

Terminação em Confinamento de Vacas e Novilhas sob Dietas com ou sem Monensina Sódica¹

João Restle², Mikael Neumann³, Dari Celestino Alves Filho⁴, Leonir Luiz Pascoal⁵, Joilmaro Rodrigo Pereira Rosa⁶, Luis Fernando Glasenapp de Menezes⁷, Luiz Giovani de Pellegrini⁸

RESUMO - Foram estudados os parâmetros relativos ao desempenho, em confinamento, de duas categorias de fêmeas de descarte, vacas e novilhas da raça Charolês, alimentadas com duas dietas, com inclusão ou não de monensina sódica. A quantidade diária de monensina fornecida foi de 150 mg/animal. A relação volumoso:concentrado da dieta alimentar foi de 65:35. O volumoso utilizado foi a silagem de sorgo. A inclusão de monensina à dieta alimentar causou redução significativa no consumo voluntário diário de matéria seca (CMSD), sendo mais acentuada nas vacas (9,1%) que nas novilhas (1,7%). A interação entre categoria animal x dieta foi significativa para ganho de peso médio diário (GMD). Nas novilhas, a monensina provocou leve aumento no GMD (1,92 versus 1,86 kg), já nas vacas causou redução no GMD (1,56 versus 1,74 kg). A conversão alimentar (CMSD/GMD) não foi influenciada pela monensina. As vacas apresentaram maior CMSD que as novilhas. No entanto, quando o CMSD foi expresso por 100 kg de peso vivo e por unidade de tamanho metabólico, a diferença deixou de existir. As novilhas foram mais eficientes que as vacas na transformação da matéria seca consumida em ganho de peso (6,40 versus 8,28 kg de MS/kg de ganho de peso). O custo dos alimentos por kg de peso vivo foi R\$ 0,66 e 0,69 nas novilhas e 0,84 e 0,74 nas vacas para as dietas que incluíram ou não monensina, respectivamente.

Palavras-chave: consumo de matéria seca, eficiência alimentar, ionóforo, fêmeas de descarte

Feedlot Performance of Cull Cows and Heifers Fed Diets with or without Monensin

ABSTRACT - Feedlot parameters of two categories of cull females, cows and heifers, fed two diets, with and without monensin, were studied. The daily amount of monensin supplied was 150 mg/animal. The roughage:concentrate ratio was 65:35. The roughage used was sorghum silage. The inclusion of monensin to the diet caused a significant reduction of the daily voluntary dry matter intake (DDMI), which was more pronounced for the cows (9.1%) than for the heifers (1.7%). The animal category x diet interaction affected significantly the average daily weight gain (ADG). Monensin caused a slight increase in heifers ADG (1.92 vs 1.86 kg) while for the cows it reduced the ADG (1.56 vs 1.74 kg). Feed:gain ratio (DDMI/ADG) was not affected by monensin. Cows showed a higher DDMI than the heifers. However when DDMI was expressed per 100 kg of live weight and per unit of metabolic weight the difference disappeared. Heifers were more efficient than cows in converting feed into weight gain (6.40 vs 8.28 kg of DM/kg of live weight gain). The cost of feed per kilogram of live weight gain was R\$.66 and .69 for the heifers, and .84 and .74 for the cows, respectively, for the diets that included or not monensin.

Key Words: cull female, dry matter intake, food efficiency, ionophore

Introdução

O abate de fêmeas de descarte no Brasil representou, em 1999, 41,6% do total de animais abatidos (ANUALPEC, 2000). Esses dados mostram a importância desta categoria na produção de carne. Fazem parte das fêmeas de descarte as vacas que são eliminadas em função da idade e outros problemas, principalmente de ordem reprodutiva, e as novilhas que não ficaram prenhas no primeiro acasalamento.

Normalmente, a identificação das fêmeas que devem ser descartadas é realizada no outono, após o diagnóstico de prenhez, que é efetuada por ocasião do desmame dos bezerros. Para que as fêmeas de descarte possam ser comercializadas para o abate, é necessário que atinjam condições de acabamento adequadas exigidas pelos frigoríficos. Se essas fêmeas permanecerem em condições de campo nativo, como normalmente ocorre no Sul do país, somente atingirão condições de abate no próximo outono.

¹ Pesquisa parcialmente financiada pela FAPERGS.

² Eng^o-Agr^o, Ph.D., Pesquisador CNPq, Professor Titular do Departamento de Zootecnia da UFSM, Campus Camobi, 97119-900, Santa Maria - RS. E-mail: jorestle@ccr.ufsm.br Autor para correspondência.

³ Eng^o-Agr^o, MSc. Departamento de Zootecnia da UFSM.

⁴ Eng^o-Agr^o, M.Sc., Professor assistente do Departamento de Zootecnia da UFSM. E-mail: dcafilho@ccr.ufsm.br

⁵ Zootecnista, M.Sc., Professor assistente do Departamento de Zootecnia da UFSM.

⁶ Eng^o-Agr^o, Mestrando em Zootecnia da UFSM - Departamento de Zootecnia.

⁷ Bolsista da UFSM, Aluno de graduação do curso de Zootecnia da UFSM.

⁸ Bolsista CNPq-PIBIC, Aluno de graduação do curso de Medicina Veterinária da UFSM.

Visando aumentar o giro de capital e comercializar as fêmeas na primavera, quando o preço atinge melhores cotações, podem-se terminar as vacas durante o inverno por intermédio do confinamento (SILVA e RESTLE, 1990) ou pastagens cultivadas de inverno (RESTLE et al., 2000b).

Embora a terminação de vacas seja um processo de baixa eficiência biológica (QUADROS et al., 1990; RESTLE et al., 1998; RESTLE et al., 2000a), RESTLE e BRONDANI (1998) relatam que a terminação de vacas para comercialização na entressafra tem mostrado boa rentabilidade no Sul do país, principalmente, pelo aumento do preço por kg de peso pago na primavera em relação ao verificado no outono.

Utilizando dieta com baixa concentração energética, em condições de confinamento, TOWNSEND et al. (1988) não verificaram diferença significativa no ganho de peso médio diário entre bezerros, novilhos de sobreano, novilhos de 2,5 anos e vacas de descarte. No entanto, a eficiência alimentar decresceu linearmente com o avanço da idade dos animais.

Analisando a terminação, em condições de pastagem cultivadas de inverno, de vacas de descarte de diferentes idades, RESTLE et al. (2000b) observaram que o ganho de peso médio diário foi maior nos animais de quatro anos (1,61 kg), decrescendo linearmente com o avanço da idade, chegando a 1,33 kg para as vacas acima de nove anos de idade. Os mesmos autores verificaram que o estado corporal apresentou uma relação quadrática frente a idade das vacas, melhorando até a idade de sete e oito anos e declinando após.

O principal componente do custo da terminação em confinamento são os alimentos. Excluindo os animais, os alimentos representam cerca de 70% do custo total (RESTLE e VAZ, 1999). Visando melhorar o desempenho dos animais e principalmente melhorar o aproveitamento dos alimentos, por intermédio da melhor eficiência alimentar, podem-se utilizar os ionóforos na dieta alimentar. RAUN et al. (1976) observaram que a inclusão de monensina à dieta de bovinos de corte, em confinamento, demonstrou melhor eficiência alimentar, com a redução do consumo de alimentos, sem afetar desfavoravelmente a taxa de crescimento dos animais.

