

## Desempenho de Novilhos Red Angus Superprecoces, Confinados e Abatidos com Diferentes Pesos

Eduardo Castro da Costa<sup>1</sup>, João Restle<sup>2</sup>, Leonir Luiz Pascoal<sup>3</sup>, Fabiano Nunes Vaz<sup>4</sup>, Dari Celestino Alves Filho<sup>5</sup>, Miguelangelo Ziegler Arboitte<sup>6</sup>

**RESUMO** - Foi avaliado o desempenho em confinamento de machos Red Angus confinados a partir dos oito meses de idade, quando apresentavam peso vivo médio de 189 kg, até atingirem os seguintes pesos pré-determinados (PA): 340, 370, 400 e 430 kg. O número de dias necessários para atingir os respectivos pesos foram de 114, 144, 168 e 209 dias, com 12, 13, 14 e 15 meses de idade. Os animais foram alimentados com uma dieta contendo 13,13% de proteína bruta e relação volumoso (silagem de milho):concentrado de 56:44. O ganho de peso médio diário foi de 1,32; 1,27; 1,23; e 1,15 kg respectivamente. O consumo médio diário de matéria seca (CMS), expresso em kg/dia/animal e por peso metabólico, não apresentou relação significativa com o peso de abate. Quando o CMS foi expresso por 100 kg de peso vivo, houve queda linear (CMS/100 kg PV = 3,599 - 0,003152PA) em relação ao aumento do peso de abate. O estado corporal melhorou linearmente com o aumento do peso de abate (ECF = 0,159 + 0,0103PA), enquanto a conversão alimentar piorou (CAMS = 1,585 + 0,01019PA), porém a mesma pode ser considerada muito boa, sendo, respectivamente, de 5,09; 5,35; 5,55; e 6,04 kg de MS/kg de ganho de peso. Foi estimado, por intermédio da equação de regressão, que, para atender o peso de carcaça e a gordura de cobertura mínimos exigidos, o peso de abate deveria ser de 337 e 327 kg, respectivamente.

Palavras-chave: *Bos taurus*, consumo, eficiência alimentar, ganho de peso, peso de abate

## Feedlot Performance of Young Red Angus Steers Slaughtered at Different Body Weights

**ABSTRACT** - The feedlot performance of Red Angus steers, with initial age of eight months and 189 kg of initial live weight, fed to reach the slaughter weight (SW) of 340, 370, 400 or 430 kg, was evaluated. The number of days to reach the respective weight was 114, 144, 168 and 209 days, with 12, 13, 14 and 15 months of age. The animals were fed with a 13.13% crude protein diet, and roughage:concentrate ratio of 56:44. The average daily gain was 1.32, 1.27, 1.23 and 1.15 kg, respectively. Dry matter intake (DMI) expressed in kg/day/animal and metabolic weight, did not show significant relation with slaughter weight. When DMI was expressed per 100 kg of live weight a linear decline occurred (DMI/100 kg W = 3.599 - 0.003152SW) as the final weight increased. Body condition improved linearly with the final weight (Body condition = 0.159 + 0.0103SW), while feed conversion worsen (FCDM = 1.585 + 0.01019SW), however it can be considered satisfactory, being respectively 5.09, 5.35, 5.55 and 6.04 kg of DM/kg of weight gain. In order to reach the minimum carcass weight and subcutaneous fat thickness required, the regression equation estimation showed that slaughter weight should be of 337 and 327 kg, respectively.

Key Words: *Bos taurus*, feed conversion, feed efficiency, food intake, slaughter weight, weight gain

### Introdução

A prática da terminação de bovinos em sistema de confinamento é uma alternativa segura quando se deseja atingir determinados índices produtivos, por permitir melhor controle da dieta e monitoramento da resposta animal; além disso, o uso de alimentação conservada, praticamente, elimina os contratempos causados por adversidades climáticas e permite a utilização de subprodutos da indústria.

A redução da idade de abate é um dos fatores fundamentais para intensificar o sistema de produção em bovinos de corte. Restle et al. (1999a), comparando a energia necessária para terminar machos aos 14 ou aos 22 meses, verificaram que a quantidade de energia necessária para terminar dos 8 aos 14 meses é praticamente a mesma necessária durante os dois períodos de inverno para terminar os animais aos 22 meses. Segundo os mesmos autores, há redução significativa no consumo de energia no sistema de

<sup>1</sup> Zootecnista, Aluno do curso de Mestrado em Zootecnia da UFSM. E-mail: dacostaec@zipmail.com.br

<sup>2</sup> Eng<sup>o</sup>-Agr<sup>o</sup>, PhD, Pesquisador do CNPq, Professor Titular do Departamento de Zootecnia da UFSM, Camobi, Santa Maria, RS, CEP- 97105-900. E-mail: jorestle@ccr.ufsm.br

<sup>3</sup> Zootecnista, MSc, Professor Assistente do Departamento de Zootecnia da UFSM.

<sup>4</sup> Zootecnista, MSc, PROGEPEC Consultores Associados LTDA.

<sup>5</sup> Eng<sup>o</sup>-Agr<sup>o</sup>, MSc, Professor Assistente do Departamento de Zootecnia da UFSM.

<sup>6</sup> Zootecnista, Bolsista de Aperfeiçoamento - UFSM.

ciclo completo, quando o animal superprecoce é abatido aos 14 meses; essa energia poupada poderia ser usada para aumentar o número de fêmeas do rebanho de cria.

Produzir machos para abate aos 14 meses com peso de carcaça de 200 kg e com adequada cobertura de gordura é possível quando raças precoces são utilizadas, mesmo quando os machos são gerados por fêmeas acasaladas aos 14 meses (Restle et al., 1997b). A produção de animais superprecoces com pesos de carcaça superior a 230 kg aos 14 meses é viável com animais confinados a partir dos 8 meses, por ocasião do desmame, mesmo não tendo recebido alimentação suplementar durante o aleitamento (Flores, 1997). O ponto crítico é a espessura de gordura de cobertura da carcaça, que deve estar entre 6 e 3 mm, conforme sugerido por Restle et al. (1999a).

Com o aumento do tempo de alimentação em confinamento, há tendência de redução da eficiência de transformação de alimentos em ganho de peso, em função de alterações na composição do ganho de peso, pois há maior deposição de gordura e aumento do gasto com manutenção, à medida que o peso de abate se aproxima do peso maduro da raça (Di Marco, 1994).

