

ENERGIA LÍQUIDA NO LEITE E DESEMPENHO DE BEZERROS DE VACAS PRIMÍPARAS ABERDEEN ANGUS[#]

MILK NET ENERGY AND PERFORMANCE OF CALVES FROM ABERDEEN ANGUS PRIMIPAROUS COWS

Lemes, J.S.¹, Pimentel, M.A.^{1A}, Brauner, C.C.^{1B} e Moraes, J.C.F.²

¹Departamento de Zootecnia. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM) / (UFPeL). Pelotas, RS. Brasil.

*schneiderlemes@yahoo.com.br; ^Amap@ufpel.tche.br; ^Bcassiocb@gmail.com

²EMBRAPA. Pecuária Sul. Brasil. ferrugem@cppsul.embrapa.br

PALAVRAS CHAVE ADICIONAIS

Gado de corte. Exigências de manutenção

ADDITIONAL KEYWORDS

Beef cattle. Maintenance requirements.

RESUMO

O estudo teve como objetivo avaliar a disponibilidade de energia líquida no leite de vacas primíparas Aberdeen Angus e sua relação com o desempenho ponderal dos bezerros. Foram utilizadas 47 vacas, criadas em condições extensivas, no município de Aceguá, RS, no período de setembro de 2005 a março de 2006. A produção de leite foi avaliada pelo método pesagem do bezerro anterior e posterior à mamada, do nascimento à desmama (189 dias), em intervalos de 21 dias. Para análise dos resultados foram incluídos no modelo estatístico como efeitos fixos, o resultado do diagnóstico de gestação (G) e nível de produção de leite (NPL): $NPLa < 1035,7 \pm 36,6$ kg <NPLb e como respostas o peso do bezerro ao nascer (PBN), o ganho de peso médio diário (GMD) e o peso ao desmame, corrigido para 189 dias (PBD). Existe uma tendência de queda acentuada da energia líquida para ganho somente a partir dos 126 dias de lactação. Bezerros filhos de vacas que produziram acima da média geral (Nível b) foram mais pesados à desmama e apresentaram maior GMD durante todo o período de lactação. A correlação entre a produção de leite e peso à desmama foi de 0,33 e foi verificado um aumento de 0,025 kg ao desmame, para cada quilograma a mais de leite consumido pelo bezerro. A produção de leite foi responsável por 10% do PBD. A

produção de leite, em condições extensivas de criação, atende as exigências de manutenção dos bezerros até os primeiros 4 meses de vida, apresentando até mesmo sobra de energia líquida para ganho nesse período.

SUMMARY

The availability of net energy in the milk of Aberdeen Angus primiparous cows and his relationship with the calves performance was studied. Fourty seven cows, raised under a range condition, in Aceguá, RS county, were evaluated between September 2005 to April 2006. Milk production (PL) was estimated by before and after suckle method, from birth to weaning (189days), every 21 days. Effects studied were pregnancy (G), and milk production level (NPL): $NPLa < 1035.70 \pm 36.65$ kg <NPLb. The following variables were evaluated: calves birth weight (PBN), daily weight gain (GMD) and adjusted weaning weight for 189 days (PBD). There was a tendency to decrease net energy for gain only after 126 days of lactation. The NPLb calves were heavier at weaning and showed higher GMD during all lactation period. Correlation of milk yield and weaning weight was 0.33 showing an increase of 0.025 kg in calves weaning weight for each kg of milk consumed. Milk production answered for 10% of PBD. In range conditions system, milk production supports the calves requirements maintenance until 4 months-old, even with net energy for weigth gain.

[#]Extraído da Dissertação de Mestrado, apresentado pelo primeiro autor à Universidade Federal de Pelotas (UFPeL). Pelotas, RS.