Os ionóforos são compostos de poliéster, que podem ser utilizados desde o desmame à fase de terminação de bovinos de corte, com o objetivo de maximizar a eficiência alimentar e manter os animais saudáveis, visto que os ionóforos são anti-

coccidiostáticos (NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC, 1996).

SCHELLING (1984) relatou que a monensina melhora o desempenho dos ruminantes ao promover modificação na produção de ácidos graxos voláteis, alteração no consumo de alimentos, alteração na produção de gases, modificação na digestibilidade dos alimentos, alteração no enchimento do rúmen e na taxa de passagem, bem como alteração na utilização da proteína, entre outros modos de ação. Segundo THOMAS et al. (1998), a monensina altera a fermentação ruminal de tal forma que a razão propionato/acetato é aumentada, elevando assim a quantidade de energia disponível para o crescimento e outros processos produtivos dos ruminantes. A fermentação ruminal é alterada devido a uma mudança na ecologia ruminal (CHEN e WOLIN, 1979). As bactérias gram-positivas produtoras primárias de acetato, butirato, H₂ e formato são inibidas na presença da monensina, porém, as espécies gram-negativas, as quais produzem succinato que é o precursor do propionato, são mais resistentes.

O uso de ionóforos tem sido estudado principalmente em novilhos e novilhas. Praticamente não existem informações na literatura sobre os seus efeitos na terminação de vacas adultas de descarte.

O presente experimento teve por objetivo avaliar o desempenho em confinamento, consumo voluntário de matéria seca e energia digestível, ganho de peso e conversão alimentar, de vacas e novilhas de descarte com dietas que incluíram ou não monensina sódica.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, situada na Depressão Central do Rio Grande do Sul.

Os tratamentos testados foram:

- T₁ - novilhas com inclusão de monensina à dieta;
- T₂ - novilhas sem inclusão de monensina à dieta;
- T₃ - vacas com inclusão de monensina à dieta; e
- T₄ - vacas sem inclusão de monensina à dieta.

O experimento teve duração de 80 dias, sendo subdividido em quatro períodos de 20 dias. Os animais foram terminados em confinamento, sendo alimentados duas vezes ao dia, às 8 e 16 h. O consumo voluntário dos alimentos foi registrado diariamente através da pesagem da quantidade oferecida e das sobras do dia anterior. A quantidade de matéria seca oferecida foi 10% superior em relação ao consumido.

A dieta alimentar continha na matéria seca oferecida 11,64 e 10,43% de proteína bruta, respectivamente, para novilhas e vacas. A relação volumoso:concentrado na matéria seca foi de 65:35. A composição do concentrado para as novilhas, com base na matéria seca foi de 31,37; 67,40; e 1,23% de farelo de soja, casca de soja e sal, respectivamente. Para as vacas a composição citada na mesma ordem, foi de 21,49; 77,28; e 1,23%. O volumoso utilizado nos três primeiros períodos foi a silagem de sorgo AG-2002 (híbrido forrageiro com alta produção de grãos) e no quarto período foi a silagem de sorgo AG-3002 (híbrido granífero de porte baixo). O teor de energia digestível da dieta das novilhas foi de 2,35 e 2,46 Mcal/kg de MS nos três primeiros e quarto período, respectivamente. Na dieta das vacas o teor foi de 2,31 e 2,42 Mcal/kg de MS, respectivamente.

A quantidade diária de monensina fornecida foi de 150 mg/animal, sendo adicionada ao concentrado.

O período de adaptação dos animais à dieta e às instalações foi de quatorze dias. A quantidade diária de monensina fornecida nos primeiros sete dias de confinamento foi de 75 mg/animal, passando após para 150 mg/animal.

Foram utilizadas 34 fêmeas de descarte, da raça Charolês, provenientes do mesmo rebanho, sendo 16 novilhas, com idade de três anos e peso vivo médio inicial de 311,6 kg e 18 vacas adultas, com idade média de sete anos e peso vivo médio inicial de 378,8 kg.

Os animais foram pesados, após jejum de sólidos de 12 horas, no início e fim do período experimental, com pesagens intermediárias a cada 20 dias. Por ocasião das pesagens, foi avaliado o escore de condição corporal dos animais, utilizando uma escala de 1 a 5, sendo 1 animais muito magros e 5 animais muito gordos, conforme metodologia descrita por RESTLE (1972).

Foram coletadas amostras dos componentes da dieta alimentar no início da adaptação e durante o período experimental a cada 20 dias. Posteriormente, nas amostras de cada alimento, foram determinados os teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB) e matéria mineral (MM) (ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC, 1984), a digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) (TILLEY e TERRY, 1963), bem como fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) pelo método descrito por VAN SOEST (1994). Para o cálculo da energia digestível (ED), utilizaram-se as equações sugeridas pelo

AGRICULTURAL RESEARCH COUNCIL - ARC (1980).

Os parâmetros avaliados foram consumo médio diário de matéria seca (CMS) em kg/animal (CMSD), CMS expresso por 100 kg de peso vivo (CMSP), CMS expresso por unidade de tamanho metabólico em $g/kg^{0,75}$ (CMSM), ganho de peso médio diário (GMD), conversão alimentar (CA), escore de condição corporal (CC), consumo médio diário de energia digestível (CED) em Mcal/animal (CEDD), CED expresso por 100 kg de peso vivo (CEDP), CED expresso por unidade de tamanho metabólico em $g/kg^{0,75}$ (CEDM) e eficiência energética (EE).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, composto por quatro tratamentos e duas repetições, onde cada repetição foi formada por um lote de quatro ou cinco animais, em um esquema fatorial 2 x 2, sendo duas categorias (novilhas e vacas de descarte) e duas dietas alimentares (com ou sem inclusão de monensina sódica). Os dados coletados foram submetidos a análise da variância com comparação das médias, a 5% de significância, por intermédio do programa estatístico SAS (1993).

A análise de cada parâmetro seguiu o modelo estatístico abaixo:

$$Y_{ijkl} = \mu + C_i + D_j + (C*D)_{ij} + R_l(C*D)_{ij} + P_k + (C*P)_{ik} + E_{ijkl}$$

em que: Y_{ijkl} = variáveis dependentes; μ = média geral de todas as observações; C_i = efeito da categoria animal de ordem "i", sendo 1 = novilha e 2 = vaca; D_j = efeito da dieta alimentar de ordem "j", sendo 1 = sem monensina e 2 = com monensina; $(C*D)_{ij}$ = efeito da interação entre a i-ésima categoria animal com a j-ésima dieta alimentar; $R_l(C*D)_{ij}$ = efeito aleatório baseado na repetição dentro da combinação $(C*D)_{ij}$ (Erro a); P_k = efeito do período de confinamento de ordem "k", sendo 1 = primeiro período, 2 = segundo período, 3 = terceiro período e 4 = quarto período; $(C*P)_{ik}$ = efeito da interação entre a i-ésima categoria animal com a k-ésima período de confinamento; E_{ijkl} = efeito aleatório residual (Erro b).

