



Eficácia do probiótico *Saccharomyces cerevisiae* no desempenho e características de carcaça de novilhos Canchim

Saccharomyces cerevisiae efficacy on performance and carcass characteristics of Canchim steers

Mikael Neumann^[a], Egon Henrique Horst^[a], Robson Kyoshi Ueno^[b], Guilherme Fernando Mattos Leão^[c], Eduardo Rodrigues de Almeida^[a]

^[a] Universidade Estadual do Centro Oeste (UNICENTRO), Guarapuava, PR, Brasil, e-mails: neumann.mikael@hotmail.com, egonhh@yahoo.com.br; eduardo_tra@hotmail.com

^[b] Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS, Brasil, e-mail: robsonueno@hotmail.com

^[c] Universidade Estadual de Maringá (UEM), Maringá, PR, Brasil, e-mail: gfleao@hotmail.com

Resumo

O objetivo do trabalho foi avaliar os efeitos da inclusão de leveduras vivas em dieta de alta concentração de volumoso na terminação de novilhos Canchim. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, composto por dois tratamentos: T_1 - dieta sem probiótico (controle) e T_2 - dieta com probiótico (3 g animal dia^{-1} de leveduras vivas *Saccharomyces cerevisiae*, cepa NCYC 996 na concentração de 1×10^{10} UFC g^{-1}). Para cada tratamento trabalhou-se com seis repetições, sendo que cada repetição correspondeu a uma baía com três animais. Os animais foram terminados em confinamento por um período de 112 dias, sendo abatidos em frigorífico comercial. Durante os quatro períodos foram mensuradas variáveis correspondentes ao desempenho animal e, após o abate, as características da carcaça, bem como ganho de carcaça (GCC), ganho médio de carcaça (GMC), eficiência de transformação da matéria seca consumida em carcaça (ETC) e a eficiência de transformação do ganho de peso em carcaça (GMC/GMD). Não houve diferença significativa ($P > 0,05$) para nenhuma das variáveis avaliadas. A administração de leveduras vivas (*Saccharomyces cerevisiae*) na dose diária de 3 g por animal não apresentou melhorias satisfatórias sobre o desempenho animal e as características da carcaça de novilhos terminados com dietas de alto volumoso.

Palavras-chave: Consumo de matéria seca. Ganho médio diário. Manipulador da fermentação ruminal. Promotor de crescimento. Rendimento de carcaça.

Abstract

The objective was to evaluate the effects of the inclusion of live yeast in high roughage diet in termination of Canchim steers. The experimental design was completely randomized, with two treatments: T_1 - diet without probiotics (control) and T_2 - diet with probiotics (3 g per day⁻¹ of live yeast *Saccharomyces cerevisiae* NCYC

996 strain at a concentration of 1×10^{10} CFU g^{-1}). Each treatment had six repetitions and each repetition corresponded to a stall with three animals. The animals were finished in confinement for a period of 112 days and slaughtered in commercial slaughterhouse. During the four periods were measured corresponding variables to animal performance, and after slaughter, carcass characteristics and carcass gain (CG), average carcass gain (ACG), the processing efficiency of dry matter consumed in carcass (EDMC) and the efficiency of transformation of carcass weight gain (ACG/ADG). There was no significant difference ($P > 0.05$) for any of the variables evaluated. Administration of live yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) in daily dose of 3 g per animal did not show satisfactory improvements on animal performance and carcass characteristics of steers finished with high roughage diets.

Keywords: Dry matter intake. Average daily gain. Rumen fermentation modifier. Growth promoter. Carcass yield.

Introdução

A maior demanda mundial de carne bovina exige uma reestruturação da pecuária de corte, sendo necessário reduzir a idade de abate e melhorar a qualidade das carcaças (Gesualdi Jr et al., 2010). Assim, é de extrema importância a elaboração de dietas visando melhor aproveitamento dos nutrientes, implicando positivamente na otimização produtiva. Um dos métodos de promover tal incremento seria o uso de aditivos alimentares, entre eles as leveduras vivas (*Saccharomyces cerevisiae*), o qual tem ganho espaço e atenção especial dos nutricionistas (Neumann et al., 2013).

