

AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DE BEZERROS ALIMENTADOS COM DIFERENTES SILAGENS DE HÍBRIDOS DE MILHO (*Zea mays* L.)

PERFORMANCE EVALUATION OF CALVES FED SILAGES FROM DIFFERENT CORN (*Zea mays* L.) HYBRIDS

NEUMANN, Mikael¹; RESTLE, João²; COSTA, Eduardo C. da³; ALVES FILHO, Dari C.⁴; SOUZA, Alexandre N. M. de⁵; ROSA, Joilmaro R. P.⁶

RESUMO

O experimento objetivou avaliar o potencial de uso das silagens dos híbridos de milho AG-5011 e AG-6018 na alimentação de bezerros de corte em confinamento. Utilizaram-se 24 bezerros Red Angus com idade de oito meses e peso vivo médio inicial de 189 kg. A relação volumoso:concentrado foi de 56,2:43,8, para ambas dietas. O confinamento compreendeu 63 dias, dividido em três períodos de 21 dias. A silagem de milho híbrido AG-5011 apresentou maior coeficiente de DIVMO (64,29 contra 52,49%), maior concentração de NDT (63,88 contra 51,83%) e menores teores de FDN (51,55 contra 57,40%) e de FDA (29,26 contra 32,96%) em relação a silagem AG-6018. Não houve interação ($P>0,05$) entre tipo de silagem e período de avaliação em confinamento para os consumos de matéria seca (CMS) e de energia digestível (CED), para ganho de peso médio diário (GMD), conversão alimentar (CA) e eficiência energética (CE). Animais alimentados com silagem de milho AG-5011 apresentaram maior CED (16,33 contra 13,89 Mcal dia⁻¹), maior GMD (1,321 contra 1,087 kg) e foram mais eficientes ($P<0,05$) na transformação de matéria seca consumida em ganho de peso vivo (PV) (4,52 contra 5,19 kg de MS kg⁻¹ de PV) em relação à silagem go AG-6018. Não houve diferença significativa no CMS (5,88 contra 5,55 kg dia⁻¹) e na eficiência de transformação da energia digestível consumida em ganho de peso (12,57 contra 13,01 Mcal kg⁻¹ de PV) para dietas à base de silagem de milho dos híbridos AG-5011 e AG-6018, respectivamente. As avaliações através das análises qualitativas da silagem e do desempenho animal mostraram a inferioridade do híbrido AG-6018 para a utilização na alimentação de bezerros confinados.

Palavras-chave: bovinos, conversão alimentar, ganho de peso, silagem de milho, valor energético da silagem.

INTRODUÇÃO

A intensificação dos sistemas de produção de bovinos de corte com a adoção de tecnologias, como a incorporação do uso estratégico de silagem de alta qualidade, promovem aumento significativo na produção de carne (RESTLE et al., 1999a).

O confinamento visando a terminação de bezerros de corte com idade inferior a 14 meses permite maior eficiência biológica do sistema produtivo frente ao uso de outras categorias de mais idade, o que pode torná-lo mais viável economicamente. A maior intensidade do desenvolvimento muscular e do crescimento dos órgãos internos dos animais nesta fase possibilita maior eficiência alimentar, sendo esta

deprimida com avanço da idade e peso dos animais devido ao aumento nas exigências de manutenção e da composição dos ganhos de peso (RESTLE et al., 2000).

Como apenas 10% das sementes comercializadas anualmente são utilizadas para a produção de silagem, não há grande interesse das empresas em desenvolver novos híbridos com boas características para este fim. Esta constatação leva a necessidade de estudar os híbridos novos que são lançados no mercado para a produção de grãos e avaliar o seu potencial para a produção de silagem.