A magnitude da influência que o tempo de confinamento exerce sobre o desempenho dos animais depende do peso, sexo, grupo genético e nível nutricional a que são submetidos (Moody et al., 1970; Restle et al., 2000a). Comparando machos e fêmeas da raça Hereford abatidos a cada 30 dias, Zinn et al. (1970) relataram que, mesmo com pesos iniciais semelhantes, as fêmeas necessitaram de 30 a 60 dias a mais de alimentação para atingir o mesmo peso de abate, porém produziram carcaças com maior grau de marmoreio.

Como a eficiência de transformar alimentos consumidos em ganho de peso decresce com o aumento da idade do animal (Townsend et al., 1988; Quadros, 1994), buscar a redução da idade de abate é fundamental para tornar o sistema de produção mais eficiente.

O presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar o desempenho em confinamento (consumo de matéria seca e de energia digestível, ganho de peso médio diário, estado corporal e conversão alimentar) de novilhos Red Angus abatidos com diferentes pesos.

## Materiais e Métodos

Foi estudado o desempenho em confinamento de novilhos Red Angus, submetidos aos seguintes tratamentos, correspondendo aos diferentes pesos de abate pré-determinados: 340, 370, 400 e 430 kg.

O período experimental foi subdividido em dez períodos de 21 dias. Foram utilizados 24 bezerros da raça Aberdeen Angus, variedade Red, com idade média inicial de oito meses e peso vivo de  $189,1 \pm 1,78$  kg e estado corporal médio de 2,32 pontos (escala variando de 1 a 5). Todos os animais foram provenientes de um mesmo rebanho, desmamados aos três meses de idade e dos 3 aos 8 meses foram mantidos em condições de campo nativo melhorado, recebendo diariamente, como suplemento, farelo de arroz integral, em quantidade correspondente a 1% do peso vivo.

Os bezerros foram distribuídos em lotes de três animais e alojados em um curral de confinamento com 8 piquetes de 24 m<sup>2</sup> cada, parcialmente cobertos e pavimentados na área dos comedouros.

A dieta foi formulada segundo as recomendações do NRC (1984) objetivando um ganho de peso de 1,2 kg/animal/dia. Com base na matéria seca, a proporção de volumoso:concentrado foi de 56,21 e 43,79%, respectivamente, estimando-se um consumo diário de 2,5 kg MS/100 kg PV. A composição média da dieta foi de 13,13% de proteína bruta; 2,71 Mcal de energia digestível/kg MS; 2,25 Mcal de energia metabolizável/kg MS; 1,38 Mcal de energia líquida de manutenção/kg MS; 0,80 Mcal de energia líquida de ganho/kg MS; 52,45% de fibra em detergente neutro; e 33,6% de fibra em detergente ácido. As estimativas de consumo de energia metabolizável, energia líquida de manutenção e energia líquida de ganho foram feitas a partir das equações sugeridas pelo NRC (1984). O volumoso utilizado até o 5º período foi uma mistura (50:50) de silagem de milho das variedades AG5011 e AG6018 e do 6º ao 10º período a silagem utilizada foi constituída pela variedade AG5011. Esta variação no volumoso e na composição do concentrado causou mudanças no nível energético da dieta, sendo de 2,66 Mcal de energia digestível/kg MS do 1º ao 3º período, 2,67 no 4º e 5º períodos e 2,84; 2,82; 2,83; 2,83 e 2,83 Mcal de energia digestível/kg MS para o 6º, 7º, 8º, 9º e 10º períodos, respectivamente.

O concentrado teve como ingredientes farelo de soja, casca do grão de soja, farelo de arroz integral, calcário calcítico, sal e ionóforo (monensina sódica) nas porcentagens contidas na Tabela 1.

Tabela 1 - Composição do concentrado por período  
 Table 1 - Concentrate composition per period

Ingredientes <i>Ingredients</i>	Períodos <i>Periods</i>	
	1º, 2º e 3º	4º ao 10º
Farelo de soja, % <i>Soybean meal, %</i>	20,00	29,57
Casca de soja, % <i>Soybean seed coats, %</i>	47,14	58,11
Farelo de arroz integral, % <i>Rice bran with germs, %</i>	30,00	10,00
Minerais, % <i>Minerals, %</i>	2,81	2,27
Ionóforo (monensina), % <i>Ionophore (monensin), %</i>	0,05	0,05

As pesagens dos animais foram realizadas no final da adaptação e início do período experimental, ao final de cada período de 21 dias e, quando os animais atingiam o peso de abate pretendido para cada tratamento, sempre no início da manhã e após jejum de sólidos de 16 horas. No momento das pesagens, foi atribuído um estado corporal, seguindo uma escala de 1 a 5 (1 = muito magro, 2 = magro, 3 = médio, 4 = gordo e 5 = muito gordo).

O período de adaptação foi de 10 dias, ao início do qual os animais foram pesados, distribuídos nos lotes, castrados e receberam doses de vermífugo de amplo

espectro e vacina para prevenir clostridioses. O alimento foi fornecido duas vezes ao dia. As sobras de alimento do dia anterior foram retiradas e pesadas diariamente para controle do consumo e da quantidade fornecida. A oferta diária de matéria seca foi 10% superior ao consumo do dia anterior. O consumo diário de matéria seca foi a média do consumo dos três animais de cada piquete.

Os ingredientes do concentrado foram amostrados semanalmente e a silagem, a cada 21 dias. As amostras foram pré-secas em estufa ventilada a 60°C para determinação do teor de matéria seca parcial e posterior avaliação bromatológica.

A composição bromatológica e digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica dos ingredientes da dieta encontram-se na Tabela 2.

Foi adotado o delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e duas repetições, cada uma constituída por um lote de três animais. Os dados obtidos foram submetidos à análise de regressão polinomial, utilizando-se o programa estatístico SAS (1993).

Foi utilizado o modelo estatístico:

$$Y_{ij} = B_0 + B_1 PA_{ij} + B_2 PA_{ij}^2 + E_{ij}$$

em que:  $Y_{ij}$  = variáveis dependentes;  $B_0$ ;  $B_1$ ;  $B_2$  = parâmetros da equação a serem estimados;  $PA_{ij}$  = peso de abate na repetição  $j$  do tratamento  $i$ ;  $E_{ij}$  = erro experimental da observação  $ij$ , NID (0,  $\sigma^2$ ).