INTRODUÇÃO

O conteúdo energético dos alimentos é freqüentemente expresso em termos de energia digestível (ED), nutrientes digestíveis totais (NDT) ou energia metabolizável (EM). Atualmente, o critério mais adequado e amplamente utilizado para expressar os requerimentos de energia dos animais e o valor energético dos alimentos é o sistema de energia líquida (EL). Com isso, o valor energético dos alimentos pode ser adequadamente descrito utilizando-se apenas os valores de E_{LM} para manutenção e EL para ganho (EL_g).

A energia para manutenção é a energia necessária para a alimentação animal que não irá resultar em perda ou ganho de peso. Isto inclui a energia para o processo de digestão, regulação da temperatura, atividades físicas e outras atividades metabólicas. Já a energia líquida para ganho é a que acarreta em aumento do peso corporal do indivíduo.

Tendo em vista a grande importância da produção de leite no desempenho do bezerro nos primeiros meses de vida, torna-se relevante o conhecimento do conteúdo de energia líquida, para manutenção e ganho, existentes no leite. Robinson *et al.* (1978) e Pimentel *et al.* (2006) verificaram que o leite supre as exigências de manutenção do bezerro e ainda sobra para ganho, nestes trabalhos somente a partir do quinto mês os valores de EL ganho começam a ser negativos.

Entre as causas potenciais de efeitos maternos, a produção de leite é considerada a mais importante, já que a fase de lactação é fundamental para o bezerro, pois seu crescimento e desenvolvimento são muito influenciados pela quantidade e qualidade do leite produzido por sua mãe (Jardim e Pimentel, 1998). Em termos gerais, ao redor de 50% da variação do peso à desmama de bezerras com 6 meses de idade, pode ser explicada pela variação no consumo de leite (Rutledge *et al.*, 1971). A lactação é um estado fisiologicamente dominante onde

alterações e adaptações no metabolismo, órgãos e tecidos das vacas ocorrem para promover a síntese de leite. Em vacas de corte a produção de leite é limitada pela capacidade de alimentação do terneiro, sendo que o pico da lactação ocorre por volta do segundo mês. Estudos relacionando a produção de leite com o desempenho ponderal dos terneiros e a performance reprodutiva das vacas são os mais pesquisados e demonstram ter maior impacto sobre os sistemas de produção de bovinos de corte (Pimentel *et al.*, 2006), porém o estudo da produção de leite e das características da lactação em vacas de corte continua tendo grande interesse, buscando-se o entendimento do período pré-desmama.

A influência da produção de leite durante o período de lactação é maior nos primeiros meses do bezerro, pela grande dependência do leite nesse período (Melton *et al.*, 1967; Marston, 1992). No Brasil, trabalhos que avaliaram o desempenho de bezerras no período pré-desmama encontraram correlações fenotípicas entre produção de leite e peso à desmama que variaram de 0,47 a 0,93 (Moletta *et al.*, 1989; Albuquerque *et al.*, 1993; Alencar *et al.*, 1996). Quantificando a relação de consumo de leite com o peso à desmama de bezerras Hereford, Boggs *et al.* (1980) verificaram que a cada quilograma a mais de leite consumido pelo bezerro por dia, ocorreu um aumento de 7,20 kg no seu peso aos 205 dias.

O presente estudo teve como objetivo avaliar a disponibilidade de energia líquida no leite de vacas primíparas Aberdeen Angus e sua relação com o desempenho ponderal dos bezerras.

MATERIALE MÉTODOS

O trabalho foi conduzido numa propriedade particular no município de Aceguá, região da Campanha do estado do Rio Grande do Sul, entre os paralelos 30° 30' e 31° 56' Sul e os meridianos 55° 30' e 54° 30' Oeste. Foram analisados dados de 47 bezerras, sendo 24 fêmeas e 23 machos, da raça

ENERGIA LÍQUIDA NO LEITE E DESEMPENHO PONDERAL DE BEZERROS

Aberdeen Angus, filhos de vacas primíparas de três anos de idade e condição corporal 3 numa escala de 1-5 (Houghton *et al.*, 1990). Os nascimentos ocorreram no ano de 2005 entre os meses de setembro e novembro. Os animais foram manejados em campo natural numa lotação de 0,7 UA/ha (UA= unidade animal = 450 kg de peso vivo).