Trabalhos de pesquisa avaliando o desempenho agrônomo de híbridos de milho para produção de silagem na região sul do Brasil (AVILA et al., 2000; PORTO et al., 2000) tem demonstrado que o híbrido AG-5011 apresenta bons índices de produtividade e adaptação às condições ambientais. O AG-5011 encontra-se no mercado há vários anos, enquanto que o híbrido AG-6018 recentemente vem sendo testado para a produção de silagem de qualidade, visando substituir os híbridos mais antigos ou oferecer alternativas economicamente mais eficientes.

NUSSIO (1992) relata que a participação de grãos na composição da silagem de milho, não só assegura o valor nutritivo do material original das plantas, como condiciona maiores teores de matéria seca à silagem, fato este, entre outros, responsável pelo maior consumo do volumoso pelos animais. Porém, VAN SOEST (1994) ressalva que o consumo voluntário e a resposta do desempenho animal é complexa e seus efeitos dependem da interação de fatores relacionados ao animal, alimento e ambiente. O mesmo autor justifica que não somente a proporção de grãos na composição da silagem rege a resposta animal, afirmando que o consumo de alimentos também é determinado pelas características químicas e físicas e degradabilidade das frações fibrosas da parede celular da planta.

NEUMANN (2001), avaliando as características agrônomicas quantitativas e qualitativas da planta e da silagem de diferentes híbridos de sorgo, verificou em seu estudo que a validação da resposta em consumo de alimento e de desempenho animal, relacionou-se à variação genética dos híbridos na forma de silagens sob índices de desempenho e digestibilidade adicionalmente às características da conservação dos volumosos via fermentação anaeróbia.

¹ Engenheiro Agrônomo, MSc., Professor do Curso de Medicina Veterinária da UNICENTRO, Doutorando em nutrição animal no Curso de Pós-Graduação do Departamento de Zootecnia da UFRGS. Rua Simeão Camargo Varela de Sá, 03, 85040-080, UNICENTRO, Guarapuava-PR. E mail: mikaelneumann@hotmail.com Autor para correspondência.

² Engenheiro Agrônomo, PhD., Pesquisador do CNPq. Professor do Departamento de Zootecnia da UFSM. E mail: jorestle@terra.com.br

³ Zootecnista, MSc., Doutorando em nutrição animal no Curso de Pós-Graduação do Departamento de Zootecnia da UFRGS. E mail: dacostaec@zipmail.com.br

⁴ Engenheiro Agrônomo, MSc., Professor Assistente do Departamento de Zootecnia da UFSM. E mail: dcafilho@ccr.ufsm.br

⁵ Médico Veterinário, Mestrando em Zootecnia na UFRGS. E mail: mottadesouza@zipmail.com.br

⁶ Engenheiro Agrônomo, MSc. Doutorando em nutrição animal no Curso de Pós-Graduação do Departamento de Zootecnia da UFRGS. E mail: joilmaro@terra.com.br

(Recebido para publicação em 05/07/2002)

O presente trabalho teve por objetivo avaliar os efeitos do fornecimento de silagens de dois híbridos de milho sobre o desempenho de bezerros de corte em confinamento.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Setor de Bovinocultura de Corte do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, localizada fisiograficamente na Depressão Central do Estado do Rio Grande do Sul, a uma altitude de 95 m. Cartograficamente se localiza a 29°43' de latitude Sul e 53°42' de longitude Oeste (BRASIL, 1973). O clima da região é o Cfa (subtropical úmido), conforme classificação Köppen, com precipitação média anual de 1.769 mm, temperatura média anual de 19,2°C, com média mínima de 9,3°C em julho e média máxima de 24,7°C em janeiro, insolação de 2.212 horas anuais e umidade relativa do ar de 82% (MORENO, 1961).

Os tratamentos avaliados corresponderam a duas dietas para bezerros de corte, tendo como fonte de volumoso dois tipos de híbridos de milho na forma de silagens: T₁ – AG-5011 (Precoce, grão dentado) e T₂ – AG-6018 (Superprecoce, grão duro).

