

Equações de predição do consumo de matéria seca por ovinos da raça Santa Inês confinados¹

Pablo Almeida Sampaio Vieira², Luiz Gustavo Ribeiro Pereira³, José Augusto Gomes Azevêdo⁴,
Gherman Garcia Leal de Araújo⁵, Mário Luiz Chizzotti⁶, Claudio Mistura⁷, André Luis Alves Neves³,
Rafael Dantas dos Santos⁵

¹Parte da dissertação de Mestrado (UNIVASF) do primeiro autor (Bolsista da CAPES); parte do projeto financiado pelo BNB

²Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – UESB. Bolsista da CAPES. e-mail: pablovieira1414@gmail.com

³EMBRAPA Gado de Leite. e-mail: luiz.gustavo@cnpgl.embrapa.br; andre@cnpgl.embrapa.br

⁴Departamento de Ciências Agrárias – UESC. e-mail: zeguto00@gmail.com

⁵EMBRAPA Semiárido. e-mail: ggla@cpatsa.embrapa.br; rafael.dantas@cpatsa.embrapa.br

⁶Departamento de Zootecnia - UFLA. e-mail: mariochizzotti@dzo.ufla.br

⁷Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais – UNEB. e-mail: cmistura@ig.com

Resumo: Objetivou-se desenvolver equações de predição de consumo de matéria seca (CMS) por ovinos da raça Santa Inês criados em sistema de confinamento no Brasil. O banco de dados utilizado contou com 100 unidades experimentais, de 13 estudos, sendo 68 oriundos de dados individuais e 32 de dados médios compilados de dissertações e artigos. Verificou-se a existência do efeito de estudo no banco de dados, em seguida, procedeu-se com a meta-análise. As variáveis: peso vivo médio (PVM), PVM metabólico (PVM^{0,75}), ganho médio diário (GMD) e GMD²; apresentaram correlação positiva (P<0,05) com o CMS; já o nível de concentrado na dieta (CON) apresentou correlação negativa (P<0,05). Apenas a equação 2 (Eq. 2) apresentou valor P<0,05 para todas as variáveis consideradas no modelo; foi uma das que apresentou menor valor para o critério de informação Akaike's (AIC) e o Bayesian (BIC); e maior coeficiente de determinação (R²). A Eq. 2 [CMS (g/dia) = 238,74 ± 114,56 (0,0398) + 31,3574 ± 4,2737 (<0,0001) * PVM + 1,2623 ± 0,2128 (<0,0001) * GMD - 5,1837 ± 0,7448 (<0,0001) * CON] pode ser utilizada para prever o CMS de ovinos da raça Santa Inês, em confinamento, sob condições brasileiras.

Palavras-chave: carneiros, ingestão de alimentos, meta-análise, modelos matemáticos

Predicting Equations of dry matter intake by feedlot Santa Ines sheep

Abstract: The objective was to develop equations for dry matter intake predicting (DMI) by Santa Inês sheep reared under feedlot in Brazil. The database used had 100 experimental units of 13 studies, 68 were from individual data and 32 average data compiled from papers and thesis. The existence of study effect was verified in the database, then proceeded with the meta-analysis. Variables: average live weight (WLA), WLA metabolic (WLA^{0,75}), average daily gain (ADG) and ADG²; showed positive correlation (P<.05) with the DMI; however, concentrate level in diet (CON) showed a negative correlation (P<.05). Only equation 2 (Eq. 2) showed a value of P<.05 for all variables considered in the model; Eq. 2 showed lower values for the Akaike's information criterion (AIC) and Bayesian (BIC), and those which had higher coefficients of determination (R²). Equation 2 [DMI (g / day) = 238.74 ± 114.56 (0.0398) + 31.3574 ± 4.2737 (<.0001) * 1.2623 ± 0.2128 MVP + (<.0001) * GMD - 5.1837 ± 0.7448 (<.0001) * CON] can be used to predict DMI of Santa Inês sheep in feedlot, under Brazilian conditions.

Keywords: feed intake, mathematical models, meta-analysis, sheep

Introdução

O Brasil possui 17 milhões de cabeças ovinas (IBGE, 2009) e parte destes animais são criados em confinamento. Entre as raças exploradas neste país a Santa Inês é predominante, têm a sua origem no Nordeste e está generalizada na região Sudeste deste país, onde são criados para produção de carne. Os modelos matemáticos têm sido ferramentas poderosas para melhorar o desempenho animal, reduzindo a excreção de nutrientes (Tedeschi et al., 2005). No Brasil, a formulação de dietas para os ovinos é feita com base em valores de exigências nutricionais de animais de outros países. No entanto, estes animais são de raças diferentes, consomem dietas diferentes e são criados sob condições climáticas distintas do Brasil. Com isso, estes modelos tendem a não serem precisos para prever o consumo. Objetivou-se desenvolver equações de predição de CMS por ovinos da raça Santa Inês confinados no Brasil.