As leveduras promovem aumento do consumo voluntário de matéria seca junto à teórica melhoria na digestão da porção fibrosa da dieta, devido ao consumo do oxigênio residual (Morais et al., 2011). Logo, o maior consumo e melhor aproveitamento da fibra, proporcionados pelo uso das leveduras, podem melhorar a eficiência alimentar e, por conseguinte, o ganho de peso dos animais (Rigobelo et al., 2014).

Outra questão a ser considerada é o receio que os consumidores demonstram ao comprar carne de animais em cuja dieta fora utilizada algum tipo de antibiótico (Rosa et al., 2010). Portanto, o uso de probióticos que melhorem o desempenho animal, equivalendo-se a antibióticos ionóforos, por exemplo, torna-se cada vez mais um fomento (Gomes et al., 2011).

Todavia, avaliando a literatura disponível, é possível observar que dietas com níveis elevados de

concentrado tendem a garantir melhores resultados produtivos (Figueroa et al., 2015) por parte dos animais, uma vez que as leveduras também são consumidoras de ácido láctico. Em dietas ricas em volumoso, como são primordialmente as dietas de confinamentos brasileiros, o uso de leveduras ainda é bastante incipiente, sendo necessário maiores estudos, uma vez que os resultados encontrados na literatura são inconstantes (Figueiroa et al., 2015; Neumann et al., 2013), dada a variabilidade de cepas, doses e concentrações utilizadas em cada trabalho de pesquisa.

Desta forma, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito da inclusão de leveduras vivas (*Saccharomyces cerevisiae*) sob o desempenho animal e as características de carcaça de novilhos terminados em confinamento.

Material e métodos

O experimento foi realizado no Núcleo de Produção Animal (NUPRAN) do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), localizada em Guarapuava (PR).

Como material experimental, foram utilizados 36 novilhos inteiros Canchim, com peso médio inicial de 327 ± 10 kg e idade média inicial de 13 meses, os quais foram vermifugados na entrada do confinamento. Os animais foram alojados em confinamento semicoberto e separados em baias coletivas (3 animais por baia), levando-se em consideração o peso vivo inicial,

sendo esse determinado por um avaliador treinado, seguindo a classificação proposta por Lowman et al. (1973). Cada baia coletiva apresentava uma área de 15 m² (2,5 x 6,0 m), possuindo ainda um comedouro de concreto, medindo 2,30 m de comprimento, 0,60 m de largura e 0,35 m de altura e um bebedouro metálico automático com capacidade de 7 litros.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, composto por dois tratamentos: T¹ - dieta sem probiótico (controle) e T² - dieta com probiótico de leveduras vivas *Saccharomyces cerevisiae* cepa NCYC 996 (Procretin 7[®], Lesaffre, Campinas, São Paulo, Brasil). A dose utilizada foi de 3 g animal dia⁻¹, na concentração de 1x10¹⁰ UFC g⁻¹. Para cada tratamento trabalhou-se com seis repetições, sendo que cada repetição correspondeu a uma baia com três animais, num esquema de parcelas subdivididas no tempo, em que cada baia representou uma unidade experimental.

As dietas experimentais foram formuladas visando ganho de peso diário de 1,5kg (NRC, 1996) e constituídas por silagem de milho e ração peletizada na proporção de 50:50, com base na MS (Tabela 1). O alimento foi fornecido na forma de ração total misturada, sendo apenas a levedura viva fornecida sob a ração, na linha central do comedouro, a fim de garantir a ingestão do produto pelos animais. O concentrado foi constituído por: farelo de soja, casca de soja, radícula de cevada, grãos de milho moído, calcário calcítico, fosfato bicálcico, sal comum, ureia pecuária e premix mineral. Os animais foram alimentados duas vezes ao dia, às 6:30 e às 17:00 horas, para promover consumo *ad libitum*. Foi realizado ajuste do consumo diariamente, com o objetivo de manter as sobras em 5% da matéria seca (MS).

Os animais foram submetidos a 10 dias de adaptação às dietas e instalações experimentais e 112 dias de avaliação, os quais foram divididos em quatro períodos de avaliação de 28 dias.

Os animais foram pesados no início, término e entre cada período de 28 dias, os quais permaneceram sob jejum de sólidos por 12 horas antes de cada pesagem efetuada. Ao término do confinamento, os animais foram transportados para o frigorífico Keller, localizado em Guarapuava, a 6,2 km do local do experimento.