As silagens foram produzidas em área com características de manejo e fertilidade do solo adequadas ao cultivo do milho. O solo da área experimental apresentou as seguintes características químicas: pH água: 4,8; P: 19,3 mg L⁻¹; K: 79,0 mg L⁻¹; MO: 3,1%; Al: 2,2 cmol_c L⁻¹; Ca: 7,9 cmol_c L⁻¹; Mg: 4,0 cmol_c L⁻¹; CTC efetiva: 14,2 cmol_c L⁻¹; e Saturação de bases de 63%. A adubação de base foi de 400 kg ha⁻¹ de fertilizante NPK, na formulação 10-20-20, e em cobertura, 40 dias após a semeadura foi aplicado 150 kg ha⁻¹ de uréia.

As lavouras foram colhidas no mesmo estágio de maturação fisiológica do grão (farináceo), tendo as plantas apresentado de 28% (AG-5011) a 33% (AG-6018) de matéria seca. A ensiladeira foi regulada com tamanho de partícula de 1 cm e altura de corte de 20 cm. O material colhido foi armazenado e compactado com auxílio de um trator, em silos de superfície, vedados e protegidos com lona plástica de polietileno de três camadas. Os silos apresentaram dimensões médias de 4,5 m de largura, 0,8 m de altura e 20 m de comprimento. Na ocasião da colheita das culturas para ensilagem, procedeu-se a coleta de oito amostras inteiramente casualizadas de plantas inteiras (material original) de cada híbrido de milho, cortadas manualmente a 20 cm do solo, para estimar o potencial produtivo das lavouras.

A avaliação do desempenho e consumo de alimentos dos animais compreendeu três períodos de 21 dias, totalizando 63 dias de confinamento. A dieta alimentar oferecida aos bezerros foi constituída pelas silagens dos híbridos de milho AG-5011 ou AG-6018 (56,2%) + concentrados (43,8%), com base na matéria seca. Os alimentos concentrados foram compostos por farelo de soja (9,1 e 8,5%), casca de soja (20,4 e 20,9%), farelo de arroz integral (12,9 e 13,0%), sal comum (0,3 e 0,3%), calcário calcítico (1,1 e 1,1%) e monensina sódica (150 mg/animal/dia), para as dietas com silagem de milho AG-5011 ou AG-6018, respectivamente. As dietas apresentaram na média 13,26% de proteína bruta, obedecendo recomendações do NRC (1996) para a categoria animal utilizada, objetivando um ganho de peso de 1,2 kg/animal/dia.

O sistema de alimentação foi “*ad libitum*” com duas ofertas ao dia, a primeira às 08 horas e a segunda às 16 horas. Foi executado ajuste diário do fornecimento da quantidade de alimento “*in natura*”, considerando uma sobra

de 10% da matéria seca oferecida em relação a consumida, sendo primeiramente distribuído o volumoso no comedouro e sobre o mesmo os alimentos concentrados, realizando-se em seguida a mistura. O consumo dos alimentos foi registrado diariamente.

Foram empregados 24 bezerros da raça Aberdeen Angus, variedade Red, machos castrados que apresentaram ao início do experimento, médias de idade de oito meses, e 189 kg de peso vivo e de estado corporal médio inicial de 2,3 pontos (em escala de 1 a 5, conforme RESTLE, 1972). Conforme histórico dos animais, estes foram provenientes de um mesmo rebanho, nascidos em mesma época de parição e mantidos em condições de campo nativo “melhorado”, durante a fase do desmame (aos três meses de idade) até os oito meses recebendo como suplemento diário, farelo de arroz integral em quantidade correspondente a 1% do peso vivo.

Os bezerros foram distribuídos em 8 boxes de confinamento com três animais cada, equilibrados por peso e nota de avaliação de condição corporal. Foram inicialmente submetidos a um período de 10 dias para adaptação às instalações e ao sistema de manejo das dietas experimentais. Neste período, realizou-se a aplicação de vermífugo de amplo espectro e vacinação preventiva contra clostridioses. No final do período de adaptação e do período experimental, bem como no término de cada período de avaliação os animais foram pesados, sempre no início da manhã e após um jejum de sólidos de 16 horas.

