, EGSUS, EGP8US e PP8US apresentaram médias de 67,13 cm² ($\pm 6,7$), 3,43 mm ($\pm 1,2$), 6,14 mm ($\pm 1,9$) e 86,91 mm ($\pm 9,2$) respectivamente. Os coeficientes de correlação de Pearson entre as medidas obtidas por ultrassom e na carcaça para AOLUS e AOLC foram de 0,89 ($P < 0,0001$), para EGSUS e EGSC de 0,92 ($P < 0,0001$). Os resultados foram superiores aos encontrados por Perkins et al. (1992) utilizando um equipamento Aloka-210DX para AOL e EGS de 0,60 e 0,75, e semelhante aos obtidos por Greiner et al. (2003) 0,86 e 0,89 e inferiores aos encontrados por Tarouco et al. (2007) de 0,96 e 0,94 respectivamente. Esses valores indicam que as medidas realizadas por ultrassonografia podem ser utilizados como correspondentes às medidas realizadas na carcaça. Os modelos de predição para peso de cortes e rendimento de cortes desossados estão descritos na tabela 1.

Realini et al. (2001) objetivando estimar o PCT e utilizando somente medidas lineares obtiveram R^2 máximo de 0,67, sendo as variáveis PV; EGSUS e EGP8US significativas ($P < 0,10$) no modelo de melhor ajuste. Greiner et al. (2003) obtiveram estimativas de R^2 de 0,82 a 0,83 para o peso e percentagem de cortes comerciais, incluindo as variáveis EGSUS, EGP8US, AOLUS e PV. Entretanto, no seu estudo utilizaram animais de diferentes grupos biológicos, aumentando assim a variação fenotípica e medidas de rendimento de cortes da carcaça inteira (dianteiro, costilhar e traseiro).

Para rendimento de cortes do traseiro, Realini et al. (2001), utilizaram apenas variáveis de medidas lineares EGSUS, PP8US e EGP8US e juntamente com peso vivo obtiveram R^2 de 0,17. Este resultado foi semelhante ao obtido por Tarouco et al. (2007), com valores de R^2 de 0,18. Greiner et al. (2003) sem utilizarem a medida de PP8US no seu modelo obtiveram R^2 mais elevado (0,66). Tait et al. (2005) obtiveram um R^2 de 0,45 utilizando como variável independente na equação o peso vivo na data do ultrassom e a área do músculo *Gluteus medius*, além das medidas tradicionais obtidas por ultrassom. Johns et al. (1993) utilizando profundidade do músculo *Gluteus medius* encontraram R^2 de 0,51 com a PP8 e a EGP8 explicado 46% e 5% da variação no RCT respectivamente.



Tabela 1. Modelos de predição para peso e rendimento de cortes desossados através de medidas de ultrassom, variável dependente, número de variáveis independentes, intercepto (β_0), critério máximo de R^2 , Cp de Mallow e o Critério de Informação de Akaike (AIC).

Modelos	R^2	Cp	AIC	β_0	Coeficiente de regressão parcial				
					PV (Kg)	AOLUS (cm ²)	PP8US (mm)	EGSUS (mm)	EGP8US (mm)
PCT	0,71	2,48	145,25	- 10,75	0,056	0,189	0,121	NS	NS
R^2 parcial					0,50***	0,14***	0,07***	-	-
RCT	0,31	2,08	136,21	55,21	NS	0,118	0,087	NS	- 0,192
R^2 parcial					-	0,20***	0,09***	-	0,02**

PCT = Peso dos cortes do traseiro (Kg); RCT= rendimento de cortes do traseiro (%); PV= Peso vivo; AOLUS= Área do músculo *longissimus*; PP8US= Profundidade do músculo *Gluteus medius*; EGSUS= Espessura de gordura subcutânea entre a 12ª e 13ª costelas; EGP8US= Espessura de gordura subcutânea na garupa; NS = não significativo; *P<0,001; **P<0,0001

Conclusões

O modelo de predição para peso de cortes da carcaça obtido a partir de medidas no animal vivo apresenta precisão e é satisfatoriamente acurado para ser empregado na estimativa de composição de peso de cortes do traseiro das carcaças. A variável independente profundidade do músculo *gluteus medius* medida através de ultrassom, aumenta a precisão dos modelos para estimar o peso e o rendimento de cortes desossados do traseiro em novilhos Braford.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Estância Guatambu e ao frigorífico Marfrig pela disponibilidade do material humano, estrutural e experimental.

Literatura citada

- Greiner, S.P.; Rouse, G.H.; Wilson, D.E. et al. Accuracy of prediction weight and percentage of beef carcass retail product using ultrasound and live animal measures. V.81, p. 466-473, 2003.
- Johns, J. V., Brackelsberg, P. O., Marchello, M. J. Use of real-time ultrasound to determine carcass lean and fat in beef steers from various live and carcass measurements. Iowa State Univ. Beef and Sheep Res. Rep. A.S. Leaflet, 1993.
- Perkins, T. L.; Green, R. D.; Hamlin, K. E. Evaluation of ultrasonic estimates of carcass fat thickness and longissimus muscle area in beef cattle. Journal of Animal Science, v.70, p.2785, 1992.
- Realini, C.E.; Williams, R.E.; Pringle, T.D. et al. *Gluteus medius* and rump fat depths as additional live animal ultrasound measurements for predicting retail product and trimmable fat in beef carcasses. **Journal of Animal Science**, v.79, n.6, p.1378-1385, 2001.
- Tait, J.R.; Wilson, D.E.; Rouse, G.H. Prediction of retail product and trimmable fat yields from the four primal cuts in beef cattle using ultrasound or carcass data. Journal of Animal Science, v.83, n.6, p.1353-1360, 2005.
- Tarouco, J.U.; Lobato, J.F.P.; Tarouco, A.K. et al. Comparação entre medidas ultra-sônicas e da carcaça na predição da composição corporal em bovinos. Estimativas do peso e da porcentagem dos cortes comerciais do traseiro. Revista Brasileira de Zootecnia, v.36, n.6, p. 2092-2101, 2007.