As variáveis avaliadas, nos quatro períodos,

foram peso corporal (PC), consumo médio de matéria seca (CMS) expresso em kg animal dia⁻¹ (CMSD), consumo médio de matéria seca expresso em porcentagem do peso vivo (CMSP), ganho de peso médio diário (GMD) e conversão alimentar (CA).

O CMSD por animal foi mensurado por meio da diferença entre a quantidade diária de alimento fornecido e a quantidade das sobras de alimento do dia anterior. O CMSP foi obtido via equação $CMSP = CMSD / PC * 100$. O GMD foi calculado pela diferença entre o PC final (PC_f) e inicial (PC_i) do período experimental dividido pelos dias avaliados ($GMD = (PC_f - PC_i) / 28$). A CA foi obtida pela razão entre CMSD e o GMD ($CA = CMSD / GMD$).

O peso de carcaça foi mensurado no próprio frigorífico, seguindo o fluxo normal de abate. A espessura de gordura subcutânea foi medida em mm, com auxílio de paquímetro, no espaço intercostal, entre a 12^o e 13^o costela, sobre o músculo *Longissimus dorsi*.

Nas carcaças também foram mensuradas cinco medidas de desenvolvimento: comprimento de carcaça, que é a distância entre o bordo cranial medial do osso púbis e o bordo cranial medial da primeira costela; comprimento de perna, que é a distância entre a borda cranial medial do osso púbis e a articulação tíbio-tarsiana; comprimento de braço, que é a distância entre a tuberosidade do olécrano e a articulação rádio-carpiana; perímetro de braço, obtido na região mediana do braço circundando com uma fita métrica; e a espessura do coxão, medida por intermédio de compasso, perpendicularmente ao comprimento de carcaça, tomando-se a maior distância entre o corte que separa as duas meias carcaças e os músculos laterais da coxa, conforme as metodologias sugeridas por Müller (1987).

Foi avaliado o ganho de carcaça no período de confinamento (GCC) expresso em kg, obtido pela diferença entre o peso de carcaça quente na ocasião do abate e peso corporal inicial (PC_i) dos animais sob rendimento teórico de carcaça de 50%. Tomando-se como base o período de 112 dias de confinamento, também foi calculado o ganho médio de carcaça (GMC), expresso em kg dia⁻¹, que é obtido pela razão entre GCC e PC, assim como a eficiência de transformação da matéria seca consumida em carcaça (ETC), expresso em kg de MS kg de carcaça⁻¹ e a eficiência de transformação do ganho de peso em

carça, que foi obtido pela razão entre GMC e GMD (GMC/GMD), sendo expresso em %. Para os cálculos foram utilizados os pesos de carça quente.

As amostras de silagem e do concentrado foram coletadas a cada período e levadas à estufa com ventilação de ar a 55°C por 72 horas para determinação da matéria parcialmente seca. As amostras pré-secas foram moídas em moinho tipo "Wiley" com peneira de 1 mm de diâmetro e conduzidas posteriormente para análise bromatológica.

A partir das amostras pré-secas de silagem de milho e concentrado, foram determinados os teores de MS, matéria mineral e proteína bruta (AOAC, 1995). Os teores da fibra em detergente neutro (FDN) foram obtidos conforme método de Van Soest et al. (1991) com α -amilase termo-estável e da fibra em detergente ácido (FDA), segundo Goering e Van Soest (1970). A tabela 1 apresenta a composição química dos alimentos.

Tabela 1 – Composição química dos alimentos utilizados na alimentação dos animais e valores médios da dieta experimental, com base na matéria seca total

Parâmetro	Silagem de milho	Concentrado peletizado	Dieta experimental
Matéria seca, %	31,16	89,2	60,18
Proteína bruta, % MS	6,72	19,0	12,86
Fibra em detergente neutro, % MS	51,86	28,66	40,26
Fibra em detergente ácido, % MS	29,48	13,15	21,32
Matéria mineral, % MS	2,54	7,35	4,95
Ca, % MS	0,14	1,20	0,67
P, % MS	0,22	0,51	0,36

Análise estatística

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, composto por dois tratamentos (sem e com probiótico) e seis repetições, sendo que cada repetição correspondeu a uma baía com três animais.

