

RESPOSTA ECONÔMICA NA TERMINAÇÃO DE NOVILHOS CONFINADOS COM SILAGENS DE MILHO (*Zea mays* L.), EM DIFERENTES ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO, ASSOCIADAS A DOIS NÍVEIS DE CONCENTRADO NA DIETA

MARCOS ROGÉRIO OLIVEIRA¹, MIKAEL NEUMANN², MARCELO CRUZ MENDES²,
MARCOS VENTURA FARIA² e JARDEL NERI³

¹Doutorando, Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR, Brasil, oliveira.marcos.r@gmail.com

²Professor, Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava, PR, Brasil, mikaelneumann@hotmail.com, ventura_faria@yahoo.com.br; mcruz@gmail.com

³Mestrando, Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, Brasil, jardelneri@hotmail.com

Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v.10, n.2, p. 87-95, 2011

RESUMO - Objetivou-se avaliar a lucratividade da terminação de bovinos Charolês x Nelore confinados, com dietas à base de silagem de milho (*Zea mays* L.), nos estádios de maturação com 25,6 e 32,6% de matéria seca (MS), associadas aos níveis de 40 e 70% de concentrado. O estádio de maturação do milho com 32,6% de MS proporcionou maior produção de matéria verde (MV) (62.234 contra 50.565 kg.ha⁻¹), de MS (20.288 contra 12.944 kg.ha⁻¹), de grãos (8.329 contra 3.100 kg.ha⁻¹) e de nutrientes digestíveis totais (NDT) (14.070 contra 8.378 kg.ha⁻¹). Por conseguinte, a silagem apresentou os menores custos de produção da MV (49,20 contra 59,03 R\$.t⁻¹ de MV), da MS (150,93 contra 230,61 R\$.t⁻¹ de MS) e do NDT (217,63 contra 356,29 R\$.t⁻¹ de NDT), frente à silagem com 25,6% de MS. A dieta que incluiu silagem com 32,6% de MS e nível de 40% de concentrado apresentou a melhor resposta econômica (231,30 R\$.animal⁻¹), sendo a mais adequada economicamente para a terminação de bovinos de corte em confinamento.

Palavras-chave: custo de alimentação, época de corte, qualidade da silagem.

ECONOMIC RESPONSE ON FEEDLOT STEERS FINISHING, WITH SILAGE OF MAIZE (*Zea mays* L.) AT TWO DIFFERENT MATURATION STAGES ASSOCIATED TO TWO LEVELS OF CONCENTRATE ON DIET

ABSTRACT - The aim of this study was to evaluate the profitability of beef cattle finishing steers crossbreeding charolais and nellore in feedlot condition, feed with diets based on silage of maize (*Zea mays* L.) at two different maturation stages: with 25.6 and 32.6% of dry matter (DM), associated to two different levels of concentrate 40 e 70%. The maturation stage with 32.6% of DM proportioned higher production of green matter production (GM) (62,234 vs. 50,565 kg.ha⁻¹), DM (20,288 vs. 12,944 kg.ha⁻¹), grains (8,329 vs. 3,100 kg.ha⁻¹) and total digestible nutrients (TDN) (14,070 vs. 8,378 kg.ha⁻¹), consequently, the silage showed lower production costs of GM (49.20 vs. 59.03 R\$.t⁻¹ of GM), DM (150.93 vs. 230.61 R\$.t⁻¹ of DM) and TDN (217.63 vs. 356.29 R\$.t⁻¹ of TDN), face the silage with 25.6% of DM. The diet that included silage with 32.6% of DM and 40% of concentrate level showed the better economic result (231.30 R\$.animal⁻¹), being the most economically adequate for beef cattle finishing in feedlot condition.

Key words: feed cost, harvesting age, silage quality.

A qualidade da forragem é uma referência ao valor nutritivo da massa de forragem, em interação com o consumo efetuado pelo animal e com o potencial de desempenho do animal. Dessa forma, no sistema com bovinos de corte em fase de terminação, é essencial o estudo de estratégias de alimentação que otimizem a resposta animal (Jobim et al., 2007).