As interações $(C*D*P)_{ijk}$ e $(D*P)_{jk}$ também foram inicialmente testadas, no entanto, devido à baixa magnitude, foram removidas do modelo estatístico final. Os dados também foram submetidos à análise de regressão polinomial, considerando a variável período (dias), por intermédio do procedimento "proc reg" do programa SAS (1993).

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 constam os resultados da análise dos alimentos.

Na Tabela 2 é apresentado o resumo da análise de variância das variáveis estudadas.

Nas Tabelas 3 e 4 constam os valores médios para consumo de matéria seca (CMS) por animal/dia (CMSD), por 100 kg de peso vivo (CMSP) e por unidade de tamanho metabólico (CMSM).

Verifica-se na Tabela 3 que não houve interação ($P>0,05$) entre categoria animal e dieta para CMSD, CMSP e CMSM.

O CMSD foi menor ($P<0,05$) nos animais cuja dieta incluía monensina, sendo que a redução foi mais acentuada nas vacas (9,1%) que nas novilhas (1,7%). O menor CMSD nos animais que receberam monensina está de acordo com o que é relatado pela maioria dos autores (GILL et al., 1976; RAUN et al., 1976; BOLING et al., 1977; HORTON et al., 1981; GOODRICH et al., 1984; LANA e FOX, 2000). De acordo com GOODRICH et al. (1984), que sumarizaram os resultados de 29 testes nos quais foi utilizada a monensina, o consumo voluntário de alimentos decresce à medida que aumenta a quantidade de monensina fornecida.

A redução no consumo voluntário, segundo BAILE et al. (1979) pode ser em função da aversão pelos animais aos alimentos com a presença de monensina. Verificou-se no presente experimento que a redução foi mais acentuada nas vacas que nas novilhas. Ambas as categorias de animais são da mesma raça e do mesmo rebanho, sendo mantidas nas mesmas condições no período anterior ao do experimento. É

possível que a queda mais acentuada no CMSD das vacas esteja relacionado à palatabilidade da monensina. Talvez, com o avanço da idade, as vacas tenham o paladar mais desenvolvido, e sejam mais sensíveis à presença da monensina na dieta. Embora esta hipótese seja possível, a quantidade de monensina fornecida no presente experimento foi abaixo da dose que geralmente é recomendada. O consumo diário foi de 150 mg de monensina, o que representou durante o período experimental uma concentração média de 13 mg/kg de MS nas novilhas e 12 mg/kg de MS nas vacas.

A redução no CMSD das vacas foi superior ao relatado por CAMPOS NETO et al. (1995) que cita que a monensina causou uma redução de 4,5% no CMSD de vacas leiteiras. A redução no CMSD das novilhas (1,7%) alimentadas com a dieta que incluía monensina foi inferior a redução de 6,4% relatada por GOODRICH et al. (1984) que sumarizaram os resultados de 228 testes envolvendo monensina. Também foi inferior a redução de 7,7% encontrada por GILL et al. (1976) em novilhos confinados que receberam 75% de silagem de milho na matéria seca. Em trabalho mais recente, STOCK et al. (1995) verificaram uma redução similar (1,2%) às novilhas do presente experimento, em novilhos que receberam 22 mg de monensina/kg de MS. Aqueles autores também relataram que a diferença no consumo alimentar entre os animais recebendo monensina e os testemunha, decresceu à medida que o período de confinamento avançou, sendo que após os 84 dias não houve mais diferença no consumo. No presente experimento isso não ocorreu, nas novilhas a diferença no consumo aumentou até o terceiro período decrescendo leve-

Tabela 1 - Teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO), matéria orgânica (MO), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), energia digestível (ED) e energia metabolizável (EM) dos componentes da dieta alimentar

Table 1 - Average percentages of dry matter (DM), crude protein (CP), *in vitro* organic matter digestibility (IVOMD), organic matter (OM), neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF), digestible energy and metabolizable energy of the diet components

Constituintes <i>Components</i>	MS <i>DM</i>	DIVMO <i>IVOMD</i>	PB <i>CP</i>	MO <i>OM</i>	FDN <i>NDF</i>	FDA <i>ADF</i>	ED <i>DE</i>	EM <i>ME</i>
 % % MS Mcal/kg	
Farelo de soja <i>Soybean meal</i>	87,70	94,19	46,50	91,44	26,08	13,32	3,915	3,210
Casca de soja <i>Soybean hulls</i>	89,13	63,28	12,30	92,66	69,37	50,62	2,665	2,186
Silagem de sorgo <i>Sorghum silage</i>								
AG-2002	28,19	46,70	5,79	93,50	55,44	33,82	1,985	1,628
AG-3002	35,35	51,94	6,84	91,25	64,02	34,85	2,154	1,766

Tabela 2 - Resumo das análises de variância para ganho de peso médio diário (GMD), consumo médio diário de matéria seca (CMS) por animal (CMSD), CMS por 100 kg de peso vivo (CMSP), CMS por unidade de peso metabólico (CMSM), conversão alimentar (CA), consumo diário de energia digestível (CED), por animal (CEDD), CED por 100 kg de peso vivo (CEDP), CED por unidade de tamanho metabólico (CEDM) e eficiência energética (CE)

Table 2 - Summary of analysis of variance for average daily weight gain (ADG), average daily dry matter intake (DMI) per animal (DMID), DMI per 100 kg of live weight (DMIP), DMI per unit of metabolic weight (DEIM) and energy efficiency (EE)

Fontes de Variação	Graus de liberdade	Quadrados médios									
		Mean squares									
Sources of variation	Degrees of freedom	GMD (kg) ADG	CMSD (kg) DMID	CMSP (%) DMIP	CMSM (g) DMIM	CA (Mcal)	CEDD (%) FC	CEDP (Mcal) DEID	CEDM DEIP	CE DEIM	
Categoria animal (C)											
Animal category (C)											
Dieta alimentar (D)											
Food diet (D)											
(C*D)											
Erro a											
Error a											
Período (P)											
Period (P)											
C*P											
Erro b											
Error b											
R ²											
R-square											
Coefficiente de variação, %											
Coefficient of variation, %											
		1	0,471**	19,622**	0,004	108,347	28,264**	72,378**	0,347	0,00003	132,43**
		1	0,030	4,206*	0,141	322,009	0,196	23,249*	0,769	0,002*	1,543
		1	0,114*	2,215	0,065	151,937	0,345	12,086	0,348	0,001	1,499
		4	0,009	0,480	0,028	54,359	0,114	2,597	0,152	0,0002	0,527
		3	0,587**	16,515**	0,102**	356,88**	22,239**	114,55**	0,476**	0,003**	125,82**
		3	0,075	0,439*	0,024*	41,952*	0,286	2,066*	0,123*	0,0002	1,041
		18	0,055	0,106	0,005	10,929	1,105	0,609	0,029	0,00007	5,772
			0,744	0,976	0,883	0,910	0,830	0,977	0,882	0,912	0,833
			12,725	2,623	2,420	2,472	14,327	2,679	2,442	2,632	13,929

* P<0,05, ** P<0,01.

mente após, já nas vacas a diferença no consumo aumentou do primeiro para o segundo período, mantendo-se constante após. Os animais que receberam monensina na dieta também mostraram uma tendência para um menor CMSP ($P=0,0879$) e CMSM ($P=0,0717$).