Foram coletadas amostras representativas dos componentes da dieta alimentar no início da adaptação e a cada período de avaliação do experimento. Estas amostras foram pré secadas em estufa de ar forçado a 60°C por 72 horas para determinação do teor de matéria seca, sendo sequencialmente moídas em moinho tipo “*Wiley*” com peneira de malha de um milímetro. Posteriormente, nas amostras de cada alimento foram determinados os teores de matéria seca total (MS), em estufa a 105°C, matéria mineral (MM) por incineração a 550°C, obtendo-se por diferença o teor de matéria orgânica (MO = 100 – MM), extrato etéreo (EE) e nitrogênio total pelo método micro kjeldahl para obtenção do teor de proteína bruta (PB), conforme AOAC (1990); e a digestibilidade “*in vitro*” da matéria orgânica (DIVMO), conforme TILLEY & TERRY (1963). Os teores de fibra em detergente neutro (FDN) foram estimados segundo técnica de VAN SOEST et al. (1991), e os teores de fibra em detergente ácido (FDA) conforme AOAC (1995). Os nutrientes digestíveis totais (NDT) foram obtidos por intermédio da equação de regressão recomendada pela LATIN (1974). Para o cálculo de energia digestível (ED), utilizaram-se as equações descritas pelo ARC (1980), com base na digestibilidade “*in vitro*” da matéria orgânica (DIVMO) e matéria orgânica (MO). A energia metabolizável (EM) foi obtida, multiplicando-se a ED pelo fator 0,82 (ARC, 1980). Os resultados da composição química-bromatológica dos ingredientes das dietas são apresentados na Tabela 2.

Os parâmetros estimados foram consumo médio diário de matéria seca (CMS), expresso em kg animal⁻¹ (CMSD), por 100 kg de peso vivo (CMSP) e por unidade de tamanho metabólico (CMSM), bem como o consumo médio diário de energia digestível (CED), expresso em Mcal animal⁻¹ (CEDD), por 100 kg de peso vivo (CEDP) e por unidade tamanho metabólico (CEDM), ganho de peso médio diário (GMD), conversão alimentar (CA = CMSD/GMD) e eficiência de transformação da energia digestível consumida em ganho de peso (CE = CEDD/GMD).

Para o comportamento produtivo das lavouras dos híbridos de milho, efetuou-se análise estatística descritiva

amostral, composta com oito repetições, com análise da variância e comparação de médias pelo teste “F”.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com dois tratamentos (silagem de milho AG-5011 e AG-6018), e quatro repetições. Cada unidade experimental foi composta por um lote de três animais.

Os dados coletados de cada parâmetro foram submetidos à análise de variância através do programa estatístico SAS (1993). As diferenças entre médias foram analisadas pelo teste de Tukey (P<0,05) sendo utilizado o seguinte modelo estatístico: $Y_{ij} = \mu + FV_i + R_j(FV)_i + P_k + (FV \cdot P)_{ik} + E_{ijk}$, onde: Y_{ij} = Variáveis dependentes; μ = Média das observações; FV_i = Efeito da fonte de volumoso de ordem “i”, sendo 1 (silagem de milho AG-5011) e 2 (silagem de milho AG-6018); $R_j(FV)_i$ = Efeito aleatório baseado na repetição dentro do tratamento (FV_i) (**Erro a**); P_k = Efeito do período de avaliação de ordem “j”, sendo 1 (primeiro período), 2 (segundo período) e 3 (terceiro período); $(FV \cdot P)_{ik}$ = Efeito da interação entre o tratamento fonte de volumoso de ordem “i” e período de avaliação de ordem “k”; e E_{ijk} = erro aleatório residual, assumindo distribuição normal média igual a zero e variância σ^2 (**Erro b**).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As produções de matéria verde (MV) e matéria seca (MS) (Tabela 1) demonstraram-se superiores (P<0,05) para o híbrido AG-5011 (37.414 kg e 10.708 kg ha⁻¹) em relação ao AG-6018 (29.664 kg e 9.7676 kg ha⁻¹). ANDRADE et al. (1999) avaliando o híbrido de milho AG-5011 observaram rendimento de 12.846 kg de MS ha⁻¹ com participação média 40,06% de grãos e teores de PB de 9,83% e de FDN de 58,53%.