O confinamento de bovinos de corte é uma estratégia para terminação, cuja flexibilidade advém de parâmetros zootécnicos, bem como econômicos de cada região onde a pecuária se insere. Desse modo, por meio do confinamento, é possível reduzir a idade de abate, aumentar o giro de capital e produzir carcaças de alta qualidade (Pereira et al., 2008).

Em 48% dos 50 maiores confinamentos do Brasil, é utilizada a silagem de milho (Cavalcanti & Camargo, 2008). O elevado valor energético, o baixo teor de fibra, a alta produção de matéria seca (MS) por unidade de área, a colheita mecânica facilitada e os bons padrões de fermentação da silagem, sem a necessidade de aditivos para alterar o conteúdo de MS, são características que fazem da planta de milho uma das forrageiras mais utilizadas em silagens para ruminantes (Pereira et al., 2004).

Diferenças nas características agrônômicas são determinantes na qualidade da silagem de milho. O estágio de maturação da planta de milho no momento da ensilagem pode alterar sobremaneira a qualidade da silagem, sendo que a suplementação com concentrado varia com a qualidade do volumoso, com o potencial genético dos animais e com o desempenho animal esperado, que influencia a rentabilidade do sistema de produção animal. Assim, torna-se necessária a avaliação do sistema, com o objetivo de aliar a qualidade da dieta a sua economicidade.

A maior parte dos estudos sobre a alimentação de bovinos encontra-se dissociada de uma análise

econômica, que possa balizar a tomada de decisão quanto à adoção de uma estratégia de alimentação nos processos produtivos (Sampaio et al., 1998).

Objetivou-se avaliar o efeito de diferentes estádios de maturação da silagem de milho, associados a dois níveis de concentrado na dieta, na rentabilidade de novilhos confinados.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido nas instalações do Núcleo de Produção Animal (NUPRAN) do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), Guarapuava, PR, Brasil.

As silagens foram produzidas com o híbrido de milho AS 1545, numa área de um hectare, subdivida em quatro faixas de 2.500 m². A cultura foi implantada em 11 de outubro de 2006, em sistema de semeadura direta. Na semeadura, utilizou-se espaçamento entre linhas de 0,8 m, profundidade de semeadura de 4 cm e distribuição de cinco sementes por metro linear.

Foram avaliados os efeitos de dois estádios do milho (25,6 e 32,6% de MS), associados a dois níveis de concentrado na dieta (40 e 70%), num esquema fatorial 2 x 2: T1 - silagem de milho com 25,6% de MS e inclusão de 40% de concentrado, T2 - silagem de milho com 32,6% de MS e inclusão de 40% de concentrado, T3 - silagem de milho com 25,6% de MS e inclusão de 70% de concentrado, T4 - silagem de milho com 32,6% de MS e inclusão de 70% de concentrado.

A colheita das plantas de milho, no estágio de grão pastoso e grão farináceo-duro, foi realizada com ensiladeira, sendo que, de forma alternada, as quatro faixas de cultivo de milho foram colhidas com regulagem em tamanho de partícula de 2,6 mm.

O material colhido de cada faixa de cultivo foi transportado, depositado em um local previamente nivelado e drenado, compactado com trator, em silos do tipo trincheira, com dimensões de 1,75 m de largura, 10 m de comprimento e 0,8 m de altura, sendo completamente vedados e protegidos com lona de polietileno de três camadas (200 μ).

O experimento teve duração de 105 dias, com cinco períodos de 21 dias. Os animais foram terminados em confinamento, sendo alimentados *ad libitum*, duas vezes ao dia, às 6h e às 17h 30min horas. As dietas foram formuladas segundo o NRC (1996) e constituídas pelas silagens com 25,6 e 32,6% de MS e dois níveis de concentrado (40 e 70% com base na MS).

O consumo voluntário dos alimentos foi registrado diariamente, por meio da pesagem da quantidade oferecida e das sobras do dia anterior. O manejo alimentar constou, primeiramente, do fornecimento das silagens no cocho e, sequencialmente, do concentrado sobre estas, de tal maneira que as sobras do dia anterior referem-se às silagens testadas. O ajuste no fornecimento do volumoso foi adequado diariamente, considerando uma sobra de 5% da MS oferecida em relação à consumida, ao passo que a quantidade de concentrado oferecida foi ajustada em função do consumo do volumoso e do peso dos animais, visando manter inclusão constante da relação de 40 ou 70% de concentrado, com base na MS da dieta.