A avaliação da produção de leite foi medida através do consumo de leite do bezerro obtida da diferença do peso antes e após a mamada (Bartle *et al.*, 1984). Os bezerros eram separados das vacas no dia anterior ao da pesagem. Ao final da tarde (18 h) eram colocados a mamar, para esgotamento do úbere e separados por 12 h. Na manhã seguinte (6 h) eram pesados em jejum e colocados para mamar entre 20 a 30 min, posteriormente pesados e a diferença entre os pesos considerada a produção de leite de 12 h, que multiplicada por dois foi utilizada como a estimativa para 24 h. Foram realizadas 7 avaliações, com intervalos médios de 21 dias, no entanto, durante o mês de dezembro não foi realizada avaliação, devido à realização da sincronização e inseminação das vacas e à ocorrência de grande estiagem, o que dificultou o manejo dos animais. A precipitação pluviométrica foi de 633 mm durante o período do experimento, sendo que a média histórica da propriedade no mesmo período é de 1115 mm (Mendonça *et al.*, 2002; Pimentel *et al.*, 2006).

Foram utilizadas observações relativas a um período de 189 dias de amamentação. O peso dos animais foi acompanhado do parto ao desmame no momento da medida de produção de leite, com a utilização de balança eletrônica com capacidade máxima de 1500 kg e sensibilidade de 100 g. A produção de leite, nos períodos foi estimada pela fórmula proposta por Alencar *et al.* (1996):

$$PL_n = [(L_n + L_{n-1}) / 2] \times 21$$

onde

PL_n é a produção de leite do período de 21 dias;
L_n é a produção de leite estimada no dia, ou seja a produção observada no dia da pesagem

multiplicada por dois;
n= 21; 42; ..., 189.

A produção de leite total (PLT) de cada vaca foi estimada somando-se todas as PL_n (PLT = ΣPL_n).

Com base no trabalho de Robinson *et al.* (1978) foram calculados os valores de exigências de energia líquida de manutenção e ganho, para bezerros fêmeas e machos, com os dados de produção obtidos, visando avaliar a disponibilidade de energia líquida para ganho e a importância do leite durante os períodos estudados da lactação. Para cálculo da energia líquida disponível tanto para manutenção quanto para ganho foram considerados o peso metabólico do terneiro, o seu ganho de peso médio diário e as exigências de energia disponíveis no leite para manutenção e para ganho de acordo com NRC (2000).

Os animais receberam suplementação mineral com a seguinte fórmula: NaCl > 95,5%; Zn > 3500 mg/kg; Fe > 2000 mg/kg; Mn > 1800 mg/kg; Cu > 280 mg/kg; I > 100 mg/kg; Co > 60 mg/kg.

Para análise dos resultados foram considerados como fatores fixos, resultado do diagnóstico de gestação (G), e nível de produção de leite (NPL): NPL_a < 1035,70 + 36,65 kg < NPL_b. Como variáveis resposta o peso do bezerro ao nascer (PBN), o ganho de peso médio diário dos bezerros (GMD_b) e o peso ao desmame, corrigido para 189 dias (PBD), através da fórmula utilizada pelo PROMEBO (Mendonça *et al.*, 2003). A produção de leite total (PLT) e peso do bezerro ajustado aos 189 dias de idade (PTD) foram utilizados para análise de regressão. Os demais dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA - GLM), no programa NCSS 7.0 (2005), usando o seguinte modelo.

$$Y_{ijkl} = \mu + G_i + NPL_j + e_{ijkl}$$

onde:

Y_{ijkl} = uma observação de PBN, GMD, PBD;
μ = média geral;

Tabela I. Produção diária de leite (kg) (PDL) e ganho médio diário (GMD, kg) de bezerras fêmeas, exigências de energia líquida de manutenção (Elm) e ganho (Elg) e energia líquida disponível para ganho no leite. (Milk yield and average daily gain (GMD) of female calves, net energy requirements for maintenance (Elm) and gain (Elg) and milk net energy available for gain).