Os resultados das análises química-bromatológicas das silagens e dos demais alimentos utilizados na formulação das dietas experimentais (Tabela 2) mostram para a silagem do híbrido AG-5011 menores teores de FDN (11,37%) e FDA (12,68%), e maior coeficiente de DIVMO (18,35%) frente ao híbrido AG-6018, que conferiu maior valor nutritivo, pelas maiores concentrações de NDT e de ED por kg de MS ensilada do híbrido AG-5011 (63,88% e 2,811 Mcal), em relação a silagem do AG-6018 (51,83% e 2,280 Mcal).

Tabela 1 – Características agrônomicas produtivas da planta dos híbridos AG-5011 e AG-6018.

Híbridos de Milho	Rendimentos totais		
	Matéria verde	Matéria seca	Grãos (% na silagem)
 kg ha ⁻¹		
AG-5011	37.414 a	10.708 a	3.989 a (37,25%)
AG-6018	29.664 b	9.676 b	3.116 b (32,20%)

^{a,b} - Médias, seguidas de letras minúsculas diferentes, na coluna, diferem (P<0,05) pelo teste F.

O maior valor nutritivo da silagem do AG-5011 (Tabela 2) pode ser justificado, entre outros fatores, pela maior participação de grãos na massa ensilada (37,25 contra 32,20%) (Tabela 1) e pelo maior teor de extrato etéreo (5,52 contra 3,39% MS) frente ao AG-6018 (Tabela 2). PRADA e SILVA et al. (1999) avaliando a fração volumosa (colmo + folhas) de 28 híbridos comerciais de milho para silagem

verificou uma variação de 62 a 73% nos coeficientes médios de digestibilidade “*in situ*” da MS após 48 horas de incubação, onde o AG-5011 destacou-se com um coeficiente médio de 69,8%, o que demonstra que sua porção volumosa contribui acentuadamente na qualidade e valor nutritivo da silagem produzida.

Nas Tabelas 3 e 4 são apresentados os resultados médios do consumo de matéria seca e do consumo de energia digestível, expressos, respectivamente, por kg animal⁻¹ e Mcal animal⁻¹, por 100 kg de peso vivo e por unidade de peso corporal metabólico, de acordo com a fonte de volumoso testada e com o período de avaliação. Não houve interação (P>0,05) entre fonte de volumoso e período de avaliação para CMS e CED, expressos nas diferentes formas: por kg animal⁻¹ ou Mcal animal⁻¹, por 100 kg de peso e por unidade de peso corporal metabólico.

Tabela 2 – Teores de matéria seca (MS), digestibilidade “*in vitro*” da matéria orgânica (DIVMO), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), nutrientes digestíveis totais (NDT), fibra em detergente neutro (FDN), hemicelulose (HEM), fibra em detergente ácido (FDA), celulose (CEL), lignina (LIG), energia digestível (ED) e energia metabolizável (EM) dos ingredientes das dietas experimentais, com base na matéria seca total.