O CMSD foi afetado ($P<0,05$) pela categoria animal (Tabela 3), sendo o consumo maior nas vacas. Essa diferença deve-se ao maior peso das vacas, pois ao ajustar o consumo para 100 kg de peso vivo e para peso metabólico a diferença deixou de existir. MERTENS (1994), sugere que para alimentos que

limitam o consumo por distensão ruminal, o consumo é melhor descrito ou expresso em percentagem de peso vivo, já que o efeito de enchimento da dieta tem estreita relação com o tamanho e capacidade do trato gastrointestinal. Ainda, segundo o mesmo autor, para aquelas dietas em que o consumo é limitado fisiologicamente, a melhor forma de expressar o consumo voluntário é em relação ao peso corporal metabólico.

Os CMSD, CMSP e CMSM foram afetados por período ($P<0,01$) e a interação foi significativa ($P<0,05$) entre categoria e período de avaliação. Conforme pode ser observado na Tabela 4, o CMSD para as novilhas mostrou um comportamento linear crescente frente aos períodos, já nas vacas o comportamento foi quadrático, estimando-se consumo máximo de 14,48 kg/dia aos 66,6 dias de confinamento.

Para os CMSP e CMSM a relação com período foi quadrática, tanto para novilhas como para vacas. Pode ser observado na Tabela 4 que os CMSP e CMSM aumentaram do primeiro ao terceiro período, decrescendo no quarto período, em ambas as categorias, sendo a queda mais acentuada nas vacas. Para as novilhas, os CMSP e CMSM máximos estimados foram de 3,12% PV e de 136,98 g/kg PV^{0,75} aos 65 dias de confinamento, enquanto que para as vacas os consumos máximos foram de 2,99% PV aos 45 dias e de 144,21 g/kg PV^{0,75} aos 55,5 dias de confinamento, respectivamente. RESTLE et al. (2000c), estudando o desempenho de vacas de descarte terminadas em confinamento, também verificaram relação quadrática do CMSP e CMSM, frente aos períodos em confinamento. A leve queda no CMSP e CMSM no quarto período deve-se, em parte, à mudança do volumoso pois a silagem de sorgo forrageiro foi substituída pela silagem de sorgo granífero que apresentou maior concentração energética (Tabela 1).

Na Tabela 5 constam as médias referentes ao consumo de energia digestível (CED) por animal por dia (CEDD), o CED por 100 kg de peso vivo (CEDP) e o CED por tamanho corporal metabólico (CEDM). Animais cujas dietas alimentares incluíram monensina, apresentaram menores ($P<0,05$) CEDD e CEDM e tenderam ($P=0,0874$) a apresentar um menor CEDP. A queda no consumo de energia deve-se à redução no consumo voluntário de matéria seca nas dietas que incluíram a monensina. O CEDD foi maior nas vacas, não havendo diferença entre essas e as novilhas, para CEDP e CEDM.

As três formas de expressão de consumo de energia digestível foram afetadas pelo período

Tabela 3 - Médias para o consumo médio diário de matéria seca (CMS) por animal (CMSD), CMS por 100 kg de peso vivo (CMSP) e CMS por unidade de peso metabólico (CMSM), de novilhas e vacas de descarte terminadas em confinamento, com ou sem monensina

Table 3 - Means for average daily dry matter intake (DMI) per animal (DMID), DMI per 100 kg of live weight (DMIP), and DMI per unit of metabolic weight (DMIM) of heifers and cows feedlot finished, with or without monensin

Dieta alimentar <i>Diet</i>	Categoria <i>Category</i>		Média <i>Mean</i>
	Novilhas <i>Heifers</i>	Vacas <i>Cows</i>	
-----CMSD (kg)----- <i>DMID (kg)</i>			
Com monensina <i>With monensin</i>	11,51	12,55	12,03 ^B
Sem monensina <i>Without monensin</i>	11,71	13,81	12,76 ^A
Média <i>Mean</i>	11,61 ^b	13,18 ^a	
-----CMSP (% PV)----- <i>DMIP (% LW)</i>			
Com monensina <i>With monensin</i>	2,95	2,84	2,89 ^A
Sem monensina <i>Without monensin</i>	2,99	3,06	3,02 ^A
Média <i>Mean</i>	2,97 ^a	2,95 ^a	
---- CMSM (g/kg PV ^{0,75}) ---- <i>DMIM (g/kg LW^{0,75})</i>			
Com monensina <i>With monensin</i>	130,89	130,21	130,55 ^A
Sem monensina <i>Without monensin</i>	132,87	140,91	136,89 ^A
Média <i>Mean</i>	131,88 ^a	135,56 ^a	

Médias, na linha, seguidas por letras minúsculas diferentes, diferem ($P<0,05$) pelo teste F. Médias, na coluna, seguidas por letras maiúsculas diferentes, diferem ($P<0,05$) pelo teste F.

Means, within a line, followed by different small letters, are different ($P<0,05$) by F test. Means, within a column, followed by different capital letters, are different ($P<0,05$) by F test.

Tabela 4 - Médias para o consumo médio diário de matéria seca (CMS) por animal (CMSD), CMS por 100 kg de peso vivo (CMSP) e CMS por unidade de peso metabólico (CMSM), de novilhas e vacas de descarte terminadas em confinamento, com ou sem monensina, de acordo com os diferentes períodos de avaliação

Table 4 - Means for average daily dry matter intake (DMI) per animal (DMID), DMI per 100 kg of live weight (DMIP) and DMI per unit of metabolic weight (DMIM) of heifers and cows feedlot finished, with or without monensin, according to evaluation period

Categoria Category	Períodos de avaliação Periods of evaluation				Equação regressão Regression equation
	07/09 a 26/09	27/09 a 16/10	17/10 a 05/11	06/11 a 25/11	
	----- CMSD (kg) ----- DMID (kg)				
Novilhas Heifers	9,77	11,39	12,32	12,97	Y = 8,981 + 0,053D (R ² = 0,9089; CV = 3,43; P < 0,0001)
Vacas Cows	10,97	13,41	14,24	14,10	Y = 7,388 + 0,213D - 0,0016D ² (R ² = 0,7525; CV = 6,34; P < 0,0001)
	----- CMSP (%PV) ----- DMIP (% LW)				
Novilhas Heifers	2,91	3,03	3,01	2,92	Y = 2,701 + 0,013D - 0,0001D ² (R ² = 0,3584; CV = 2,56; P < 0,0559)
Vacas Cows	2,76	3,10	3,07	2,85	Y = 2,179 + 0,036D - 0,0004D ² (R ² = 0,5444; CV = 5,60; P < 0,0147)
	----- CMSM (g/kg PV ^{0,75}) ----- DMIM (g/kg LW ^{0,75})				
Novilhas Heifers	124,62	133,31	135,46	134,14	Y = 111,691 + 0,779D - 0,006D ² (R ² = 0,6567; CV = 2,58; P < 0,001)
Vacas Cows	123,63	141,35	142,61	134,65	Y = 94,875 + 1,777D - 0,016D ² (R ² = 0,5444; CV = 5,60; P < 0,006)

(Tabela 6). A interação entre categoria e período foi significativa para CEDD e CEDP. Conforme pode ser verificado na referida tabela, em ambas as categorias o CEDD apresentou uma relação linear crescente frente aos períodos. Observa-se também que o incremento no CEDD do terceiro para o quarto período foi mais acentuado nas novilhas que nas vacas. Embora o CMSD nas novilhas tenha aumentado apenas 0,65 kg (5,2%) do terceiro para o quarto período (Tabela 4), o CEDD aumentou 2,95 Mcal (10,2%). Nas vacas, embora o CMSD tenha decrescido (1%) do terceiro para o quarto período, houve um aumento (3,8%) no CEDD. O aumento do CEDD do terceiro para o quarto período deve-se à mudança do volumoso, que no quarto período foi de silagem de sorgo granífero que apresentou maior concentração energética (Tabela 1).