DL	PV	PDL	GMD	LG	Exigências de EL (Mcal)		Elg disponível no leite	
					Elm	Elg	(Mcal)	%
21	54,78	5,81	0,628	9,25	1,55	0,76	0,71	93,10
42	76,55	6,34	0,751	8,44	1,99	1,17	0,64	55,02
105	103,44	5,78	0,688	8,40	2,49	1,38	0,30	21,47
126	116,68	5,09	0,684	7,44	2,92	1,47	-0,05	-3,52
147	134,65	5,30	0,710	7,65	3,04	1,71	-0,05	-3,14
168	147,41	4,71	0,694	6,79	3,12	1,84	-0,22	-12,37
189	164,45	5,00	0,708	7,06	3,24	1,99	-0,21	-10,59

Exigências de energia líquida (EL) para manutenção e ganho pelos bezerras, com base em seus respectivos pesos, ganhos e consumo de leite, calculadas utilizando-se fórmulas e valores retirados do NRC (2000).

G_i = efeito da gestação (i= prenhe, vazia);
 NPL_i = efeito do nível de produção de leite (i= abaixo e acima de 1035 kg);
 e_{ijk} = erro experimental.

Para análise do PBN, GMD e PBD, foi considerada como covariável no modelo a data de nascimento juliana.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de energia líquida para manutenção e ganho estão apresentados na **tabela I e II**, respectivamente para fêmeas e machos, demonstrando que até os 105 dias de idade, o leite supre as exigências de manutenção dos bezerras, tanto para as fêmeas

Tabela II. Produção de leite e ganho médio diário (GMD) de bezerras machos, exigências de energia líquida de manutenção (Elm) e ganho (Elg) e energia líquida disponível para ganho no leite. (Milk yield and average daily gain (GMD) of males calves, net energy requirements for maintenance (Elm) and gain (Elg) and milk net energy available for gain).

DL	PV	PDL	GMD	LG	Exigências de EL (Mcal)		Elg disponível no leite	
					Elm	Elg	(Mcal)	%
21	63,27	6,13	0,806	7,61	1,72	0,88	0,71	80,70
42	85,23	6,44	0,863	7,46	2,16	1,31	0,60	45,36
105	114,27	5,18	0,779	6,65	2,69	1,52	0,07	4,50
126	129,26	4,58	0,773	5,92	2,97	1,63	-0,19	-11,90
147	148,42	5,39	0,795	6,78	3,27	1,89	-0,13	-6,95
168	164,10	5,53	0,788	7,02	3,37	2,05	-0,14	-6,89
189	181,00	5,42	0,786	6,90	3,30	2,20	-0,14	-6,23

DL: Dias de lactação; PV: Peso vivo (kg); LG: Leite/ganho (kg);
 Exigências de energia líquida (EL) para manutenção e ganho pelos bezerras, com base em seus respectivos pesos, ganhos e consumo de leite, calculadas utilizando-se fórmulas e valores retirados do NRC (2000).

ENERGIA LÍQUIDA NO LEITE E DESEMPENHO PONDERAL DE BEZERROS

quanto para os machos, e ainda sobra para ganho. Resultado semelhante aos obtidos por Robinson *et al.* (1978) e Pimentel *et al.* (2006), nos quais somente a partir do quinto mês os valores de EL ganho começam a ser negativos. Esse resultado confirma a importância da produção de leite para o crescimento e desenvolvimento do bezerro, principalmente nos primeiros quatro meses de vida. A análise de regressão entre o período da lactação (dias) e o ELg (**figura 1**), demonstra haver uma tendência de queda acentuada da ELg apenas a partir dos 126 dias de lactação, onde para cada dia de lactação diminui-se 0,0059 na disponibilidade de energia líquida para ganho no leite consumido pelo bezerro, no entanto alguns animais ainda são dependentes da energia obtida do leite para realizar seu ganho de peso, evidenciando a importância do leite na alimentação do bezerro de corte, considerando-se seu alto valor biológico, bem

como comprovando a dificuldade de sua substituição por forragem ou algum outro tipo de alimento em práticas de manejo que retiram dos bezerros em idades muito precoces uma fonte energética e protéica de grande importância para o seu crescimento e desenvolvimento.