As instalações foram constituídas de 12 baias semicobertas, para o confinamento dos animais, com uma área de 15 m² cada (2,5 x 6,0 m) para dois animais, com um comedouro de concreto, medindo 2,3 m de comprimento, 0,60 m de largura e 0,35 m de profundidade, além de um bebedouro metálico, regulado por boia automática.

Foram utilizados 24 novilhos inteiros, mestiços Charolês x Nelore, com idade média de 12 meses, peso vivo médio inicial de 360 \pm 1,6 kg, vermifugados e equilibrados por peso e condição corporal, locando-se dois animais em cada baia. Os animais foram pesados, após jejum de sólidos de 12 horas, no início e no fim do período experimental, com pesagens intermediárias a cada 21 dias.

Foram realizadas amostras compostas das dietas de cada tratamento, durante o período do experimento. As coletas das amostras das dietas foram realizadas uma vez ao dia, seguindo a metodologia de coleta de três dias consecutivos, sendo as amostras congeladas (Neumann, 2006).

As amostras das silagens foram levadas a estufa com ventilação a 55 °C, por 72 horas, para determinação da matéria parcialmente seca. As amostras pré-secadas foram moídas em moinho tipo Wiley, com peneira de malha de 1mm de diâmetro, e conduzidas, posteriormente, para análise química bromatológica.

Nas amostras pré-secadas de silagens, foram estimados os teores de MS, matéria mineral (MM) e proteína bruta (PB), segundo técnicas descritas em Cunniff (1995). Os teores de fibra em detergente neutro (FDN) foram obtidos conforme método de Van Soest et al. (1991), com α -amilase termo-estável, e de fibra em detergente ácido (FDA) segundo Goering & Van Soest (1970). Os carboidratos não-fibrosos (CNF) foram calculados pela equação proposta por Sniffen (1992) e os valores de digestibilidade estimada da MS (DMS) foram obtidos via equação [DMS, % = 88,9 - (0,779 \times FDA)] sugerida por Bolsen (1996). A concentração de nutrientes digestíveis totais (NDT) foi calculada utilizando-se a fórmula: NDT (%) = -72,93 + 4,675*FB - 1,28*EE + 0,497*PB - 0,044*(FB²) - 0,76*(EE²) - 0,039*FB*ENN + 0,087*EE*ENN -

$0,152*EE*PB + 0,74*(EE^2)*PB$, sugerida pela Latin American Tables of Feed Composition (1974).

A determinação do comportamento agrônômico do híbrido de milho, em dois estádios de maturação, correspondeu à produção de MV ensilável ($kg\cdot ha^{-1}$), produção de MS ensilável ($kg\cdot ha^{-1}$), produção de grãos ($kg\cdot ha^{-1}$) e produção de NDT ($kg\cdot ha^{-1}$).

A análise de custos considerou os custos de estabelecimento e manejo da cultura e colheita da forragem. No custo total de produção dos materiais originais ($R\$.ha^{-1}$), foram considerados os insumos: semente de milho ($R\$.sc^{-1}$), fertilizante químico NPK ($R\$.t^{-1}$), herbicida para dessecação ($R\$.l^{-1}$), herbicida seletivo a cultura pós-emergente + óleo mineral ($R\$.l^{-1}$), inseticida ($R\$.l^{-1}$) e ureia ($R\$.t^{-1}$), e a mecanização: pulverização ($R\$.h^{-1}$ trator), colheita ($R\$.h^{-1}$ trator + ensiladeira de uma linha), transporte ($R\$.h^{-1}$ trator + reboque com capacidade de 2,5 t) e compactação na ensilagem ($R\$.h^{-1}$ trator).