Tabela 2 - Conteúdo de matéria orgânica (% MO), proteína bruta (% PB), extrato etéreo (% EE), digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (% DIVMO), fibra em detergente neutro (% FDN), fibra em detergente ácido (% FDA) e lignina em detergente ácido (% LDA) dos ingredientes do concentrado e silagem consumida por novilhos Red Angus confinados e abatidos com diferentes pesos

Table 2 - Organic matter (% MO), crude protein (% PB), ether extract (% EE), *in vitro* organic matter digestibility (% DIVMO), neutral detergent fiber (% FDN), acid detergent fiber (% FDA) and acid detergent lignin (% LDA) percent for concentrate ingredients and silage consumed by Red Angus steers confined and slaughtered with different weights

Ingrediente <i>Ingredient</i>	MO	PB	EE	DIVMO %	FDN	FDA	LAD
Farelo de soja <i>Soybean meal</i>	93,17	45,82	2,31	81,57	17,20	10,20	2,15
Casca de soja <i>Soybean seed coats</i>	91,31	8,89	0,69	63,70	76,78	59,98	5,95
Farelo de arroz integral <i>Rice bran with germs</i>	89,68	13,21	15,51	72,26	31,76	15,47	5,79
Silagem de milho <i>Corn silage</i>	96,26	8,69	5,51	64,29	51,54	29,25	4,23
Var. AG-5011 <i>Var. AG-6018</i>	95,66	8,47	3,38	52,49	57,40	32,96	4,65

## Resultados e Discussão

Constam na Tabela 3 o peso vivo inicial e final, o número de dias para atingir os pesos pretendidos, o estado corporal inicial e final, o ganho de peso total, o ganho de peso médio diário e o ganho em estado corporal.

Observa-se que o ganho de peso médio diário tendeu a decrescer à medida que o peso de abate aumentou, embora a equação de regressão não tenha sido significativa. A queda numérica no GMD dos animais abatidos com 340 e 430 kg corresponde a 12,8%, o que pode ser explicado principalmente pela maior energia gasta para manutenção e ganho de peso e pela maior demanda de energia em função da composição do ganho. Verifica-se que o estado corporal, que mede a deposição de gordura subcutânea, aumentou de 3,61 para 4,63 nos pesos de abate de 340 e 430 kg, respectivamente. Também, a avaliação da composição tecidual da carcaça revelou que a porcentagem de gordura, de 21,69% nos animais abatidos com 340 kg, aumentou para 26,51% no peso de 430 kg (Costa, 2001). Como o tecido adiposo apresenta maior concentração energética que o tecido muscular, a dieta alimentar não supriu a quantidade de energia necessária para manter o mesmo ritmo de GMD que os animais vinham fazendo até os 340 kg.

Além disso, deve ser considerado que temperaturas mais altas podem causar reduções no consumo de alimentos (NRC, 1984). O abate dos animais com peso de 340 kg ocorreu no final do mês de outubro, após 114 dias de confinamento, em que a temperatura média mensal mais alta do período foi de 17,9°C no último mês; os animais abatidos com 430 kg foram alimentados por mais três meses, com temperaturas médias mensais de 20,8; 24,1; e 25,3°C nos meses de novembro, dezembro e janeiro, respectivamente, o que pode ter limitado o consumo de alimentos dos animais confinados por mais tempo.

Ao avaliarem o desempenho de novilhos Charolês com 18 meses de idade, Restle et al. (1997a) também verificaram queda, menos acentuada, de 6,2% no GMD, quando o peso de abate aumentou de 421 para 495 kg, enquanto Barber et al. (1981) verificaram que o GMD decresceu significativamente em novilhos Charolês confinados a partir dos 279 kg. Os autores verificaram que o GMD foi de 1,37; 1,16; e 1,11 kg para novilhos abatidos com 516, 601 e 680 kg, respectivamente. No mesmo experimento, utilizando animais Aberdeen Angus, os autores verificaram GMD de 1,37; 1,16; e 1,01 kg, respectivamente, para os pesos de abate de 409, 472 e 534 kg. Nesse caso, os animais Aberdeen Angus abatidos com o peso mais elevado apresentaram queda no GMD de 26% em

Tabela 3 - Dias em confinamento, idade média e médias de peso vivo inicial (PVI), peso vivo final (PVF), estado corporal inicial (ECI), estado corporal final (ECF), ganho em estado corporal (GEC), ganho de peso vivo total (GPV) e médio diário (GMD) de novilhos Red Angus confinados e abatidos com diferentes pesos

Table 3 - Days on feed, average age and means for initial weight (PVI), final weight (PVF), initial body condition (ECI), final body condition (ECF), body condition gain (GEC), live weight gain (GPV) and average daily gain (GMD) of Red Angus steers confined and slaughtered at different weights

Variável <i>Variable</i>	Peso de abate (kg) <i>Slaughter weight (kg)</i>				Equação de regressão <i>Regression equation</i>
	340	370	400	430	
Dias em confinamento <i>Days on feed</i>	114	144	168	209	-
Idade, meses <i>Age, months</i>	12	13	14	15	-
PVI, kg	189	190	188	188	$\hat{Y} = 189,1$
PVF, kg	340	373	395,70	430,35	-
GPV, kg/an.	150	183	207	241,50	$\hat{Y} = -185,55 + 0,990PA^1$
GMD, kg/an./dia	1,32	1,27	1,23	1,15	$\hat{Y} = 1,24$
ECI	2,25	2,33	2,34	2,36	$\hat{Y} = 2,32$
ECF	3,61	4,11	4,14	4,63	$\hat{Y} = 0,159 + 0,0103PA^2$
GEC	1,36	1,78	1,80	2,26	$\hat{Y} = -1,6822 + 0,0090PA^3$

<sup>1</sup>R<sup>2</sup> = 0,83 P = 0,0014 <sup>2</sup>R<sup>2</sup> = 0,88 P = 0,0005 <sup>3</sup>R<sup>2</sup> = 0,88 P = 0,0005.

PA = peso de abate (*slaughter weight*).

relação aos animais abatidos mais leves. Essa redução no GMD, com o aumento do peso ao abate, foi maior que a verificada no presente experimento, provavelmente em função dos pesos de abate mais elevados e da maior deposição de gordura.