A produção de leite verificada não sofreu efeito dos fatores estudados e os valores médios de PL diária e PLT foram 5,48 e 1035,70 kg, respectivamente. Considerando o nível de produção de leite, bezerros filhos de vacas que produziram acima da média geral (Nível b) foram mais pesados à desmama e também apresentaram maior GMD durante todo o período (**tabela III**), demonstrando a influência da produção de leite no desempenho do bezerro. Minick *et al.* (2001), também verificaram esse efeito, onde bezerros filhos de vacas com diferença esperada para progênie (DEP) alta para produção de leite foram mais pesados à

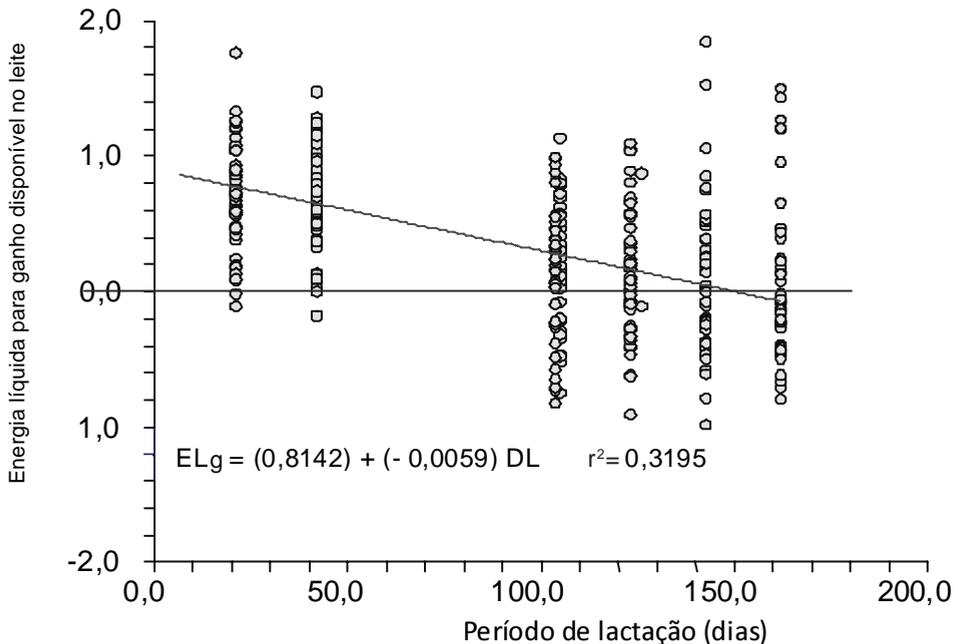


Figura 1. Relação entre energia líquida para ganho (ELg) e o período de lactação (dias). (Relationship between net energy gain (Elg) and lactation period (days)).

Tabela III. Médias de peso vivo (kg) dos bezerros, ao nascer (PBN), ganho médio diário (GMDb) e à desmama (PBD) ajustado (189 d), nos fatores gestação (P= prenhe, V= vazia), Nível de PL (A= abaixo de 1035 kg, B= acima de 1035 kg). (Means of calves body weight (kg) from birth (PBN), daily weight gain (GMDb) to weaning (PBD) adjusted (189 d) factors in pregnancy (P= pregnant, V= not pregnant), level of PL (A= below 1035 kg, B= above 1035 kg)).