A estimativa do custo dos diferentes tratamentos foi determinada pela resposta agrônômica associada à resposta animal. Dessa maneira, foram avaliadas as seguintes características econômicas: custo da silagem de milho ($kg\cdot dia^{-1}$); custo da silagem de milho ($R\$.dia^{-1}$); custo do concentrado ($kg\cdot dia^{-1}$); custo do concentrado ($R\$.dia^{-1}$), custo dos animais ($R\$.animal^{-1}$); custo da dieta ($kg\cdot dia^{-1}$); custo total da dieta ($R\$.animal^{-1} dia^{-1}$); receita bruta ($R\$.animal^{-1}$); receita líquida ($R\$.animal^{-1}$). Além disso, considerou-se o preço de compra do animal ($R\$.kg^{-1}$ de peso vivo) e o valor de venda ($R\$.kg^{-1}$ de carcaça quente). Para o cálculo dos custos, foram considerados os valores médios no período de dezembro de 2009, no Estado do Paraná, Brasil.

Para os parâmetros relativos à avaliação agrônômica, composição químico bromatológica e custo de obtenção das silagens, o delineamento experimental

foi o de blocos casualizados, composto por dois tratamentos (estádios de colheita do milho em 25,6% e 32,6% de MS), com duas repetições, sendo que cada repetição constituiu uma faixa de cultivo. Os dados foram submetidos à análise de variância, com comparação das médias, a 5% de probabilidade, pelo teste F, por intermédio do programa estatístico SAS (1993).

Resultados e Discussão

Na comparação do híbrido colhido em dois estádios de maturação (Tabela 1), houve diferenças ($p < 0,05$) que propiciaram um incremento na produção de MV ensilável ($62.234 kg\cdot ha^{-1}$ contra $50.565 kg\cdot ha^{-1}$), na produção de MS ensilável ($20.288 kg\cdot ha^{-1}$ contra $12.944 kg\cdot ha^{-1}$), na produção de grãos ($8.329 kg\cdot ha^{-1}$ contra $3.100 kg\cdot ha^{-1}$) e na produção de NDT ($14.070 kg\cdot ha^{-1}$ contra $8.378 kg\cdot ha^{-1}$), quando o híbrido foi colhido no estádio com 32,6% de MS, em comparação ao estádio com 25,6% de MS, respectivamente.

O avanço do estádio de maturidade da planta de milho afeta a produção de MS (Johnson et al., 2002). Desse modo, o estádio de maturação da colheita do milho para silagem afeta tanto em quantidade, pelo acúmulo de MS, quanto em qualidade, em decorrência das modificações nos constituintes da planta, em que relaciona-se diretamente com a fração fibrosa e a densidade energética da silagem.

Vilela (2006) observou produtividades de MS de $15.070 kg\cdot ha^{-1}$ (30,28% de MS) a $24.750 kg\cdot ha^{-1}$ (43,35% de MS). Já Zopollatto (2007) relatou que a produção de MS aumentou em função do avanço no estádio de maturação, com produções de $14.458 kg\cdot ha^{-1}$ (26,2% de MS) a $19.360 kg\cdot ha^{-1}$ (45,3% de MS), na safra 2002, e $16.445 kg\cdot ha^{-1}$ (25,9% de MS) a $20.860 kg\cdot ha^{-1}$ (46,6% de MS), na safra 2003.

A quantidade de grãos produzida está

TABELA 1. Produção de matéria verde, matéria seca e produção de grãos e composição morfológica (% da MS da planta) da silagem de milho, em função do estágio de maturação¹.

Parâmetros	Estádio ²	
	25,6%	32,6%
Produção de matéria verde ensilável (kg.ha ⁻¹)	50.565 B	62.234 A
Produção de matéria seca ensilável (kg.ha ⁻¹)	12.944 B	20.288 A
Produção de grãos (kg.ha ⁻¹)	3.100 B	8.329 A
Produção de NDT (kg.ha ⁻¹)	8.378 B	14.070 A
Colmo (% na MS)	22,5 A	21,2 B
Folhas (% na MS)	26,3 A	27,8 A
Brácteas e sabugo (% na MS)	33,0 A	29,8 B
Grãos (% na MS)	18,3 B	49,6 A

¹Médias seguidas de mesma letra na linha, não diferem entre si, ao nível de 5%, pelo Teste F. ²Escala de desenvolvimento nos estádios reprodutivos: R3-R4 = grão pastoso, com 25,6% de MS e R5 = grão farináceo a duro, com 32,6% de MS.