Ganhos de peso inferiores aos verificados no presente experimento foram relatados por Moody et al. (1970), que utilizaram novilhos Aberdeen Angus, com um ano de idade, peso inicial de 338 kg e abatidos com quatro pesos: 361, 388, 416 e 437 kg, após um período de alimentação de 28, 56, 84 e 112 dias, com concentrado (1,5% do peso vivo) e silagem de milho. O GMD foi de 0,83; 0,93; 0,90; e 0,88 kg, havendo queda de 5,4% no GMD do segundo para o quarto grupo. Nesse trabalho, a espessura de gordura de cobertura nas carcaças foi de 9,1; 12,9; 16,7 e 15,2 mm, bem superior às do presente experimento, de 3,91; 6,16; 6,16; e 9,58 mm, respectivamente, para os animais abatidos aos 340, 370, 400 e 430 kg de peso vivo. Arthaud et al. (1977), avaliando animais Aberdeen Angus com amplitudes de idade (12, 15, 18 e 24 meses) e peso de abate (312, 360, 407 e 468 kg) superiores ao do presente experimento, observaram GMD de 0,734; 0,706; 0,613; e 0,514 kg, com perdas de 30% no GMD do primeiro para o quarto abate. Também nesse experimento, a deposição de gordura de cobertura na carcaça foi superior (6, 9, 9 e 12 mm).

O estado corporal e o ganho em estado corporal aumentaram linearmente em relação aos aumentos do peso de abate. Os animais abatidos com 340 kg apresentaram um estado corporal final de 3,61 (entre 3= médio e 4= gordo) e carcaças com gordura de cobertura de 3,91 mm, ficando acima do limite mínimo exigido pelos frigoríficos. Os animais abatidos com

370 e 400 kg apresentaram estado corporal levemente acima do estado gordo e com espessura de gordura subcutânea de 6,16 mm, acima do limite superior buscado pelos frigoríficos. Já nos animais com peso de abate de 430 kg, o estado corporal foi de 4,63, próximo do estado corporal muito gordo (5), as carcaças desses animais apresentaram gordura de cobertura excessiva (9,58 mm) para o padrão de comercialização no mercado interno.

O ganho de peso vivo total (GPV) aumentou linearmente (Tabela 4), pois os tratamentos propostos foram diferenças regulares de 30 kg entre os pesos de abate, porém, devido a diferenças não-significativas no peso inicial ( $P>0,05$ ) e ao fato de as diferenças entre pesos de abate não serem exatamente iguais, verificou-se aumento de 0,99 kg no GPV para cada 1 kg de aumento no peso ao abate.

Conhecendo-se o nível de ingestão de alimentos, assim como sua qualidade, pode-se prever e avaliar o desempenho dos animais em confinamento e a viabilidade econômica do empreendimento (Hicks et al., 1990). Embora o consumo de MS seja influenciado por vários fatores, entre eles o peso do animal, é importante avaliar o consumo médio de MS/animal, pois o custo da terminação está diretamente relacionado com esta variável.

O consumo médio diário por animal de matéria seca (CMS), energia digestível (CED), proteína bruta (CPB), fibra em detergente neutro (CFDN) e fibra em detergente ácido (CFDA) não sofreu influência significativa em relação ao aumento do peso de abate. Resultados similares foram obtidos por Moody et al. (1970) em animais do mesmo grupo genético, mas com abates realizados em períodos mais curtos

Tabela 4 - Consumo médio diário por animal de matéria seca (CMS), energia digestível (CED), proteína bruta (CPB), fibra em detergente neutro (CFDN) e fibra em detergente ácido (CFDA) de novilhos Red Angus confinados abatidos com diferentes pesos

Table 4 - Average daily intake of dry matter/animal (CMS), digestible energy (CED), crude protein (CPB), neutral detergent fiber (CFDN) and acid detergent fiber (CFDA) of Red Angus steers confined slaughtered at different weights

Variável <i>Variable</i>	Peso de abate (kg) <i>Slaughter weight (kg)</i>				Média <i>Mean</i>
	340	370	400	430	
CMS, kg	6,70	6,80	6,85	6,94	$\hat{Y} = 6,83$
CED, Mcal	18,40	18,46	18,66	19,10	$\hat{Y} = 18,66$
CPB, kg	0,890	0,893	0,903	0,923	$\hat{Y} = 0,902$
CFDN, kg	3,60	3,58	3,59	3,62	$\hat{Y} = 3,60$
CFDA, kg	2,30	2,29	2,30	2,32	$\hat{Y} = 2,30$

$P \geq 0,05$ .

de terminação (28, 56, 84 e 112 dias). Van Koevinger et al. (1995) observaram consumos médios diários de 9,99; 10,03; 10,38; e 10,27 kg MS/animal, para os animais abatidos com 472, 499, 518 e 529 kg de peso vivo, respectivamente, notando-se tendência ( $P=0,08$ ) de aumento linear do consumo.

Galvão et al. (1991), utilizando animais inteiros Nelore definidos e suas cruzas com Limousin e Marchigiana, abatidos com pesos equivalentes a 110% do peso adulto, detectaram aumentos de consumo diário de MS quando comparados aos abatidos com 90 e 100%, que não diferiram entre si. Em raças de maior tamanho, Restle et al. (1997a) e Mandell et al. (1997) não verificaram variações significativas no consumo de MS com o aumento do peso de abate.

Conforme consta na Tabela 4, embora o CMS não tenha sido influenciado pelos tratamentos, o mesmo teve aumento numérico de 3,6% entre os pesos de 340 e 430 kg e o CED, de 3,8%. Esse pequeno incremento no CED não foi suficiente para compensar o aumento do requerimento de manutenção e manter o mesmo ritmo de ganho de peso dos animais, à medida que o peso de abate aumentou. A energia disponível para ganho de peso reduziu, resultando em um GMD 12,8% menor para os animais abatidos com 430 kg, em relação aos abatidos com 340 kg de peso vivo.

Os consumos médios de MS, ED, PB, FDN e FDA, expressos por 100 kg de peso vivo, estão relacionados na Tabela 5.

O consumo médio diário de matéria seca por 100 kg de peso vivo apresentou reduções de 94,5 g para cada 30 kg a mais no peso ao abate ( $P=0,023$ ).

O decréscimo do CMS/100 kg PV originou comportamento similar para o consumo dos demais nutrientes avaliados (ED, PB, FDN e FDA). Consumos mais elevados foram relatados por Galvão et al. (1991), de 2,79 kg MS/100 kg PV, enquanto Restle et al. (1997a) não detectaram efeito do aumento do peso sobre o CMS/100 kg PV em novilhos Charolês abatidos aos 420, 460 e 495 kg, encontraram CMS de 2,53 kg/100 kg PV, semelhante ao observado para os animais abatidos com 340 kg neste experimento.