Fator	n	PBN (kg)	GMDb (kg)	PBD (kg)
Gestação				
P	17	35,43+1,02	0,758+0,025	174,32+4,21
V	30	37,25+0,77	0,739+0,019	179,31+3,17
Nível PL				
A	24	36,42+0,86	0,714+0,020 ^a	170,63+3,54 ^a
B	23	36,26+0,88	0,779+0,020 ^b	183,01+3,62 ^b
Média	47			

^{ab}Letras diferentes na coluna, dentro de fatores, indicam médias diferentes (p<0,05).

desmama que filhos de vacas com DEP baixa.

Quanto à relação da produção de leite e peso à desmama foi verificado aumento de 0,025 kg, para cada quilograma a mais de leite consumido pelo bezerro, apresentando $Y = 151,45 + 0,025X$ como equação de regressão. Este resultado está dentro da amplitude de valores observados, sendo semelhante aos de raça de duplo propósito como a Simental, e de vacas Aberdeen Angus suplementadas (Marston *et al.*, 1992), esta constatação pode ser atribuída ao bom desempenho ponderal que as vacas apresentaram durante este experimento (0,104 kg + 0,027). A correlação entre produção de leite total e peso do bezerro à desmama verificada foi de 0,33, resultado muito semelhante ao de Marston *et al.* (1992) que trabalhando com vacas suplementadas, obtiveram correlação entre produção de leite total e peso à desmama de 0,30 na mesma raça e 0,47 para raça Simental, raça com maior potencial de produção de leite.

A análise de regressão demonstrou que a produção de leite foi responsável por 10,28% do PBD. Outros autores obtiveram para produção total de leite coeficientes de determinação para peso ao desmame, valores entre 16 e 40% (Robinson *et al.*, 1978;

Alencar *et al.*, 1987 e 1989). A influência da produção de leite sobre o peso à desmama neste estudo foi inferior a verificada pelos autores citados, provavelmente, devido às condições extensivas em que este trabalho foi realizado.

Com relação ao efeito da gestação, não houve diferença de peso entre bezerros filhos de vacas que conceberam ou não, durante todo o período do experimento. Esse resultado demonstra que a produção de leite não interfere no desempenho reprodutivo de vacas de corte, onde essas são capazes de produzir leite suficiente para o bezerro e conceber novamente (Pimentel *et al.*, 2006; Brauner *et al.*, 2008).

CONCLUSÕES

A produção de leite atende as exigências de manutenção dos bezerros, tanto fêmeas quanto machos, até os primeiros 4 meses de vida, apresentando até mesmo sobra de energia líquida para ganho nesse período. O desempenho dos bezerros e a produção de leite são similares para as vacas que concebem ou não durante a lactação demonstrando que em condições extensivas a produção de leite não é limitante da eficiência reprodutiva em vacas com condições nutricionais medianas.