diretamente relacionada à influência do enchimento do grão, com o avanço do estágio de maturação. Desse modo, Zopollatto (2007) observou elevação na produção de grãos com o avanço no estágio de maturação, com produções de 2.977 kg.ha⁻¹ (26,2% de MS) a 9.150 kg.ha⁻¹ (45,3% de MS), na safra 2002, e de 5.220 kg.ha⁻¹ (25,9% de MS) a 9.254 kg.ha⁻¹ (32,0% de MS), na safra 2003. Vilela (2006) observou que a produtividade de grãos aumentou com o avanço no estágio de maturação, com valores que variaram de 2.820 kg.ha⁻¹ (24,20% de MS) a 10.950 kg.ha⁻¹ (46,44% de MS).

A comparação do híbrido colhido em dois estádios de maturação (Tabela 1) não apresentou diferença ($p>0,05$) quanto a folhas (26,3% contra 27,8% na MS), para 25,6 e 32,6% de MS, respectivamente. O estágio com 25,6% de MS apresentou maiores ($p<0,05$) proporções de colmo (22,5% contra 21,2% na MS) e conjunto de brácteas mais sabugo (33% contra 29,8% na MS) e menor ($p<0,05$) proporção de grãos (18,3% contra 49,6% na MS), em relação ao estágio com 32,6% de MS, respectivamente. Dessa forma, a ensilagem no estágio com 32,6% de MS proporcionou incremento

na proporção de grãos e reduziu a participação das brácteas mais sabugo e colmo.

Na Tabela 2, são apresentados os custos estimados de produção de MV, MS e NDT. Neste trabalho, evidenciou-se que a silagem com 25,6% de MS apresentou maiores custos de produção da MV (59,03 contra 49,20 R\$.t⁻¹), MS (230,61 contra 150,93 R\$.t⁻¹) e NDT (356,29 contra 217,63 R\$.t⁻¹), frente à silagem com 32,6% de MS.

A maturidade tem efeito no valor energético da silagem de milho (Johnson et al., 2002). Assim, os teores de digestibilidade da MS (DMS), energia digestível (ED) e energia metabolizável (EM) foram superiores para a silagem com 32,6% de MS, frente à silagem com 25,6% de MS, afetando a densidade energética das silagens (Tabela 2). Dessa forma, o estágio de maturação é fator essencial na densidade energética da silagem de milho e tem impacto na resposta econômica.

Não houve diferença ($p>0,05$) entre as silagens (Tabela 2) para os teores de PB, apresentando valores médios de 7,71%. Entretanto, foram obtidas diferenças significativas ($p<0,05$) nos teores de FDN (55,08 contra 50,55% na MS), FDA (33,38% contra

TABELA 2. Custo estimado (R\$ t⁻¹) da silagem, com base na matéria verde (MV), matéria seca (MS), nutrientes digestíveis totais (NDT), teores de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), carboidratos não fibrosos (CNF), nutrientes digestíveis totais (NDT), digestibilidade da matéria seca (DMS), energia digestível (ED) e energia metabolizável (EM) da silagem de milho, em função do estágio de maturação¹.

Parâmetros	Estádio ²	
	25,6%	32,6%
Custo (R\$.t ⁻¹ de MV)	59,03 A	49,20 B
Custo, (R\$.t ⁻¹ de MS)	230,61 A	150,93 B
Custo, (R\$.t ⁻¹ de NDT)	356,29 A	217,63 B
PB (% na MS)	8,58 A	6,85 A
FDN (% na MS)	55,08 A	50,55 B
FDA (% na MS)	33,38 A	26,12 B
CNF (% na MS)	29,10 B	36,07A
NDT (% na MS)	64,48 B	69,56 A
DMS (% na MS)	62,90 B	68,56 A
ED (Mcal.kg ⁻¹ de MS)	2,843 B	3,067 A
EM (Mcal.kg ⁻¹ de MS)	2,33 B	2,51 A

¹Médias seguidas de mesma letra na linha, não diferem entre si, ao nível de 5%, pelo Teste F. ²Escala de desenvolvimento nos estádios reprodutivos: R3-R4 = grão pastoso, com 25,6% de MS e R5 = grão farináceo a duro, com 32,6% de MS.