Os dados foram submetidos aos testes de Shapiro-Wilk e Bartlett, a fim de verificar os

pressupostos de normalidade e homogeneidade de variância, respectivamente. Uma vez atendidos estes pressupostos, aplicou-se o teste F a 5% de probabilidade de confiança e, em seguida, o teste Tukey de comparação de múltiplas médias a 5% de significância, pelo procedimento "PROC GLM" do programa SAS (1993).

A análise de cada variável seguiu o modelo estatístico: $Y_{ij} = \mu + T_i + E_{ij}$; onde: Y_{ij} = variáveis dependentes; μ = média geral de todas as observações; T_i = efeito dos tratamentos; e E_{ij} = efeito aleatório residual.

Resultados e discussão

Não houve interação ($P > 0,05$) entre tratamentos e períodos de avaliação. A dieta experimental com leveduras vivas não promoveu alterações significativas ($P > 0,05$) no desempenho dos animais confinados, visto que, na média geral, os animais apresentaram consumo de matéria seca diário de 9,1 kg dia⁻¹, consumo de matéria seca em percentagem do peso vivo de 2,2%, ganho de peso médio diário de 1,336 kg dia⁻¹ e uma conversão alimentar de 6,98 kg (Tabela 2). Dietas com níveis superiores de concentrado e uso de leveduras expressam melhores resultados em relação ao desempenho (Figueiroa et al., 2015), o que não foi observado quando utilizaram-se dietas visando economicidade em relação ao mesmo.

Dentre os períodos de avaliação, observou-se um comportamento linear crescente ($P = 0,05$) no CMSD, independentemente do uso do probiótico, na ordem de 0,005g para cada dia de avanço no confinamento, enquanto que para o CMSP a resposta foi decrescente ($P = 0,00$) na ordem de 0,006% para cada dia de avanço no confinamento. O GMD e a CA apresentaram efeito quadrático positivo, com leve queda ao final do confinamento.

A ausência de efeito sobre o CMSD também foi observada por Gattass et al. (2008) em experimento utilizando animais ½ Red Angus Nelore, mediante fornecimento da cepa 1026 na dose de 1 g 100 kg de peso vivo⁻¹.

Neumann et al. (2013), por sua vez, obtiveram valores médios superiores em GMD (1,235 vs. 1,099 kg dia⁻¹) e CA (7,22 vs. 7,95) em relação ao grupo controle, utilizando a cepa L11 na dose de 8 g animal dia⁻¹,

sugerindo que a dose utilizada pelos autores pode ser responsável pela diferença encontrada entre este e o presente trabalho. Além disso, os autores apontam que o uso de leveduras vivas melhorou a eficiência alimentar em decorrência do aumento da degradação da fibra em detergente neutro no rúmen. Este efeito se deve ao fato das leveduras estabilizarem o pH e diminuírem a concentração de O₂ intra-ruminal, o que, indiretamente, favorece o crescimento da população das bactérias celulolíticas (Gattass, 2005).

Tabela 2– Efeito da levedura viva (*Saccharomyces cerevisiae*) no desempenho animal de novilhos inteiros Canchim

Período	Dieta Experimental		Média	Erro padrão
	Probiótico	Controle		
Consumo de matéria seca diário (CMSD), kg animal dia ⁻¹				
0-28 dias	8,84	8,91	8,88	0,05
29-56 dias	9,06	8,88	8,97	0,08
57-84 dias	9,24	9,34	9,29	0,04
85-112 dias	9,48	9,03	9,26	0,05
Consumo de matéria seca em % de peso vivo				
0-28 dias	2,41	2,52	2,47	0,05
29-56 dias	2,25	2,27	2,26	0,06
57-84 dias	2,08	2,17	2,13	0,04
85-112 dias	1,97	1,93	1,95	0,02
Ganho de peso médio diário (GMD), kg animal dia ⁻¹				
0-28 dias	1,196	1,242	1,219	0,16
29-56 dias	1,403	1,460	1,432	0,22
57-84 dias	1,454	1,400	1,427	0,21
85-112 dias	1,366	1,314	1,340	0,13
Conversão Alimentar (CA), CMSD GMD ⁻¹				
0-28 dias	7,46	7,36	7,41	0,25
29-56 dias	6,67	6,36	6,52	0,36
57-84 dias	6,63	6,60	6,62	0,21
85-112 dias	7,00	7,78	7,39	0,25