O CEDP frente aos períodos apresentou uma relação linear crescente nas novilhas e quadrática nas vacas (Tabela 6), estimando-se consumo máximo de 7,01% PV aos 52,1 dias de confinamento para as vacas. Embora a interação entre categoria animal e período para CEDM não tenha sido significativa, o CEDM aumentou de forma linear frente aos períodos

de confinamento nas novilhas e de forma quadrática nas vacas com consumo máximo de 0,315 Mcal/kg PV^{0,75} aos 53,3 dias de confinamento.

A interação entre categoria animal e dieta alimentar foi significativa para o GMD. Conforme pode ser verificado na Tabela 7, o maior GMD foi nas novilhas cuja dieta incluía monensina (1,92 kg) e o menor, nas vacas cuja dieta também incluía monensina (1,56 kg). Nas novilhas a inclusão de monensina na dieta resultou em aumento de 3,1% no GMD, já nas vacas a inclusão resultou em redução de 11,6% no GMD.

Pequenos aumentos no GMD causados pela monensina em novilhas foram relatados por BERGER et al. (1981) em dietas que incluíram alta (6,3%) ou baixa proporção de volumoso (1%). Outros autores também encontraram aumentos no ganho de peso em função da monensina, em diversas condições de pesquisa (BOLING et al., 1977; HORTON et al., 1981; GOODRICH et al., 1984; STOCK et al., 1995; SALLES e LUCCI, 2000).

Verifica-se que, nas novilhas, embora tenha ocorrido leve redução nos consumos de matéria seca e energia digestível, houve pequeno aumento no GMD, o que está relacionado com a melhor utilização da

Tabela 5 - Médias para o consumo diário de energia digestível (CED), por animal (CEDD), CED por 100 kg de peso vivo (CEDP) e CED por unidade de tamanho metabólico (CEDM), de novilhas e vacas de descarte terminadas em confinamento, com ou sem monensina

Table 5 - Means for average daily digestible energy intake (DEI) per animal (DEID), DMI per 100 kg of live weight (DEIP) and DEI per unit of metabolic weight (DEIM) of heifers and cows feedlot finished, with or without monensin

Dieta alimentar <i>Diet</i>	Categoria <i>Category</i>		Média <i>Mean</i>
	Novilhas <i>Heifers</i>	Vacas <i>Cows</i>	
	-----CEDD (Mcal)----- <i>DEID (Mcal)</i>		
Com monensina <i>With monensin</i>	27,40	29,19	28,29 ^B
Sem monensina <i>Without monensin</i>	27,87	32,11	29,99 ^A
Média <i>Mean</i>	27,63 ^B	30,65 ^A	
	-----CEDP (% PV)----- <i>DEIP (% LW)</i>		
Com monensina <i>With monensin</i>	7,00	6,58	6,79 ^A
Sem monensina <i>Without monensin</i>	7,10	7,10	7,10 ^A
Média <i>Mean</i>	7,05 ^A	6,84 ^A	
	-----CEDM (Mcal/kg PV ^{0,75})----- <i>DEIM (Mcal/kg LW^{0,75})</i>		
Com monensina <i>With monensin</i>	0,31	0,30	0,31 ^B
Sem monensina <i>Without monensin</i>	0,32	0,33	0,32 ^A
Média <i>Mean</i>	0,31 ^A	0,32 ^A	

Médias, na linha ou na coluna, seguidas por diferentes letras maiúsculas diferem ($P < 0,05$) pelo Teste F.

Means, within the line or within the column, followed by different capital letters, are different ($P < 0,05$) by F test.

energia da dieta, proporcionada pelo aumento da proporção molar do ácido propiônico e da redução na produção de metano no rúmen (HORN et al., 1981).

Com relação à redução de 11,6% no GMD das vacas cuja dieta incluía a monensina, esta deve-se à acentuada queda no CMSD e CEDD (9,1%). No caso das novilhas, a maioria dos trabalhos de pesquisa relata que a monensina causa redução no consumo de alimentos e influencia positivamente o ganho de peso, sendo que os animais na maioria dessas pesquisas são jovens e ainda em crescimento. Já no caso das vacas, deve ser considerado que se trata de uma categoria adulta, com maior exigência energética de manutenção, onde a composição de ganho é diferente que a

verificada em animais mais jovens, que ainda apresentam crescimento. Em vacas adultas na terminação, o ganho de peso se dá basicamente na forma de tecido adiposo, que apresenta menor teor de água e elevada concentração energética, exigindo maior consumo de energia para promover o ganho de peso. Embora a monensina nas vacas também deva ter causado melhor utilização da energia da dieta, a queda do consumo de energia foi muito acentuada para essa categoria, que, conforme já discutido, exige maior quantidade de energia para promover o ganho de peso. UTLEY et al. (1977) também relataram redução acentuada no GMD causado pela monensina. Recentemente, LANA e FOX (2000) em dietas com elevada proporção de concentrado e utilizando o farelo de soja como fonte protéica, como foi o caso do presente experimento, também verificaram que a monensina causou queda significativa no GMD. A literatura é carente em resultados de pesquisa sobre os efeitos de ionóforos no desempenho de vacas de corte terminadas em confinamento. Portanto, mais pesquisas precisam ser conduzidas em nosso meio objetivando verificar os efeitos de ionóforos na terminação dessa categoria.

Na Tabela 7 verifica-se ainda que o GMD foi maior nas novilhas que nas vacas. RESTLE et al. (2000b) também relataram que a idade das vacas de descarte afetou significativamente o GMD na terminação. Aqueles autores obtiveram uma relação linear negativa da idade da vaca sobre o GMD, sendo o maior GMD verificado nas vacas de quatro anos (1,61 kg) e o menor nas vacas com mais de 9 anos (1,33 kg). O GMD das vacas foi similar ao obtido com vacas Charolês terminadas em confinamento, por SILVA e RESTLE (1990) (1,60 kg) e inferior ao relatado por TOWNSEND et al. (1988) (1,01 kg) e por RESTLE et al. (2000c) (1,55 kg). O GMD das novilhas foi elevado (1,89 kg), sendo inclusive superior ao obtida com novinhos Charolês terminados em confinamento com dois (1,20 kg por RESTLE et al., 2000d) e três anos (1,05 kg por TOWNSEND et al., 1988; 1,17 kg por RESTLE et al., 1997).