Material e Métodos

Para o desenvolvimento das equações de predição do consumo de matéria seca (CMS), utilizaram-se dados individuais e médios de experimentos de desempenho com ovinos confinados, da raça Santa

Inês e não castrados, nas fases de crescimento e engorda. O banco de dados foi constituído com 100 unidades experimentais (UE) de 13 estudos, sendo 67 oriundos de dados individuais e 33 de dados médios compilados de dissertações e artigos publicados em periódicos do Brasil no período de 2007 a outubro de 2010. Na seleção dos dados foram assegurados os critérios: período mínimo de 10 dias de adaptação e de 33 dias de confinamento; consumo *ad libitum*; e animais alojados em baias individuais.

Procedeu-se com a análise descritiva dos dados com o propósito de obter o perfil do conjunto de dados. Utilizou-se o coeficiente de correlação de Pearson para medir a intensidade da relação linear entre o CMS e as demais variáveis quantitativas. Verificou-se a existência do efeito de estudo no banco de dados, em seguida, procedeu-se com a meta-análise para a comparação de dados dos diferentes estudos.

As variáveis consideradas no modelo foram: peso vivo médio (PVM), o peso vivo médio metabólico ($PVM^{0,75}$), o ganho médio diário (GMD), o GMD elevado ao quadrado (GMD^2) e o percentual de concentrado (% CON) da dieta como variáveis dependentes do CMS. Utilizou-se o critério de informação Akaike's (AIC) e o critério de informação Bayesian (BIC) para indicar a variabilidade dos dados e definir a melhor covariância da matriz.

O desenvolvimento das equações de predição de consumo foi realizado pelo procedimento MIXED ("PROC MIXED") do software SAS, utilizando técnicas de regressão do modelo misto.

Resultados e Discussão

A variabilidade no perfil do conjunto de dados (Tabela 1) utilizado no desenvolvimento das equações evidencia a abrangência na qual as equações geradas devem ser utilizadas.

Tabela 1 Estatística descritiva do banco de dados utilizado no desenvolvimento das equações de predição do consumo de matéria seca (CMS) por ovinos da raça Santa Inês (n = 100) em confinamento.

Variáveis	DC	CMS (g/dia)	CMS (% PV)	PVM (kg)	PV _i (kg)	PV _f (kg)	GMD (g)	CON (%)
Mínimo	33	512,00	2,37	20,66	15,34	23,70	76,00	20,00
Máximo	87	1597,00	5,36	36,67	26,30	42,30	339,00	90,00
Média	57	1108,01	4,18	26,60	19,94	32,68	229,75	49,19
Mediana	56	1138,00	4,12	26,33	19,84	32,65	243,50	41,50
Moda	56	785,00	3,36	23,87	22,60	33,00	261,00	70,00
EPM	1,021	18,769	0,063	0,303	0,255	0,360	6,285	1,779

DC = Dias de confinamento; CMS = Consumo de matéria seca; PVM = Peso vivo médio; PV_i = Peso vivo inicial; PV_f = Peso vivo final; GMD = Ganho médio diário; CON = Concentrado; EPM = Erro padrão da média.

Foi possível observar que as variáveis: PVM, PVM metabólico ($PVM^{0,75}$), GMD e GMD^2 ; apresentaram correlação positiva ($P < 0,05$) com o consumo de matéria seca (CMS); enquanto o nível de concentrado na dieta (CON) apresentou correlação negativa ($P < 0,05$), indicando que a maior proporção de concentrado na dieta reduz o CMS (Tabela 2). De acordo com Forbes (2007), dietas com elevadas concentrações de energia, proteína, minerais e/ou vitaminas pode limitar o CMS pelos ruminantes.

Tabela 2 Coeficientes de correlação de Pearson e valor da probabilidade (P) de variáveis dependentes do consumo de matéria seca (CMS).

Variáveis	CMS (g/dia)	
	Coefficientes de Correlação	Valor P
PVM (kg)	0,52	<0,0001
$PVM^{0,75}$ (kg)	0,52	<0,0001
GMD (g/dia)	0,38	<0,0001
GMD^2 (g/dia)	0,37	0,0002
CON (%)	-0,29	0,0034

CMS = Consumo de matéria seca; PVM = Peso vivo médio; $PVM^{0,75}$ = PVM metabólico; GMD = Ganho médio diário; CON = Concentrado.

Ao avaliar os resultados da solução dos efeitos fixos das equações das regressões (Tabela 3) verificou-se que apenas a equação 2 (Eq. 2) apresentou valor $P < 0,05$ para toda às variáveis consideradas no modelo. Os menores valores para o critério de informação Akaike's (AIC) e o critério de informação

Bayesian (BIC) foram obtidos nas equações 6 (Eq. 6) e 2 (Eq. 2). Os maiores coeficientes de determinação (R^2) foram encontrados para as equações 4 (Eq. 4) e 2 (Eq. 2).