CMSD ($Y=8,7429 + 0,0050D$; CV: 6,03%, R²: 0,0826; P=0,05); CMSP ($Y=2,6158 - 0,0060D$; CV: 6,01%, R²: 0,6754; P=0,0001); GMD ($Y=0,9343 + 0,0130D - 0,0001D^2$; CV: 13,24%, R²: 0,1603; P=0,01); CA ($Y=9,0648 - 0,0746D + 0,0005D^2$; CV: 12,97%, R²: 0,1854; P=0,00).

Nota: *Equação de regressão para períodos, onde "D", representa o intervalo entre 1-112 dias em confinamento.

Na Tabela 3, observa-se que não houve diferença estatística ($P>0,05$) para as características de carcaça dos novilhos terminados em confinamento sob efeito das leveduras vivas inclusas à dieta.

Apesar do uso de leveduras tender a uma diminuição da relação propionato: acetato, e sendo o acetato o principal ácido graxo responsável pela deposição de gordura subcutânea pelos ruminantes (Kozloski, 2002), não foram encontradas diferenças de deposição de gordura na carcaça dos animais que receberam o referido probiótico.

Tabela 3– Efeito das leveduras vivas (*Saccharomyces cerevisiae*) nas características da carcaça de novilhos inteiros Canchim

Parâmetro	Dieta Experimental		Erro Padrão	Probabilidade
	Probiótico	Controle		
Peso vivo de fazenda, kg	522,00	509,90	6,33	0,25
Peso de carcaça quente, kg	283,50	272,70	4,48	0,17
Rendimento de carcaça, %	54,28	53,55	0,56	0,25
Espessura de gordura, mm	4,11	4,29	0,21	0,60
Comprimento de braço, cm	41,61	40,22	0,39	0,05
Perímetro de braço, cm	46,53	45,61	0,43	0,22
Comprimento de carcaça, cm	1,48	1,49	0,01	0,42
Espessura de coxão, cm	19,56	19,81	0,41	0,72

Os achados do presente trabalho corroboram com Neumann et al. (2013), que encontram 3,21 mm vs 3,42 mm de espessura de gordura em novilhos Canchim e Brangus, suplementados e não suplementados com leveduras. Swyers al. (2014), também não notaram diferença de espessura de gordura entre novilhos suplementados com leveduras vivas ou monensina sódica, demonstrando que essa não é uma característica afetada pelo uso do probiótico, independentemente da dose ou cepa.

Vale ressaltar que, embora Krehbiel et al. (2003) indiquem que o peso de carcaça de animais alimentados ou não com leveduras mantém-se similares, estudos disponíveis na literatura demonstram que resultados de ganho de peso diário satisfatório pode afetar positivamente essa

característica (Neumann et al., 2008).

Não houve diferenças significativas para a variável referente ao ganho médio diário de carcaça (Tabela 4), porém, houve um acréscimo em 8%, sem diferença estatística ($P>0,05$), no rendimento de ganho de carcaça para os animais alimentados com leveduras vivas, o que lhes conferiu 8 kg a mais de carcaça no período total de confinamento, em relação ao grupo controle.

Tabela 4– Ganho médio de carcaça, expresso em kg (GMC) equivalente ao período de 112 dias de confinamento, eficiência de transformação da matéria seca consumida em carcaça (ETC: kg de MS kg de carcaça⁻¹) e eficiência de transformação do ganho de peso em carcaça (GMC GMD⁻¹, %) de novilhos terminados em confinamento sob efeito da levedura viva seca inclusa à dieta

Parâmetro	Dieta Experimental		Erro padrão	Probabilidade
	Probiótico	Controle		
Ganho médio de carcaça, kg	118,7	110,7	3,89	0,22
GMC GMD ⁻¹ , %	80	72	2,61	0,12
ETC, kg MS kg de carcaça ⁻¹	8,68	9,19	1,32	0,29

Nota: GMC GMD⁻¹: Eficiência de transformação de ganho de peso em carcaça; ETC: Eficiência de transformação da matéria seca consumida em carcaça..