O GMD foi influenciado pelo período. Conforme pode ser observado na Tabela 8, houve um comportamento quadrático no GMD frente aos períodos, obtendo-se o ponto de mínimo estimado de 1,615 kg/dia aos 52,9 dias de confinamento. O GMD foi elevado no primeiro período, em função do ganho compensatório, decrescendo até o terceiro e aumentando no quarto período. O aumento no quarto período

Tabela 6 - Médias para o consumo diário de energia digestível (CED), por animal (CEDD), CED por 100 kg de peso vivo (CEDP) e CED por unidade de tamanho metabólico (CEDM), de novilhas e vacas de descarte terminadas em confinamento, com ou sem monensina sódica na dieta, de acordo com período de avaliação

Table 6 - Means for average daily digestible energy intake (DEI) per animal (DEID), DMI per 100 kg of live weight (DEIP) and DEI per unit of metabolic weight (DEIM) of heifers and cows feedlot finished, with or without monensin, according to evaluation period

Categoria Category	Períodos de avaliação Periods of evaluation				Equação regressão Regression equation
	07/09 a 26/09	27/09 a 16/10	17/10 a 05/11	06/11 a 25/11	
	-----CEDD (Mcal)----- DEID (Mcal)				
Novilhas Heifers	22,95	26,75	28,94	31,89	Y = 20,3785 + 0,1451D (R ² = 0,9494; CV = 2,90; P < 0,0001)
Vacas Cows	25,18	30,79	32,70	33,93	Y = 23,5927 + 0,1409D (R ² = 0,6936; CV = 7,31; P < 0,0001)
	-----CEDP (% PV) ----- DEIP (% LW)				
Novilhas Heifers	6,84	7,11	7,07	7,19	Y = 6,7997 + 0,005D (R ² = 0,2935; CV = 2,65; P < 0,0302)
Vacas Cows	6,33	7,11	7,06	6,87	Y = 5,9209 + 0,0417D - 0,0004D ² (R ² = 0,2951; CV = 4,70; P < 0,0063)
	-----CEDM (Mcal/kg PV ^{0,75}) ----- DEIM (Mcal/kg LW ^{0,75})				
Novilhas Heifers	0,29	0,31	0,32	0,33	Y = 0,2841 + 0,0006D (R ² = 0,7244; CV = 2,76; P < 0,0001)
Vacas Cows	0,28	0,32	0,33	0,32	Y = 0,2299 + 0,0032D - 0,00003D ² (R ² = 0,5409; CV = 5,99; P < 0,0063)

deve-se à mudança da silagem que passou a ser de sorgo granífero, cuja concentração energética é maior.

O peso final, que é o resultado do peso inicial e do GMD, foi maior nas vacas (510,3 versus 462,6 kg). Esta diferença deve-se ao maior peso inicial das vacas (378, 8 versus 311,6 kg).

A conversão alimentar não foi afetada (P > 0,05) pela monensina (Tabela 7). Nas novilhas ocorreu leve aumento no GMD e leve decréscimo no CMS, resultando em redução, não-significativa, de 5,5% na quantidade de matéria seca por kg de ganho de peso. Já nas vacas, embora tenha ocorrido uma queda no CMS, também ocorreu queda no GMD, resultando uma CA muito similar entre os dois tratamentos.

Outros autores (ZINN e BORQUES, 1993; SALLES e LUCCI, 2000) também não observaram efeito significativo da monensina sobre a conversão alimentar. Já LANA e FOX (2000) relataram que a monensina interagiu significativamente com a fonte de nitrogênio e a presença de óleo na dieta sobre a eficiência alimentar. Segundo aqueles autores, a monensina melhorou a eficiência alimentar nas dietas contendo farelo de soja sem a presença de óleo, não

alterou a eficiência em dietas contendo uréia e causou redução na eficiência quando as dietas continham farelo mais óleo de soja. Outros autores relataram que a monensina melhorou significativamente a eficiência alimentar (GILL et al., 1976; RAUN et al., 1976; UTLEY et al., 1977; GOODRICH et al., 1984; OSCAR et al., 1987).

Novilhas foram mais eficientes que as vacas na conversão de matéria seca e energia digestível em ganho de peso. A pior eficiência das vacas deve-se à sua maior exigência energética de manutenção e ganho de peso. Outros autores (TOWNSEND et al., 1988; QUADROS et al., 1990) também verificaram que a eficiência de converter alimento em ganho de peso decresce à medida que avança a idade.

A conversão alimentar é afetada por vários fatores, principalmente densidade energética da dieta, idade, estado sexual, composição de ganho e grupo genético, o que torna difícil a comparação destas características entre os diferentes trabalhos de pesquisa. Comparando animais da mesma raça e de mesma categoria e terminados em confinamento verifica-se que a conversão alimentar das vacas foi

Tabela 7 - Médias para o ganho de peso médio diário (GMD), conversão alimentar (CA) e eficiência energética (CE) de novilhas e vacas de descarte terminadas em confinamento, com ou sem monensina

Table 7 - Means for average daily weight gain (ADG), feed:gain ration(FC) and energy efficiency (EE) of heifers and cows feedlot finished, with or without monensin

Dieta alimentar Diet	Categoria Category		Média Mean
	Novilhas Heifers	Vacas Cows	
-----ADG, kg/animal.day----- DEID (Mcal)			
Com monensina With monensin	1,92 ^a	1,56 ^b	1,74
Sem monensina Without monensin	1,86 ^a	1,74 ^{ab}	1,80
Média Mean	1,89	1,65	
-----CA----- FC			
Com monensina With monensin	6,21	8,30	7,26 ^A
Sem monensina Without monensin	6,58	8,25	7,41 ^A
Média Mean	6,40 ^B	8,28 ^A	
-----CE (CEDD/GMD)----- EE (DEID/ADG)			
Com monensina With monensin	14,74	19,07	16,90 ^A
Sem monensina Without monensin	15,62	18,96	17,29 ^A
Média Mean	15,18 ^B	19,01 ^A	

Médias seguidas por letras minúsculas diferem ($P < 0,05$) pelo teste Tukey. Médias na linha ou na coluna, seguidas por letras maiúsculas diferentes, diferem ($P < 0,05$) pelo Teste F.

Means followed by different small letters, are different ($P < 0,05$) by Tukey test. Means in the line or column, followed by different capital letters, are different ($P < 0,05$) by F test.

pior que a relatada por SILVA e RESTLE (1990) (7,31), similar a encontrada por RESTLE et al. (2000c) (8,28) e melhor que a relatada por TOWNSEND et al. (1988) (9,51). Levando em conta a relação volumoso:concentrado (65:35), a eficiência alimentar das vacas pode ser considerada satisfatória, estando próxima aos valores encontrados para machos terminados em confinamento aos 24 meses e relatados em alguns trabalhos (CASSACCIA et al., 1993; RESTLE et al., 1995; EUCLIDES FILHOS et al., 1997). A conversão alimentar das novilhas pode ser considerada muito boa, sendo melhor que a relatada em geral nos trabalhos de pesquisa envolvendo machos.