Bezerros Hereford confinados durante 193 dias, do desmame até atingir 205 kg de carcaça, apresentaram consumo de 2,6 kg MS/100 kg PV (Restle et al., 1997b), valores superiores aos obtidos no presente experimento. Restle et al. (1999b), ao avaliarem bezerros da raça Braford com 7 meses, dos 221 aos 390 kg e alimentados com 30% de concentrado na dieta, encontraram consumos de 2,26 kg MS/100 kg PV, consumo inferior ao dos animais abatidos com 400 kg avaliados neste experimento (2,35 kg MS/100 kg PV). Valores inferiores foram relatados por Restle et al. (2000b) para bezerros confinados por 199 dias, desmamados aos 72 dias (2,065 kg MS/100 kg PV), enquanto os desmamados aos 210 dias e abatidos com 404 kg consumiram diariamente 2,27 kg MS para cada 100 kg de peso vivo, comportando-se de forma semelhante aos abatidos com 430 kg, neste experimento.

O aumento do peso de abate não influenciou as variáveis CMS, CED e CPB ajustadas para o peso metabólico, mas causou redução no consumo de fibras ( $P<0,05$ ) (Tabela 6). Consumos de MS/PV<sup>0,75</sup> semelhantes para diferentes pesos de abate foram relatados por Galvão et al. (1991), em média, de

Tabela 5 - Médias para consumo médio diário por 100 kg de peso vivo de matéria seca (CMS), energia digestível (CED), proteína bruta (CPB), fibra em detergente neutro (CFDN) e fibra em detergente ácido (CFDA) de novilhos Red Angus confinados e abatidos com diferentes pesos

Table 5 - Means for average daily intake per 100 kg live weight of dry matter (CMS), digestible energy (CED), crude protein (CPB), neutral detergent fiber (CFDN) and acid detergent fiber (CFDA) of Red Angus steers confined and slaughtered at different weights

Variável <i>Variable</i>	Peso de abate (kg) <i>Slaughter weight (kg)</i>				Equação de regressão <i>Regression equation</i>
	340	370	400	430	
CMS, kg	2,53	2,41	2,35	2,24	$\hat{Y} = 3,599 - 0,003152PA^1$
CED, Mcal	6,95	6,56	6,39	6,16	$\hat{Y} = 9,778 - 0,0084PA^2$
CPAB, kg	0,336	0,317	0,309	0,297	$\hat{Y} = 0,4793 - 0,000412PA^3$
CFDN, kg	1,36	1,27	1,23	1,17	$\hat{Y} = 2,0429 - 0,00203PA^4$
CFDA, kg	0,870	0,814	0,788	0,751	$\hat{Y} = 1,298 - 0,001279PA^5$

<sup>1</sup> R<sup>2</sup>= 0,60 P= 0,023; <sup>2</sup>R<sup>2</sup>= 0,53 P= 0,0382; <sup>3</sup>R<sup>2</sup>= 0,55 P= 0,0335; <sup>4</sup>R<sup>2</sup>= 0,72 P= 0,0072; <sup>5</sup>R<sup>2</sup>= 0,73 P= 0,0067.  
PA= peso de abate (*slaughter weight*).

Tabela 6 - Médias para consumo médio diário por unidade de tamanho metabólico de matéria seca (CMS), energia digestível (CED), proteína bruta (CPB), fibra em detergente neutro (CFDN) e fibra em detergente ácido (CFDA) de novilhos Red Angus confinados abatidos com diferentes pesos

Table 6 - Means for average daily intake per metabolic weight of dry matter (CMS), digestible energy (CED), crude protein (CPB), neutral detergent fiber (CFDN), acid detergent fiber (CFDA) of Red Angus steers confined and slaughtered at different weights

Variável <i>Variable</i>	Peso de abate (kg) <i>Slaughter weight (kg)</i>				Equação de regressão <i>Regression equation</i>
	340	370	400	430	
CMS, g	102	99	97	94	$\hat{Y} = 98$
CED, Kcal	280	268	264	258	$\hat{Y} = 0,268$
CPB, g	13,5	12,9	12,7	12,4	$\hat{Y} = 12,9$
CFDN, g	54	52	50	49	$\hat{Y} = 75,5 - 0,0617PA^1$
CFDA, g	35	33	32	31	$\hat{Y} = 47,9 - 0,0385PA^2$

<sup>1</sup>R<sup>2</sup>= 0,59; P= 0,0246; <sup>2</sup>R<sup>2</sup>= 0,59; P= 0,0241.PA= peso de abate (*Slaughter weight*).

119,6; 119,3; e 122,2 g/PV<sup>0,75</sup> para animais abatidos ao atingir 90, 100 e 110% do peso adulto. Este alto nível de consumo, segundo os autores, é justificado pelo fato de os animais serem inteiros e estarem em pleno desenvolvimento muscular.

Alimentando novilhos Charolês e Limousin até pesos de 576 e 605 kg, Mandell et al. (1997) observaram consumos inferiores aos deste experimento e semelhantes entre si, de 91,5 e 90,0 g MS/PV<sup>0,75</sup>, para os respectivos pesos de abate. Os novilhos receberam dieta contendo alta densidade energética (1,91 Mcal de ELM/kg MS e 1,27 Mcal de ELg/kg MS), justificando o baixo consumo causado, provavelmente, em função da demanda energética e dos fatores metabólicos, e não pela capacidade física do trato digestivo, como freqüentemente ocorre em dietas com maior proporção de volumoso (NRC, 1996). Restle et al. (1999b) encontraram consumo mais elevado em novilhos Braford, de 124 g MS/PV<sup>0,75</sup>, quando alimentados com 30% de concentrado e silagem de milho.

Em confinamento de bezerras da raça Hereford e suas cruzas: <sup>1</sup>/<sub>2</sub>Jersey <sup>1</sup>/<sub>2</sub>Hereford e <sup>5</sup>/<sub>8</sub>Hereford <sup>3</sup>/<sub>8</sub>Nelore, com duração de 193 dias, e abate aos 14 meses de idade, Restle et al. (1999c) relataram maior consumo por unidade de tamanho metabólico pelos animais Hereford cruzados com uma raça de aptidão leiteira (<sup>1</sup>/<sub>2</sub>J <sup>1</sup>/<sub>2</sub>H) que os demais grupos genéticos estudados, sendo que os três grupos genéticos consumiram maior quantidade de alimento que os novilhos do presente experimento, tanto de MS como de ED (109, 118 e 105 g de MS e 299, 311 e 298 kcal de ED para H, <sup>1</sup>/<sub>2</sub>J <sup>1</sup>/<sub>2</sub>H e <sup>5</sup>/<sub>8</sub>H <sup>3</sup>/<sub>8</sub>N, respectivamente).