O desempenho de bovinos de corte é verdadeiramente mensurado pela sua eficiência em converter alimento em carcaça. Contudo, é possível observar que não houve diferença significativa entre os tratamentos.

Kuss et al. (2009), comparando suplementações de levedura e monensina, obtiveram GMD semelhantes estatisticamente para ambos ($P>0,05$) (1,47 contra 1,48 kg, respectivamente). Da mesma forma, a eficiência de transformação de ganho de peso em carcaça apresentou valores próximos (62% contra 61%, respectivamente), mostrando que as leveduras podem gerar resultados satisfatórios tais quais os do aditivo mais utilizado na nutrição de ruminantes.

De maneira geral, uma das hipóteses para os resultados encontrados sobre desempenho animal e características de carcaça manterem-se inalterados no presente trabalho é a baixa dose utilizada, o que dificulta a colonização e a ação do probiótico. A variação de resultados, seja ela no

desempenho produtivo ou na saúde dos animais, pode estar relacionadas à ausência de um consenso quanto à dosagem, tipo de microrganismo e forma de fornecimento, o que muitas vezes pode gerar respostas inconsistentes (Gatass et al., 2008).

Os probióticos têm apresentado grande potencial para melhorar a saúde dos bovinos, sem prejudicar o desempenho. Segundo Nisbet e Martin (1991), o uso de leveduras estimula o crescimento das bactérias anaeróbias *Selenomas ruminantium*, as quais consomem parte do lactato ruminal, diminuindo assim o risco de acidose. Dessa forma, propõe-se seu uso, mesmo que não possibilite efeito superior sobre as características da carcaça.

Os dados do presente trabalho indicam que o uso de leveduras não é vantajoso na terminação em confinamento com alto volumoso. No entanto, são necessários novos estudos para observação do uso de leveduras vivas (*Saccharomyces cerevisiae*) em maiores concentrações dietéticas na fase de terminação de bovinos de corte, uma vez que os resultados na literatura ainda são contraditórios. Dessa forma, sugere-se que novos estudos deem ênfase aos efeitos da inclusão dos probióticos na ração sob a saúde ruminal.

Conclusão

A administração de leveduras vivas, *Saccharomyces cerevisiae*, cepa NCYC 996 (1×10^{10} UFC g⁻¹), na dose de 3 g animal dia⁻¹, não apresentou melhorias satisfatórias sobre o desempenho animal e as características da carcaça de novilhos terminados com dietas de alto volumoso.

Referências

- Association of Official Analytical Chemists - AOAC. Official methods of analysis. 14th ed. Washington, DC: AOAC; 1995.
- Figueiroa FJF, Branco AF, Barreto JC, Carvalho ST, Granzotto F, Oliveira MVM, et al. Cultura de leveduras na digestibilidade in vitro de dietas com diferentes proporções de volumosos. Cienc Anim Bras. 2015;16(2):169-78.