A CA e CE foram afetadas por período, as duas variáveis apresentaram um comportamento quadrático frente ao período, estimando-se pontos de máxima para CA e CE de 8,82 e 20,46, respectivamente, aos 60,2 e 62,3 dias de confinamento. A eficiência alimentar decresceu até o terceiro período, melhorando no quarto período. A melhoria na eficiência alimentar no último período deve-se a mudança no volumoso que passou a ser silagem de sorgo granífero.

O escore da condição corporal (CC) não foi afetado ($P > 0,05$) pela monensina nem pela categoria animal. No início do experimento a CC foi 2,76 e 3,00, respectivamente, para novilhas e vacas, e no final foi de 4,29 e 4,33, respectivamente.

A CC sofreu incremento linear frente aos períodos ($Y = 2,39 + 0,0209D$), já o ganho em CC apresentou uma relação quadrática ($Y = -0,265 + 0,02691D - 0,00023D^2$), ou seja, aumentou do primeiro ao segundo período, manteve-se constante no terceiro e decresceu no quarto período, estimando-se o ganho de CC máximo de 0,509 pontos aos 57,5 dias de confinamento. RESTLE et al. (2000b) verificaram em vacas Charolês de descarte, terminadas em pastagem cultivada de inverno associada a suplementação energética, uma relação quadrática entre CC e a idade.

O custo por kg de ganho de peso nas novilhas foi menor na dieta com monensina (0,66 versus 0,69 R\$) o que se deve à leve redução no CMS e incremento no GMD. Já nas vacas o custo por kg de ganho de peso foi maior na dieta que incluía monensina (0,84 versus 0,74 R\$) o que ocorreu pela acentuada queda no GMD que foi superior à redução no CMS. O menor custo por kg de ganho das novilhas em relação as vacas (0,68 versus 0,79 R\$) deve-se a sua melhor conversão alimentar.

O bom desempenho na terminação em confinamento das duas categorias aliado ao custo satisfatório por kg de ganho, indicam que a terminação de fêmeas de descarte em confinamento é uma alternativa economicamente viável para o produtor. Conforme citado por RESTLE et al. (2000b), o bom desempenho das fêmeas jovens é importante no sistema de terminação de bovinos. Segundo os mesmos autores, a proporção dessa categoria na produção de carne deverá aumentar, à medida que a taxa de reprodução se elevar e a idade ao primeiro acasalamento reduzir, permitindo maior descarte de fêmeas do rebanho.

Tabela 8 - Médias para o ganho de peso médio diário (GMD), conversão alimentar (CA) e eficiência energética (CE) de novilhas e vacas de descarte terminadas em confinamento, com ou sem monensina, de acordo com período de avaliação
 Table 8 - Means for average daily weight gain (ADG), feed:gain ratio (FC) and energy efficiency (EE) of heifers and cows finished in feedlot, with or without monensin, according to period of evaluation

Categoria Category	Períodos de avaliação Periods of evaluation				Média Mean
	07/09 a 26/09	27/09 a 16/10	17/10 a 05/11	06/11 a 25/11	
	----- GMD, kg/animal.dia ----- ADG, kg/animal.day				
Novilhas Heifers	2,40	1,68	1,59	1,88	1,89 ^A
Vacas Cows	1,87	1,55	1,49	1,65	1,65 ^B
Média ¹ Mean	2,13	1,62	1,54	1,77	
	----- CA ----- FC				
Novilhas Heifers	4,09	6,79	7,77	6,94	6,39 ^B
Vacas Cows	5,94	8,45	10,19	8,52	8,25 ^A
Média ² Mean	5,01	7,62	8,98	7,73	
	----- CE (CEDD/GMD) ----- EE (DEID/ADG)				
Novilhas Heifers	9,60	15,91	18,20	17,01	15,18 ^B
Vacas Cows	13,47	18,92	23,12	20,53	19,01 ^A
Média ³ Mean	11,54	17,42	20,66	18,77	

Médias, na coluna, com letras maiúsculas diferentes, diferem entre si ($P < 0,05$) pelo Teste F.

Means, within a column, followed by different capital letters, are different ($P < 0,05$) by F test.

¹ $Y = 3,0145 - 0,0529D + 0,0005D^2$ ($R^2 = 0,4953$; CV = 14,07; $P < 0,0001$).

² $Y = 0,1341 + 0,2888D - 0,0024D^2$ ($R^2 = 0,5650$; CV = 18,04; $P < 0,0001$).

³ $Y = 1,0477 + 0,6231D - 0,0050D^2$ ($R^2 = 0,6039$; CV = 16,90; $P < 0,0001$).

Conclusões

A inclusão de monensina à dieta alimentar favoreceu o desempenho em confinamento de novilhas de descarte e, nas vacas, causou redução no consumo de matéria seca e no ganho de peso, não alterando a conversão alimentar.

Novilhas apresentaram maior ganho de peso, melhor eficiência alimentar e ganhos de peso mais econômicos que as vacas.

Agradecimento

Ao Dr. José Henrique Souza da Silva, pela orientação nas análises estatísticas.

Referências Bibliográficas

- AGRICULTURAL RESEARCH COUNCIL - ARC. 1980. *The nutrients requirements of ruminants livestock*. Technical review by on Agricultural Research Council Working Patry, London. 351p.
- ANUALPEC – Anuário estatístico da produção animal. 2000. FNP. São Paulo: Gráfica Editora Camargo Soares Ltda. 362p.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALITICAL CHEMISTS - AOAC. 1984. *Official methods of analysis*. 14 ed. Washington, D.C. 1141p.
- BAILE, C.A., McLAUGHLIN, C.L., POTTER, E.L. et al. 1979. Feeding behavior changes of cattle during introduction of monensin with roughage or concentrate diets. *J. Anim. Sci.*, 48(6):1501-1508.
- BERGER, L.L., RICKE, S.C., FAHEY JR, G.C. 1981. Comparison of two forms and two levels of lasalocid with monensin on feedlot cattle performance. *J. Anim. Sci.*, 53(6):1440-1445.
- BOLING, J.A., BRADLEY, N.W., CAMPBELL, L.D. 1977.