Os valores negativos para as variáveis GMD^2 e CON (Tabela 3) indicam que existe um ponto de máximo na predição do CMS, afetado diretamente por estas variáveis, independentemente da existência das outras variáveis no modelo, existindo um ponto que o GMD^2 ou CON diminui o CMS.

Tabela 3 Solução dos efeitos fixos das equações de regressões com base nas variáveis e seus respectivos erros padrão, significância, critério de informação Akaike's (AIC), critério de informação Bayesian (BIC) e coeficiente de determinação (R^2).

Peso vivo médio (PVM)			
Eq. 1	$CMS (g/dia) = 156,17 \pm 139,05 (0,2642) + 28,2924 \pm 5,1875 (<0,0001) * PVM + 0,8667 \pm 0,2502 (0,0008) * GMD$	AIC	1277,6
		BIC	1280,2
		R^2	0,3475
Eq. 2	$CMS (g/dia) = 238,74 \pm 114,56 (0,0398) + 31,3574 \pm 4,2737 (<0,0001) * PVM + 1,2623 \pm 0,2128 (<0,0001) * GMD - 5,1837 \pm 0,7448 (<0,0001) * CON$	AIC	1236,8
		BIC	1239,3
		R^2	0,5668
Eq. 3	$CMS (g/dia) = -40,2625 \pm 202,92 (0,8431) + 29,0134 \pm 5,196 (<0,0001) * PVM + 2,7802 \pm 1,4659 (0,0609) * GMD - 0,00463 \pm 0,003494 (0,1885) * GMD^2$	AIC	1285,4
		BIC	1287,9
		R^2	0,359
Eq. 4	$CMS (g/dia) = 183,92 \pm 170,9 (0,2846) + 31,5223 \pm 4,3087 (<0,0001) * PVM + 1,7833 \pm 1,22 (0,1471) * GMD - 0,00127 \pm 0,002929 (0,6654) * GMD^2 - 5,1279 \pm 0,7589 (<0,0001) * CON$	AIC	1246,4
		BIC	1249,0
		R^2	0,5675
Peso vivo médio metabólico ($PVM^{0,75}$)			
Eq. 5	$CMS (g/dia) = -97,4604 \pm 182,73 (0,595) + 86,1885 \pm 15,8424 (<0,0001) * PVM^{0,75} + 0,8576 \pm 0,2507 (0,0009) * GMD$	AIC	1275,5
		BIC	1278,1
		R^2	0,3465
Eq. 6	$CMS (g/dia) = -41,407 \pm 150,12 (0,7833) + 95,4137 \pm 13,064 (<0,0001) * PVM^{0,75} + 1,2518 \pm 0,2134 (<0,0001) * GMD - 5,1751 \pm 0,7459 (<0,0001) * CON$	AIC	1234,9
		BIC	1237,4
		R^2	0,5651
Eq. 7	$CMS (g/dia) = -302,13 \pm 238,16 (0,2077) + 88,4394 \pm 5,196 (<0,0001) * PVM^{0,75} + 2,7802 \pm 1,4667 (0,0607) * GMD - 0,00466 \pm 0,003496 (0,1859) * GMD^2$	AIC	1283,2
		BIC	1285,8
		R^2	0,3582
Eq. 8	$CMS (g/dia) = -99,4613 \pm 199,27 (0,6188) + 95,943 \pm 13,1726 (<0,0001) * PVM^{0,75} + 1,7878 \pm 1,222 (0,1468) * GMD - 0,00131 \pm 0,002934 (0,657) * GMD^2 - 5,1177 \pm 0,76 (<0,0001) * CON$	AIC	1244,5
		BIC	1247,0
		R^2	0,5660

PVM= Peso vivo médio; $PVM^{0,75}$ = PVM metabólico; GMD= Ganho médio diário; CON = Concentrado.

Conclusão

A Eq. 2 [$CMS (g/dia) = 238,74 \pm 114,56 (0,0398) + 31,3574 \pm 4,2737 (<0,0001) * PVM + 1,2623 \pm 0,2128 (<0,0001) * GMD - 5,1837 \pm 0,7448 (<0,0001) * CON$] pode ser utilizada para prever o CMS de ovinos da raça Santa Inês, em confinamento, sob condições brasileiras.

Agradecimentos

Ao Banco do Nordeste do Brasil (BNB) pelo financiamento do projeto.

Literatura citada

FORBES, J.M. A personal view of how ruminant animals control their intake and choice of food: minimal total discomfort. **Nutrition Research Reviews**. v.20, p.132-146, 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Produção da Pecuária Municipal** - 2009. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br> Acessado em: 5 de fevereiro de 2011.

TEDESCHI, L.O.; FOX, D.G.; SAINZ, R.D. Using mathematical models in ruminant nutrition. **Scientia Agrícola**, v.62, n.1, p.76-91, 2005.

SAS INSTITUTE. **SAS System for Windows**. Version 8.0. Cary, 2003 (CD ROM).