ENERGIA LÍQUIDA NO LEITE E DESEMPENHO PONDERAL DE BEZERROS

BIBLIOGRAFIA

- Albuquerque, L.G., Eler, J.P., Paranhos, M.J.R.C. e Sousa, R.C. 1993. Produção de leite e desempenho do bezerro na fase de aleitamento em três raças de bovinos de corte. *Rev. Bras. Zootecn.*, 22: 745-754.
- Alencar, M.M. 1987. Efeitos da produção de leite sobre o desenvolvimento de bezerros Canchim. *Rev. Bras. Zootecn.*, 16: 1-13.
- Alencar, M.M. 1989. Relação entre produção de leite da vaca e desempenho do bezerro nas raças Canchim e Nelore. *Rev. Bras. Zootecn.*, 18: 146- 156.
- Alencar, M.M., Tullio, R.R., Cruz, G.M. e Oliveira, M.C.S. 1996. Produção de leite da vaca e desenvolvimento do bezerro em gado de corte. *Rev. Bras. Zootecn.*, 25: 92-101.
- Bartle, S.J., Males, J.R. and Preston R.L. 1984. Effect of energy intake on the postpartum interval in beef cows and adequacy of the cow's milk production for calf growth. *J. Animal Sci.*, 58: 1068-1074.
- Boggs, D.L., Smith, E.F., Schalles, R.R., Brent, B.E., Corah, L.R. and Pruitt, R.J. 1980. Effects of milk and forage intake on calf performance. *J. Animal Sci.*, 51: 550-553.
- Brauner, C.C., Pimentel, M.A., Lemes, J.S., Pimentel, C.A. e Moraes, J.C.F. 2008. Reprodução de vacas de corte em lactação e solteiras submetidas à indução/sincronização. *Ciê. Rural*, 38: 1067-1072.
- Houghton, P.L., Lemenager R.P., Horstman L.A., Hendrix K.S. and Moss G.E. 1990. Effects of body composition, pre- and postpartum energy level and early weaning on reproductive performance of beef cows and preweaning calf gain. *J. Animal Sci.*, 68: 1438-1446.
- Jardim, P.O.C. e Pimentel, M.A. 1998. Bovinos de corte. Universidade Federal de Pelotas. Pelotas. 185 pp.
- Marston, T.T., Simms, D.D., Schalles, R.R., Zoellner, K.O., Martin, L.C. and Fink, G.M. 1992. Relationship of milk production, milk expected progeny difference, and calf weaning weight in Angus and Simmental cow-calf pairs. *J. Animal Sci.*, 70: 3304-3310.
- Melton, A.A., Riggs, F.K., Nelson, L.A. and Cartwright, T.C. 1967. Milk production, composition and calf gains of Angus, Charolais and Hereford cows. *J. Animal Sci.*, 26: 804-809.
- Mendonça G., Pimentel, M. A., Cardellino, R.A. e Osório, J.C.S. 2003. Época de nascimento, genótipo e sexo de terneiros cruzas taurinos e zebuínos sobre o peso ao nascer, à desmama e eficiência individual de primíparas Hereford. *Ciê. Rural*, 33: 1117-1121.
- Mendonça, M., Pimentel, M.A., Cardellino, R.A. e Osório, J.C.S. 2002. Produção de leite em primíparas de bovinos Hereford e desenvolvimento ponderal de terneiros cruzas taurinos e zebuínos. *Rev. Bras. Zootecn.*, 31: 467-474.
- Minick, J.A., Buchanan, D.S. and Rupert, S.D. 2001. Milk production of crossbred daughters of high- and low-milk EPD Angus and Hereford bulls. *J. Animal Sci.*, 79: 1386-1393.
- Moletta, J.L., Restle, J. e Felten, H.G. 1989. Relação entre a produção de leite de vacas Charolês e Nelore sobre o desempenho de terneiros. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 26, 1989. Porto Alegre. Anais... Sociedade Brasileira de Zootecnia. Porto Alegre. p. 357.
- NRC. 2000. Nutrient requirements of beef cattle: Seventh revised edition. National Academy Press. Washington, D.C. 248 pp.
- NCSS 7.0. 2005. Statistical System for Windows. User's Guide I, II, III. Kaysville. Utah.
- Pimentel, M.A., Moraes, J.C.F., Jaume, C.M., Lemes, J.S. e Brauner, C.C. 2006. Características da lactação de vacas Hereford criadas em um sistema de produção extensivo na região da Campanha do Rio Grande do Sul. *Rev. Bras. Zootecn.*, 35: 1-11.
- Robinson, O.W., Youseff, M.K.M. and Dillard, E.U. 1978. Milk production in Hereford cows. I Means and correlations. *J. Animal Sci.*, 47: 131-136.
- Rutledge, J.J., Robinson, O.W., Ahlschwede, W.T. and Legates, J.E. 1971. Milk yield and its influence on 205-day weight of beef calves. *J. Animal Sci.*, 33: 563-567.