- Monensin levels for growing and finishing steers. *J. Anim. Sci.*, 44(5):867-871.
- CAMPOS NETO, O., RAMOS, A.A. et al. 1995. Avaliação da monensina sódica em vacas leiteiras. *Sci. Agric.*, 52(2):268-273.
- CASACCIA, J.L., PIRES, C.C., RESTLE, J. Confinamento de bovinos inteiros ou castrados de diferentes grupos genéticos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 30, 1993, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: SBZ, 1993. p.468.
- CHEN, M., WOLIN, M.J. 1979. Effect of monensin and lasolocid sodium on the growth of methanogenic and rumen saccharolytic bacteria. *Applied and Environmental Microbiology*, 38(1):72-77.
- EUCLIDES FILHO, K., EUCLIDES, V.P.B., FIGUEIREDO, G.R. et al. 1997. Avaliação de animais Nelore e seus mestiços com Charolês, Flechvieh e Chianina, em três dietas. 1. Ganho de peso e conversão alimentar. *R. Bras. Zootec.*, 26(1):66-72.
- GILL, D.R., JERRY, R., MARTIN, L., ROBERT, L. 1976. High, medium and low corn silage diets with and without monensin for feedlot steers. *J. Anim. Sci.*, 43(2):363-368.
- GOODRICH, R.D., GARRET, J.E., GAST, D.R., KIRICK, M.A., 1984. Influence of monensin on the performance of cattle. *J. Anim. Sci.*, 58(6):1484-1498.
- HORN, G.W., MADER, T.L., ARMBRUSTER, S.L. et al. 1981. Effect of monensin on ruminal fermentation, forage intake and weight gains of wheat pasture stocker cattle. *J. Anim. Sci.*, 52(3):447-454.
- HORTON, G.M.J., MANNS, J.G., NICHOLSON, H.H. et al. 1981. Behavioral activity, serum progesterone and feedlot performance of heifers fed melengestrol acetate and monensin. *Can. J. Anim. Sci.*, 61:695-702.
- LANA, R.P., FOX, D.G. Efeitos da monensina, óleo de soja e fontes de nitrogênio no desempenho de novilhos em confinamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37, 2000, Viçosa. *Anais...* Viçosa: SBZ, 2000. CD ROM.
- MERTENS, D.R. 1994. Regulation of forage intake. In: FAHEY JUNIOR, G.C., MOSER, L.E., MERTENS, D.R. (Eds.). *Forage quality, evaluation and utilization*. American Society of Agronomy, Crop Science of America, Soil Science of America, Madison, WI. p.450-493.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. 1996. *Nutrient requirement of beef cattle*. 7. ed. Washington: National Academy Press. 242p.
- OSCAR, T.P., SPEARS, J.W., SHIH, C.H. 1987. Performance, methanogenesis and nitrogen metabolism of finishing steers fed monensin and nickel. *J. Anim. Sci.*, 64:887-896.
- QUADROS, A.B., RESTLE, J., SANCHEZ, L.M.B. Desempenho em confinamento de bovinos de diferentes idades alimentados com diferentes fontes protéicas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27., 1990, Campinas. *Anais...* Campinas: SBZ, 1990. p.25.
- RAUN, A.P., COOLEY, C.O., POTTER, E.L. et al. 1976. Effects of monensin on feed efficiency of feedlot cattle. *J. Anim. Sci.*, 43(3):670-677.
- RESTLE, J. *Comportamento reprodutivo do rebanho de gado de corte da fazenda experimental de criação experimental agrônoma da UFRGS*. 1º Semestre, 1972. Seminário da Disciplina de Técnicas de Pesquisa. Curso de Pós-Graduação em Agronomia, UFRGS, 1972.
- RESTLE, J., FELTEN, H.G., VAZ, F.N. Efeito da raça e heterose para desempenho em confinamento de novilhos de corte. In: REUNIÃO LATINOAMERICANA DE PRODUCCIÓN ANIMAL, 14, 1995, Mar del plata. *Memorias...* Balcarce: ALPA, 1995, v.3-4, p.852-854.
- RESTLE, J., KEPLIN, L.A.S., VAZ, F.N. 1997. Desempenho em confinamento de novilhos Charolês terminados com diferentes pesos. *Pesq. Agropec. Bras.*, 32(8):857-860.
- RESTLE, J., BRONDANI, I.L. 1998. Eficiência na terminação de vacas e novilhos. In: RESTLE, J., BRONDANI, I.L., PASCOAL, L.L. et al. (Ed.) *Produção intensiva com qualidade em bovinos de corte*. Santa Maria: UFSM. p.49-57.
- RESTLE, J., LUPATINI, G.C., ROSO, C. et al. 1998. Eficiência e desempenho de diferentes categorias de bovinos de corte em pastagem cultivada. *Rev. bras. zootec.*, 27(3):397-404.
- RESTLE, J., VAZ, F.N. 1999. Confinamento de bovinos definidos e cruzados. In: LOBATO, J.F.P., BARCELLOS, J.O.J., KESSLER, A.M. (Ed.) *Produção de bovinos de corte*. Porto Alegre: EDI-PUCRS. p.141-168.
- RESTLE, J., ALVES FILHO, D.C., NEUMANN, M. 2000a. Eficiência na terminação de bovinos de corte. In: RESTLE, J. (Ed.) *Eficiência na produção de bovinos de corte*. Santa Maria: UFSM. p.277-303.
- RESTLE, J., ROSO, C., OLIVEIRA, A.N. et al. 2000b. Suplementação energética para vacas de descarte de diferentes idades em terminação em pastagem cultivada de estação fria sob pastejo horário. *Rev. bras. zootec.*, 29(4):1216-1222.
- RESTLE, J., BRONDANI, I.L., ALVES FILHO, D.C. et al. 2000c. Efeito do grupo genético e heterose na terminação de vacas em confinamento. *Rev. bras. zootec.* 30(2):374-382.
- RESTLE, J., NUCCI, E.P.D., FLORES, J.L.C. 2000d. Palha de trevo vesiculoso (*Trifolium vesiculosum* Savi cv. Yuchi) como substituto da silagem de milho na alimentação de novilhos confinados. *Ciência Rural*, 30(2):325-331.
- SALLES, M.S.V., LUCCI, C.S. 2000. Monensina para bezerros em crescimento acelerado. 1. Desempenho. *Rev. bras. zootec.*, 29(2):573-581.
- SAS INSTITUTE. *SAS/STAT user's guide: statistics*. 4. ed. 1993. 943p. Version 6, Cary, NC. v.2. 1993.
- SHELLING, G.T. 1984. Monensin mode of action in the rumen. *J. Anim. Sci.*, 58(6):1518-1527.
- SILVA, L.C.R., RESTLE, J. Desempenho de vacas de corte de dois grupos genéticos, terminadas em regime de confinamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27, 1990, Campinas, *Anais...* Campinas: SBZ, 1990. p.474.
- STOCK, R.A., LAUDERT, S.B., STROUP, W.W. et al. 1995. Effect of monensin and monensin and tylosin combination on feed intake variation of feedlot steers. *J. Anim. Sci.*, 73:39-44.
- THOMAS, E.E. Pontos críticos da utilização de ionóforos em sistemas de cria. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO INTENSIVA DE GADO DE CORTE, 2. São Paulo, 1998. *Anais...* São Paulo: 1998. p.32-35.
- TILLEY, J.M.A., TERRY, R.A. 1963. A two-stage technique for the *in vitro* digestion of forage crop. *J. Brit. Grassland Soc.*, 18(2):104-111.
- 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, 25, 1988. Viçosa. *Anais...* Viçosa: SBZ, 1988. p.283.
- VAN SOEST, P.J. 1994. *Nutrition ecology of the ruminant*. 2.ed. Ithaca, New York: Cornell University Press. 476p.
- UTLEY, P.R., NEWTON, G.L., WILSON, D.M. et al. 1977. Dry and propionic acid treated-high moisture corn fed with and without monensin to feedlot heifers. *J. Anim. Sci.*, 45(1):154-159.
- ZINN, R.A., BORQUES, J.L. 1993. Influence of sodium bicarbonate and monensin in utilization of a fat-supplemented, high-energy growing-finishing diet by feedlot steers. *J. Anim. Sci.*, 71:18-25.

Recebido em: 13/12/00

Aceito em: 08/06/01