26,12% na MS), CNF (29,10% contra 36,07% na MS), NDT (64,48% contra 69,56% na MS), DMS (62,90% contra 68,56% na MS), ED (2,843 Mcal.kg⁻¹ na MS contra 3,067 Mcal.kg⁻¹ na MS e EM (2,33 Mcal.kg⁻¹ na MS contra 2,51 Mcal.kg⁻¹ na MS), quando o híbrido foi colhido com 25,6 e 32,6% de MS, respectivamente.

Com o avanço no estágio de maturação, ocorre redução da fração fibrosa, por diluição pelo progressivo aumento no teor de grãos na planta (Nussio et al., 2001). Dessa maneira, Ballard et al. (2001) e Filya (2004) avaliaram o teor de FDN de plantas colhidas com 27,8 e 33,7% na MS e com 28,2 e 35,8% na MS e verificaram redução da FDN de 45,6 para 40,8% na MS e de 52,3 para 48,4% na MS, respectivamente. Esses valores são próximos ao encontrado neste estudo (Tabela 2), com variação de aproximadamente 4,5%.

Por outro lado, Vilela (2006) observou que os

teores de FDN aumentaram à medida que se avançaram os estádios de maturidade de plantas de milho, com valores que variaram de 48,87% na MS (27,55 a 30,36% de MS) para 58,79% na MS (40,62 a 45,02% na MS). Para Zopollatto (2007), o avanço da maturação resultou em decréscimo do teor de FDN da planta até o 3º corte, com 19,5 a 24,4% na MS, e, posteriormente, os teores da FDN até o 8º corte, com 37,9 a 55,8% na MS, permaneceram constantes. Desse modo, ambos os estudos não observaram efeito de diluição da FDN com o avanço do estágio de maturação.

A viabilidade econômica da silagem de milho está diretamente relacionada ao acúmulo da produção de MS e ao valor nutricional, que assegure o adequado processo de fermentação e que permita eficiência na compactação. Dessa forma, os resultados deste trabalho indicam que não há justificativa agrônômica, econômica ou nutricional para a ensilagem do milho

com 25,6% de MS. Assim, o estágio de maturação define o custo de produção da silagem.

Os maiores custos diários com alimentação foram observados em dietas que incluíram 70% de concentrado, sendo 4,14 e 4,09 R\$.animal⁻¹.dia⁻¹, para as silagens com 25,6 e 32,6% de MS, respectivamente (Tabela 3). Já na associação entre o custo total da dieta e o rendimento em kg de ganho de peso dos animais confinados, os maiores custos foram observados para a dieta com 25,6% de MS da silagem e nível de 70% de concentrado na dieta (Tabela 3).

No custo de produção e estimativa de receita, a dieta que incluiu a silagem com 32,6% de MS e nível de 40% de concentrado (231,30 R\$.animal⁻¹) apresentou a melhor resposta econômica na terminação de bovinos confinados. Já o resultado econômico mais desfavorável foi observado pela silagem com 25,6% de MS, com nível de 70% de concentrado (121,05 R\$.animal⁻¹)

em relação aos demais tratamentos (Tabela 3).

O estágio de maturação da silagem de milho com 32,6% de MS, associado ao nível de 40% de concentrado (Tabela 3), é o mais adequado para a terminação de bovinos de corte em confinamento. A ensilagem no estágio com 25,6% de MS (Tabela 3) comprometeu a viabilidade econômica de bovinos de corte confinados. Dessa forma, é necessária a produção de volumosos de alta qualidade e produtividade, para aumentar a eficiência de bovinos de corte confinados.

Em estudo de simulação bioeconômica de diferentes fontes de volumosos conservados para bovinos de corte, independente do nível de ganho de peso dos animais, somente as dietas de milho e sorgo [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] apresentaram maior receita líquida (Pereira et al., 2007). Já, Fernandes et al. (2007), avaliando o desempenho de tourinhos com dietas isoenergéticas à base de silagem de milho com

TABELA 3. Custo de produção e estimativa de receita de cada tratamento.