Avaliando animais Charolês e Nelore definidos e

suas cruzas, Silva (1999) relatou consumos de 118 g/PV<sup>0,75</sup> de MS e 370 kcal/PV<sup>0,75</sup> de ED com uma dieta contendo 45% de concentrado, consumos superiores aos observados neste experimento. Segundo o NRC (1996), animais selecionados para rápido ganho de peso tendem a apresentar maior consumo; além disso, o maior consumo pode ter sido causado pelo menor teor de FDN da dieta (38,01 vs 52,25%). Conforme Mertens (1992), o consumo de MS pode ter relação inversa ao teor de FDN da dieta.

Restle et al. (2000b) verificaram, em novilhos Braford confinados a partir dos 7 meses, consumo de MS/PV<sup>0,75</sup> inferior aos consumos verificados neste experimento, de 88,7 g para os novilhos previamente desmamados aos 72 dias e de 94,5 g para aqueles desmamados aos 210 dias.

Os consumos de energia digestível (CEDT), energia líquida gasta com manutenção (CELMT), energia líquida utilizada para crescimento (CELG<sub>T</sub>) e proteína bruta (CPBT), realizados do início do experimento até o abate dos animais, elevaram-se linearmente, à medida que aumentou o peso de abate (Tabela 7).

Ao observar o coeficiente angular das equações que descrevem os consumos de energia de manutenção e de crescimento, pode-se conferir que os aumentos foram maiores com os gastos de manutenção.

Na Figura 1, nota-se que, do total da energia metabolizável (EMT) consumida, a porcentagem utilizada para suprir os gastos com manutenção foi de 31,0; 33,6; 34,1; e 36,2% para os animais abatidos com 340, 370, 400 e 430 kg e a EM destinada para ganho de peso, de 24,4; 26,1; 26,46; e 27,1%, na mesma ordem. A diferença entre o consumo de ELM e ELg elevou-se com o aumento do peso de abate, pois

Tabela 7 - Consumo individual médio total de energia digestível (CEDT), energia metabolizável (CEMT), energia líquida de manutenção (CELMT), energia líquida de ganho (CELG), proteína bruta (CPBT) e consumo diário de energia líquida de manutenção (CELM) e de ganho (CELG) de novilhos Red Angus confinados e abatidos com diferentes pesos

Table 7 - Total average individual intake of digestible energy (CEDT), metabolizable energy (CEMT), net energy for maintenance (CELMT), net energy for growth (CELG), crude protein (CPBT) and daily intake of net energy for maintenance (CELM) and for growth (CELG) of Red Angus steers confined and slaughtered with different weights

Variável Variable	Peso de abate (kg) Slaughter weight (kg)				Equação de regressão Regression equation
	340	370	400	430	
CEDT, Mcal	2366,43	2659,24	3135,63	3993,46	$\hat{Y} = -3836,73 + 17,858PA^1$
CEMT, Mcal	1720,65	2180,52	2571,15	3274,61	$\hat{Y} = -4047,29 + 16,841PA^2$
CELMT, Mcal	534,14	734,54	879,06	1187,22	$\hat{Y} = -1866 + 7,0124PA^3$
CELG, Mcal	420,14	569,23	680,56	888,87	$\hat{Y} = -1307,78 + 5,058PA^4$
CPBT, kg	101,51	128,59	151,70	193,01	$\hat{Y} = -238,20 + 0,991PA^5$
CELM, Mcal*	4,68	5,10	5,23	5,68	$\hat{Y} = 1,175 + 0,0103PA^6$
CELG, Mcal**	3,68	3,95	4,40	4,25	$\hat{Y} = 3,985$

<sup>1</sup> R<sup>2</sup> = 0,92; P = 0,0002; <sup>2</sup>R<sup>2</sup> = 0,85; P = 0,001; <sup>3</sup>R<sup>2</sup> = 0,96; P = 0,0001; <sup>4</sup>R<sup>2</sup> = 0,91; P = 0,0002; <sup>5</sup>R<sup>2</sup> = 0,92; P = 0,0001; <sup>6</sup>R<sup>2</sup> = 0,87 P = 0,0006.

\* Estimado (NRC, 1984) - ELM = 0,077 PV<sup>0,75</sup>.

\*\* Estimado (NRC, 1984) - ELG = 0,0493 PV<sup>0,75</sup> x GMD<sup>1,097</sup>.

\* Estimated (NRC, 1984) - NEm = 0,077 LW<sup>0,75</sup>.

\*\* Estimated (NRC, 1984) - NEg = 0,0493 LW<sup>0,75</sup> x ADG<sup>1,097</sup>.

PA = peso de abate (Slaughter weight).

o gasto com manutenção é proporcional ao peso vivo e o destinado para ganho de peso depende do montante de energia fornecida além do necessário para manutenção.

Trabalhando com fêmeas de idade inicial entre 6 e 8 meses e peso médio inicial de 268 kg, das raças Aberdeen Angus, Hereford e suas cruzas, Dubeski et al. (1997) avaliaram estes animais até os 500, 590 e 680 kg de peso vivo, após período de confinamento de

255, 351 e 436 dias de duração, respectivamente. Estes autores encontraram consumos de energia mais altos que os relatados nesta pesquisa e GMD inferiores (0,78; 0,86 e 0,85 kg/an./dia). Verifica-se que as novilhas usaram para ganho de peso, percentuais de 41,0; 42,5; e 43,1% da EM total consumida até o abate, valores superiores aos estimados para os animais avaliados neste experimento, abatidos com pesos menores.

A eficiência de transformação dos nutrientes em ganho de peso foi avaliada pela conversão alimentar de matéria seca (CAMS, kg MS/kg PV), energia digestível (CAED, Mcal/kg PV) e proteína bruta (CAPB, kg PB/kg PV) (Tabela 8). Estas variáveis foram influenciadas pelo peso de abate, pois nota-se que foi necessário maior quantidade de nutrientes para o ganho de 1 kg de peso, à medida que o peso de abate aumentou. Este comportamento também foi verificado por Price et al. (1980), que relatam CAMS de 7,81 e CAED de 22,49 em animais abatidos aos 450 kg e, quando os novilhos cruza Charolês x Britânicas foram abatidos aos 580 kg, estes valores aumentaram para 10,42 kg de MS e 29,77 Mcal de ED para cada kg de ganho.