- Gattass CBA, Morais MG, Abreu UGP, Lempp B, Stein J, Albertini TZ, et al. Consumo, digestibilidade aparente e ganho de peso em bovinos de corte confinados e suplementados com cultura de levedura (*Saccharomyces cerevisiae* cepa 1026). *Cienc Anim Bras*. 2008;9(3):535-42.
- Gattass CBA. Influência da suplementação com cultura de levedura na digestibilidade, fermentação ruminal e ganho de peso de bovinos de corte [dissertação]. Campo Grande: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul; 2005. 50 p.
- Gesualdi Jr. A, Paulino MF, Valadares Filho SC, Silva JFC, Veloso CM, Cecon PR. Níveis de concentrado na dieta de novilhos F1 Limousin x Nelore: características de carcaça. *Rev Bras Zootec*. 2010; 29(5):1467-73.
- Goering HK, Van Soest PJ. Forage fiber analysis: apparatus, reagents, procedures and some applications. *Agricultural Handbook n° 379*. Washington, DC: U.S. Department of Agriculture; 1970.
- Gomes RC, Antunes MT, Silva SL, Leme PR. Desempenho e digestibilidade de novilhos zebuínos confinados recebendo leveduras vivas e monensina. *Arch Zootec*. 2011; 60(232):1077-86.
- Kozloski GV. *Bioquímica dos ruminantes*. Santa Maria: Editora UFSM; 2002.
- Krehbiel CR, Rust SR, Zhang G, Gilliland SE. Bacterial direct-fed microbials in ruminant diet: performance response and mode of action. *J Anim Sci*. 2003;81(14):E120-E32.
- Kuss F, Moletta JL, Paula MC, Moura ICF, Andrade SJT, Silva AGM. Desempenho e características da carcaça e da carne de novilhos não-castrados alimentados com ou sem adição de monensina e/ou probiótico à dieta. *Cienc Rural*. 2009; 39(4):1169-75.
- Lowman BG, Scott N, Somerville S. *Condition scoring beef cattle*. Edinburgh: East of Scotland College of Agriculture; 1976. 18 p.
- Morais JAS, Berchielli TT, Reis RA. Aditivos. In: Berchielli TT, Pires AV, Oliveira SG. (Org.). *Nutrição de Ruminantes*. 2. ed. Jaboticabal: FUNEP; 2011. p. 565-99.
- Müller L. Normas para avaliação de carcaças e consumo de novilhos. 2. ed. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria; 1987.
- National Research Council - NRC. *Nutrient requirements of beef cattle*. 7th ed. Washington, DC: National Academy Press; 1996.
- Neumann M, Ost PR, Pellegrini LG, Mello SEG, Silva MAA, Nörnberg JL. Utilização de leveduras vivas (*Saccharomyces cerevisiae*) visando à produção de cordeiros Ile de France superprecoces em sistema de creep-feeding. *Cienc Rural*. 2008; 38(8):2285-92.
- Neumann M, Silva MRH, Figueira DN, Spada CA, Reinehr LL, Poczynek M. Leveduras vivas (*Sacharomyces cerevisie*) sobre o desempenho de novilhos terminados em confinamento e as características da carne e da carcaça. *Rev Acad Cienc Agrar Ambient*. 2013;11(1):75-85.
- Neumann M, Silva MRH, Marafon F, Wrobel FL, Carletto R. Características da carcaça e carne de novilhos terminados em confinamento com níveis fixos de concentrado. *Rev Bras Cienc Agrar*. 2014;9(2):277-83.
- Nisbet DJ, Martin SA. Effect of a *Saccharomyces cerevisiae* culture on lactate utilization by the ruminal bacterium *Selenomonas ruminantium*. *J Anim Sci*. 1991;69(11):4628-33.
- Possenti RA, Franzolin R, Schammas EA, Demarchi JJAA, Frighetto RTS, Lima MA. Efeitos de dietas contendo *Leucaena leucocephala* e *Saccharomyces cerevisiae* sobre a fermentação ruminal e a emissão de gás metano em bovinos. *R Bras Zootec*. 2008;37(8):1509-16.
- Rigobelo EC, Pereira MCS, Vicari DVF, Millen DD. Utilização de probiótico e monensina sódica sobre o desempenho produtivo e características de carcaça de bovinos Nelore terminados em confinamento. *Rev Bras Saude Prod Anim*. 2014;15(2):415-24.
- Rosa BL, Alves JB, Bergamaschine AF, Mota DA, Castro CS, Marsango FJ, et al. Teores de concentrado e inclusão de probiótico para bovinos da raça Guzerá em confinamento. *Rev Bras Saude Prod Anim*. 2010;11(2):440-51.
- SAS Institute. *SAS/STAT User's Guide: statistics*. Version 6. 4th ed. North Caroline: SAS Institute; 1993.

Swyers KL, Wagner JJ, Dorton KL, Archibeque SL. Evaluation of *Saccharomyces cerevisiae* fermentation product as an alternative to monensin on growth performance, cost of gain and carcass characteristics of heavy-weight yearling beef steers. *J Anim Sci.* 2014;92(6):2538-45.

Van Soest PJ, Robertson JB, Lewis BA. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J Dairy Sci.* 1991;74(10):3583-97.

Recebido em: 08/10/2015

Received in: 10/08/2015

Aprovado em: 14/10/2016

Approved in: 10/14/2016