Descrição	Estádio ¹			
	25,6%		32,6%	
	40% de concentrado	70% de concentrado	40% de concentrado	70% de concentrado
Consumo de silagem (kg de MS.animal ⁻¹ .dia ⁻¹)	4,90	2,66	5,20	2,77
Consumo de concentrado (kg de MS.animal ⁻¹ .dia ⁻¹)	3,27	6,21	3,46	6,46
Custo da silagem (R\$.MS ⁻¹ .dia ⁻¹)	1,13	0,61	0,78	0,41
Custo do concentrado (R\$.dia ⁻¹)	2,52	3,53	2,66	3,68
Custo total da dieta (R\$.animal ⁻¹ .dia ⁻¹)	3,65	4,14	3,44	4,09
Ganho médio de peso (kg.dia ⁻¹)	1,665	1,517	1,777	1,793
Peso de carcaça quente dos animais (kg)	278,8	271,3	279,5	289,7
Valor do boi gordo (R\$.kg ⁻¹) (R\$75,00.@ ⁻¹)	2,50	2,50	2,50	2,50
Custo total da dieta (R\$.animal ⁻¹)	383,25	434,70	361,20	429,45
Custo dos animais (R\$.animal ⁻¹) ²	801,25	800,75	805,00	803,80
Custo total	1184,50	1235,45	1166,20	1233,25
Receita bruta (R\$.animal ⁻¹)	1394,00	1356,50	1397,50	1448,50
Receita líquida (R\$.animal ⁻¹)	209,50	121,05	231,30	215,25

¹Escala de desenvolvimento nos estádios reprodutivos: R3-R4 = grão pastoso, com 25,6% de MS e R5 = grão farináceo a duro, com 32,6% de MS. ²Preço de compra dos animais com peso vivo médio de 321 kg = R\$ 2,50.kg⁻¹, dezembro de 2009.

concentrado e de cana-de-açúcar (*Saccharum* spp. L.) contendo grãos de girassol (*Helianthus annuus* L.) no concentrado, observaram custos diários das dietas de R\$ 2,72 e R\$ 3,78, ao passo que obtiveram receitas líquidas de R\$ 171,40 e R\$ 54,64, respectivamente.

Missio et al. (2009), avaliando dietas à base de silagem de milho e níveis de concentrado (22, 40, 59 e 79%), observaram que a resposta animal não aumentou na mesma proporção do aumento do custo do concentrado na dieta. Assim, obtiveram receita líquida linear decrescente, com viabilidade econômica até o nível de 78% de concentrado na dieta, porém, com lucratividade máxima para o nível de 49% de concentrado na dieta.

Conclusões

A ensilagem no estádio com 32,6% de MS, associada ao nível de 40% de concentrado na dieta, determinou maior eficiência produtiva, técnica e econômica no sistema de novilhos confinado.

Referências

- BALLARD, C. S.; THOMAS, E. D.; TSANG, D. S.; MANDEBVU, P.; SNIFFEN, C. J.; ENDRES, M. I.; CARTER, M. P. Effect of corn silage hybrid on dry matter yield, nutrient composition, in vitro digestion, intake by dairy heifers, and milk production by dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 84, p. 442-452, 2001.
- CUNNIFF, P. (Ed.). **Official methods of analysis of AOAC International**. 16. ed. Arlington: AOAC International, 1995.
- BOLSEN, K. K. Silage Technology. In: AUSTRALIAN MAIZE CONFERENCE, 2., 1996, Queensland. **Proceedings...** Queensland : Gatton College, 1996. p. 1-30.
- CAVALCANTI, M. R.; CAMARGO, A. Pesquisa top BeefPoint de confinamento 2007-2008. Disponível em: <http://wm.beefpoint.com.br/top5008/Top50beefpoint_2007_08_Relatório.pdf>. Acesso em: 06/10/ 2009.
- FERNANDES, A. R. M.; SAMPAIO, A. A. M.; HENRIQUE, W.; PERECIN, D.; OLIVEIRA, E. A.; TÚLLIO, R. R. Avaliação econômica e desempenho de machos e fêmeas Canchim em confinamento alimentados com dietas à base de silagem de milho e concentrado ou cana-de-açúcar e concentrado contendo grãos de girassol. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 36, n. 4, p. 855-864, 2007.
- FILYA, L. Nutritive value and aerobic stability of whole crop maize silage harvested at four stages of maturity. **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam, v. 116, p. 141-150, 2004.
- GOERING, H. K.; VAN SOEST, P. J. **Forage fiber analysis: apparatus reagents, procedures and some applications**. Washington, DC: ARS-USDA, 1970. 20 p. (Agriculture Handbook, 379).
- JOBIM, C. C.; NUSSIO, L. G.; REIS, R. A.; SCHMIDT, P. Avanços metodológicos na avaliação da qualidade de forragem conservada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 36, p. 101-119, 2007.
- JOHNSON, L. M.; HARRISON, J. H.; DAVIDSON, D. J.; ROBUTTI, J. L. ; SWIFT, M. Corn silage management I: Effects of hybrid, maturity, and mechanical processing on chemical and physical characteristics. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 85, n. 4, p. 833-853, 2002.
- LATINAMERICAN TABLES OF FEED COMPOSITION. Florida: University of Florida, 1974. p. 11 - 16.
- MISSIO, R. L.; BRONDANI, I. L.; FREITAS, L. S.; SACHET, R. R.; SILVA, J. H. S.; RESTLE, J.