Barber et al. (1981) também encontraram redução na eficiência de retenção de energia na carcaça de novilhos Aberdeen Angus, sendo de 13,9; 13,4; e 11,8 Mcal de energia acumulada para cada 100 Mcal

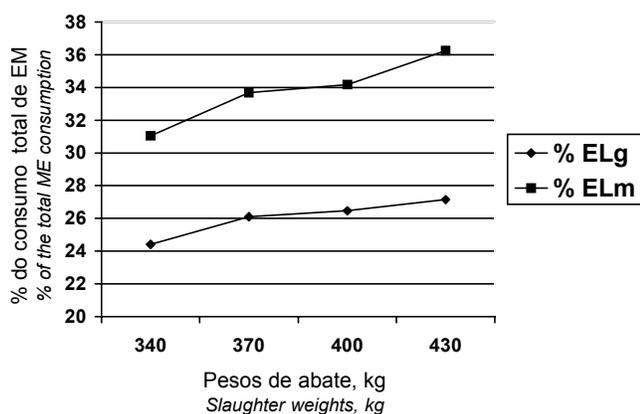


Figura 1 - Consumo total estimado de energia metabolizável (EMT) utilizado para manutenção (ELM) e para crescimento (ELG) de novilhos Red Angus confinados e abatidos com diferentes pesos.

Figure 1 - Estimation of the total consumption of metabolizable energy (EMT) used for maintenance (NEm) and for growth (NEg) of Red Angus steers confined and slaughtered at different weights.

Tabela 8 - Médias para conversão alimentar média de matéria seca, kg MS/kg de ganho de peso (CAMS), energia digestível, Mcal/kg de ganho de peso (CAED) e proteína bruta, kg PB/kg de ganho de peso (CAPB), de novilhos Red Angus confinados e abatidos com diferentes pesos

Table 8 - Means for feed conversion of dry matter, kg DM/kg of weight gain (CAMS), digestible energy, Mcal/kg of weight gain (CAED) and crude protein, kg CP/kg of weight gain (CAPB), of Red Angus steers confined and slaughtered at different weights

Variável <i>Variable</i>	Peso de abate (kg) <i>Slaughter weight (kg)</i>				Equação de regressão <i>Regression equation</i>
	340	370	400	430	
CAMS	5,09	5,35	5,55	6,04	$\hat{Y} = 1,585 + 0,01019PA^1$
CAED	13,94	14,54	15,11	16,60	$\hat{Y} = 4,118 + 0,284PA^2$
CAPB	0,675	0,703	0,731	0,802	$\hat{Y} = 0,202 + 0,00136PA^3$

<sup>1</sup> R<sup>2</sup>= 0,61 P= 0,021; <sup>2</sup> R<sup>2</sup>= 0,66 P= 0,014; <sup>3</sup> R<sup>2</sup>= 0,61 P= 0,0208.PA= peso de abate (*slaughter weight*).

de EM consumida dos 230 kg iniciais até os pesos de 354, 418 e 485 kg, com GMD de 1,17; 1,02 e 0,92 kg/an./dia, respectivamente.

Conversões alimentares sem diferenças estatísticas foram relatadas por Van Koevinger et al. (1995) para os períodos de 105, 133 e 147 dias de alimentação, porém aos 119 dias a CAMS foi melhor (P<0,05), sendo de 7,35; 6,97; 7,37; e 7,31 kg MS/kg PV, desempenho inferior ao obtido neste experimento. Isto também foi verificado no experimento conduzido por Dubeski et al. (1997), que abateram novilhas de raças britânicas com pesos de 500, 590 e 680 kg, objetivando alto grau de marmoreio na carcaça para atender às exigências do mercado japonês, resultando em CAMS de 11,23; 10,22; e 10,12 kg MS/kg PV e 35,7; 33,4; e 33,6 Mcal de ED/kg PV, em ambas variáveis as novilhas abatidas com 590 e 680 kg foram mais eficientes (P<0,05), discordando do comportamento observado para estas variáveis neste experimento.

Nos trabalhos em que foram utilizados novilhos de idade semelhante e raças britânicas ou no mínimo <sup>3</sup>/<sub>4</sub> de grau de sangue de raças britânicas (Restle et al., 1997b; Mandell et al., 1997; Restle et al., 1999b; Restle et al., 1999c; Restle et al., 2000b; Cervieri et al., 2000), os resultados de CAMS e CAED foram muito semelhantes ou ligeiramente superiores ao desempenho dos animais do grupo abatido com 430 kg de peso, mas nenhum destes experimentos relatam desempenhos de CAMS ou CAED mais eficientes que os verificados nos lotes dos animais abatidos com 340, 370 ou 400 kg. Entretanto, Eifert (2000), ao trabalhar com bezerros Braford desmamados aos 88 dias, alimentados com 55% de silagem de

sorgo na dieta, encontrou CAMS de 4,34 kg MS/kg PV e CAED de 12,27 Mcal/kg PV, melhores que as verificadas neste experimento, e CAPB de 0,704 kg/kg PV, semelhante aos novilhos deste experimento abatidos com 370 kg de peso vivo, consumindo 0,703 kg PB para cada kg de ganho de peso.

Foi estimado, por intermédio da equação de regressão obtida por Costa (2001), que a espessura de gordura mínima exigida pelos frigoríficos (3 mm) teria sido alcançada com 332 kg de peso. Já o peso de carcaça mínimo de 180 kg seria atingido com peso de abate de 337 kg, ambos próximos aos 340 kg, em que ocorre a melhor conversão alimentar (5,09 kg de MS/kg de ganho de peso), o que pode ser considerado uma excelente conversão alimentar para bovinos de corte.

## Conclusões

O aumento do peso de abate, em função de maior período de confinamento, piorou a conversão alimentar, tanto de matéria seca como de proteína bruta e energia digestível, enquanto o ganho de peso médio diário e o consumo diário de matéria seca, energia, proteína bruta e fibras foram semelhantes nos animais abatidos com pesos variando de 340 até 430 kg.

Os animais abatidos com maiores pesos apresentaram melhor estado corporal, indicando melhor acabamento.

O peso de abate de animais Red Angus próximo aos 340 kg produziu carcaças com condições mínimas em peso e gordura de cobertura exigidas para animais superprecoces e resultou na melhor conversão alimentar e menor tempo de confinamento.