- Desempenho e avaliação econômica da terminação de tourinhos em confinamento alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 38, n. 7, p. 1309-1316, 2009.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Subcommittee of beef cattle nutrition. **Nutrient requirement of beef cattle**. 7. ed. Washington: National Academy Press, 1996. 242 p.
- NEUMANN, M. **Efeito do tamanho de partícula e da altura de colheita das plantas de milho (*Zea mays* L.) sobre perdas, valor nutritivo de silagens e desempenho de novilhos confinados**. 2006. 203 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- NUSSIO, L. G.; SIMAS, J. M. C.; LIMA, M. M. Determinação do ponto de maturidade do milho para silagem. In: WORKSHOP SOBRE MILHO PARA SILAGEM, 2., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 11-26.
- PEREIRA, M. N.; VON PINHO, R. G.; BRUNO, R. G. S.; CELESTINE, G. A. Ruminant degradability of hard or soft texture corn grain at three maturity stages. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 61, n. 4, p. 358-363, 2004.
- PEREIRA, O. G.; OLIVEIRA, A. S.; RIBEIRO, K. G. Recursos forrageiros alternativos -Viabilidade econômica e forragens conservadas. In: CONGRESSO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS, 2.; SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS, 5., 2007, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, 2007. p. 351-378.
- PEREIRA, O. G.; SOUZA, V. G.; VALADARES FILHO, S. C.; PEREIRA, H. D.; RIBEIRO, K. G.; CECON, P. R. Consumo e digestibilidade dos nutrientes e desempenho de bovinos de corte recebendo dietas com diferentes níveis de uréia. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 9, n. 3, p. 552-565, 2008.
- SAMPAIO, A. A. M.; BRITO, R. M.; VIEIRA, P. F.; TOSI, H. Efeito da suplementação protéica sobre o crescimento, terminação e viabilidade econômica de bezerros mestiços Canchim confinados pós-desmama. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 27, n. 4, p. 823-831, 1998.
- SAS INSTITUTE. **SAS/STAT user's Guide**: statistics, version 6. 4. ed. Cary, 1993. v. 2, 943 p.
- SNIFFEN, C. J.; O'CONNOR, J. D.; VAN SOEST, P. J.; FOX, D. G.; RUSSEL, J. B. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets. II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 70, n. 11, p. 3562-3577, 1992.
- VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B. A. Symposium: Carbohydrate methodology, metabolism, and nutritional implications in dairy cattle. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 74, n. 10, p. 3583-3597, 1991.
- VILELA, H. H. **Cultivares de milho ensiladas em diferentes estádios de maturidade**. 2006. 102 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade José do Rosário Vellano, Alfenas.
- ZOPOLLATTO, M. **Avaliação do efeito da maturidade de cultivares de milho (*Zea mays* L.) para silagem sobre a produtividade, composição morfológica e valor nutritivo da planta e seus componentes**. 2007. 210 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.