## Literatura Citada

- ARTHAUD, V.H.; MANDIGO, R.W.; KOCH, R.N. et al. Carcass composition, quality and palatability attributes of bulls and steers fed different energy levels and killed at four ages. *Journal of Animal Science*, v.44, p.53-64, 1977.
- BARBER, K.A.; WILSON, L.L.; ZIEGLER, P.J. et al. Charolais and Angus steers slaughtered at equal percentages of mature cow weight. II. Empty body composition, energetic efficiency and comparison of compositionally similar body weights. *Journal of Animal Science*, v.53, p.898-906, 1981.
- CERVIERI, R.C.; ARRIGONI, M.B.; OLIVEIRA, H.N. et al. Desempenho de bezerros Brangus superprecoces recebendo dietas com diferentes degradabilidades da fração protéica. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa, MG. *Anais...* Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2000. p.383.
- COSTA, E.C. **Desempenho em confinamento e características da carcaça e da carne de novilhos Red Angus abatidos com diferentes pesos**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2001. 99p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Santa Maria, 2001.
- DI MARCO, O.N. **Crecimiento y respuesta animal**. Buenos Aires: Asociación Argentina de Producción Animal, 1994. 129p.
- DUBESKI, P.L.; AALHUS, J.L.; JONES, S.D.M. et al. Fattening heifers to heavy weights to enhance marbling: efficiency of gain. *Canadian Journal of Animal Science*, v.77, p.625-633, 1997.
- EIFERT, E.C. **Silagens de sorgo e de triticale associadas a níveis de concentrado para alimentação de terneiros de corte desmamados precocemente**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2000. 150p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Santa Maria, 2000.
- FLORES, J.L.C. **Desempenho em confinamento de terneiros inteiros de diferentes grupos genéticos na fase do desmame ao abate aos 14 meses**. Santa Maria, RS: Universidade Federal de Santa Maria, 1997. 136p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Santa Maria, 1997.
- GALVÃO, J.G.; FONTES, C.A.A.; PIRES, C.C. et al. Ganho de peso, consumo e conversão alimentar em bovinos não castrados, de três grupos raciais, abatidos em diferentes estágios de maturidade (estudo I). *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, v.20, p.494-501, 1991.
- HICKS, R.B.; OWENS, F.N.; GILL, D.R. et al. Dry matter intake by feedlot beef steers: influence of initial weight, time on feed and season of received in yard. *Journal of Animal Science*, v.68, p.254-265, 1990.
- MANDELL, I.B.; GULLETT, E.A.; WILTON, J.W. et al. Effects of diet, breed and slaughter endpoint on growth performance, carcass composition and beef quality traits in Limousin and Charolais steers. *Canadian Journal of Animal Science*, v.77, p.23-32, 1997.
- MERTENS, D.R. Análise da fibra e sua utilização na avaliação de alimentos e formulação de rações. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE RUMINANTES, REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 29., 1992, Lavras. *Anais...*Lavras: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1992. p.188-219.
- MOODY, W.G.; LITTLE JR.; THRIFT, F.A. et al. Influence of length of a high roughage ration on quantitative and qualitative characteristics of beef. *Journal of Animal Science*, v.31, p.866-873, 1970.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of beef cattle**. 6.ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 1984. 90p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of beef cattle**. 7.ed. Wahsington, D.C. National Academy Press, 1996. 242p.
- PRICE, M.A.; JONES, S.D.M.; MATHISON, G.W. et al. The effects of increasing dietary roughage level and slaughter weight on the feedlot performance and carcass characteristics of bulls and steers. *Canadian Journal of Animal Science*, v.60, p.345-358, 1980.
- QUADROS, A.R.B. **Avaliação de duas fontes de proteína na alimentação de bovinos de diferentes idades em regime de confinamento**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1994. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Santa Maria, 1994.
- RESTLE, J.; KEPLIN, L.A.S.; VAZ, F.N. Desempenho em confinamento de novilhos Charolês abatidos com diferentes pesos. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.32, n.8, p.857-860, 1997a.
- RESTLE, J.; BRONDANI, I.L.; FLORES, J.L.C. et al. Desempenho em confinamento, do desmame ao abate aos quatorze meses, de bovinos inteiros ou castrados, produzidos por vacas de dois anos. *Ciência Rural*, v.27, n.4, p.651-655, 1997b.
- RESTLE, J.; BRONDANI, I.L.; BERNARDES, R.A.C. O novilho superprecoces. In: RESTLE, J. (Ed.) **Confinamento, pastagens e suplementação para produção de bovinos de corte**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1999a. p.191-214.
- RESTLE, J.; VAZ, F.N.; ALVES FILHO, D.C. Machos não castrados para produção de carne. In: RESTLE, J. (Ed.) **Confinamento, pastagens e suplementação para produção de bovinos de corte**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1999b. p.215-231.
- RESTLE, J.; BRONDANI, I.L.; FLORES, J.L.C. et al. Desempenho de genótipos de novilhos para abate aos catorze meses, gerados por fêmeas de dois anos. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.34, n.11, p.2123-2128, 1999c.
- RESTLE, J.; ALVES FILHO, D.C.; NEUMANN, M. Eficiência na terminação de bovinos de corte. In: RESTLE, J. (Ed.) **Eficiência na produção de bovinos de corte**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2000a. p.277-303.
- RESTLE, J.; BRONDANI, I.L.; PASCOAL, L.L. et al. Terminação em confinamento aos catorze meses de machos Braford desmamados aos 72 ou 210 dias. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa, MG. *Anais...*Viçosa - MG: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2000b. p.490.
- SAS Institute. **SAS/STAT user's guide: statistics**. 4.ed. Version 6, Cary: 1993. v.2. 943p.
- SILVA, N.L.Q. **Terminação de novilhos em confinamento alimentados com silagens de dois híbridos de sorgo associadas e três níveis de concentrado**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1999. 105p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Santa Maria, 1999.
- TOWNSEND, M.R.; RESTLE, J.; SANCHEZ, L.M.B. Desempenho de animais com diferentes idades em regime de confinamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 24., 1988, Viçosa, MG. *Anais...*Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1988. p.283.
- VAN KOEVERING, M.T.; GILL, D.R.; OWENS, F.N. et al. Effects of time on feed on performance on feedlot steers, carcass characteristics, and tenderness and composition of Longissimus muscles. *Journal of Animal Science*, v.73, p.21-28, 1995.
- ZINN, D.W.; DURHAM, R.M.; HEDRICK, H.B. Feedlot and carcass grade characteristics of steers and heifers as influenced by days on feed. *Journal of Animal Science*, v.31, p.302-306, 1970.

Recebido em: 21/03/01

Aceito em: 10/09/01