Variável	Farelo de soja	Casca de soja	Farelo de arroz integral	Fontes de Volumoso (Silagem de milho)	
				AG-5011	AG-6018
..... %					
MS	89,64	90,09	90,45	28,62	32,62
DIVMO	81,57	63,70	72,26	64,29	52,49
..... % MS					
MO	93,17	91,31	89,69	96,27	95,67
PB	45,82	8,89	13,22	8,69	8,47
EE	2,31	0,69	15,52	5,52	3,39
NDT*	78,44	60,03	66,89	63,88	51,83
FDN	17,20	76,79	31,76	51,55	57,40
HEM	6,69	16,81	16,29	22,29	24,44
FDA	10,21	59,98	15,47	29,26	32,96
CEL	8,06	54,02	9,67	25,03	28,30
LIG	2,15	5,96	5,80	4,23	4,66
..... Mcal kg de MS ^{*a}					
ED	3,451	2,641	2,943	2,811	2,280
EM	2,830	2,166	2,413	2,305	1,870

* valores estimados a partir de cálculos, com base nas análises químicas laboratoriais.

Segundo MERTENS (1992) altos teores de FDN de alimentos utilizados na dieta alimentar de bovinos de corte tendem a limitar a ingestão de matéria seca, já McDONALD et al. (1991) ponderam que o consumo voluntário dos animais também relaciona-se intimamente com baixos conteúdos de MS do volumoso utilizado, que determina para ambas situações, maior ocupação do espaço do trato gastrointestinal. A associação destas relações inversas supra citadas entre os teores de FDN (51,54 contra 57,40% na MS) e de MS (28,62 contra 32,62%) das respectivas silagens de milho dos híbridos AG-5011 e AG-6018 incluídas às dietas experimentais, fez com que o consumo de matéria seca expresso como CMSD (5,88 contra 5,55 kg dia⁻¹), CMSP (2,57 contra 2,50 % do PV) e CMSM (99,83 contra 96,51 g kg^{-0,75}) não apresentasse diferença (P>0,05) entre os tratamentos.

Tabela 3 - Consumo médio diário de matéria seca (CMS), expressos por kg animal⁻¹ (CMSD), por 100 kg de peso vivo (CMSP) e por unidade de peso metabólico (CMSM), de bezerros confinados, de acordo com o tratamento e período de avaliação.

Tratamento	Períodos de avaliação			Média
	1º Período	2º Período	3º Período	
..... CMSD (kg dia ⁻¹)				
AG-5011	4,87	6,15	6,63	5,88 A
AG-6018	4,61	5,83	6,19	5,55 A
Média	4,74 c	5,99 b	6,41 a	
..... CMSP (% PV)				
AG-5011	2,43	2,70	2,57	2,57 A
AG-6018	2,32	2,66	2,53	2,50 A
Média	2,38 c	2,68 a	2,55 b	
..... CMSM (g kg ^{-0,75})				
AG-5011	91,43	105,00	103,06	99,83 A
AG-6018	87,16	102,27	100,10	96,51 A
Média	89,29 b	103,64 a	101,58 a	

^{A,B} - Médias, na coluna, seguidas de letras maiúsculas diferentes para cada variável, diferem (P<0,05) pelo teste F.

^{a,b,c} - Médias, na linha, seguidas de letras minúsculas diferentes para cada variável, diferem (P<0,05) pelo teste Tukey.

Tabela 4 - Consumo médio diário de energia digestível (CED), expressos por Mcal animal⁻¹ (CEDD), por 100 kg de peso vivo (CEDP) e por unidade de peso metabólico (CEDM), de bezerros confinados, de acordo com o tratamento e período de avaliação.

Tratamento	Períodos de avaliação			Média
	1º Período	2º Período	3º Período	
..... CEDD (Mcal dia ⁻¹)				
AG-5011	13,77	16,56	18,67	16,33 A
AG-6018	11,54	14,62	15,50	13,89 B
Média	12,65 c	15,59 b	17,08 a	
..... CEDP (% PV)				
AG-5011	6,87	7,28	7,24	7,13 A
AG-6018	5,81	6,66	6,34	6,27 B
Média	6,34 b	6,97 a	6,79 a	
..... CEDM (kcal kg ^{-0,75})				
AG-5011	258,58	282,67	290,17	277,14 A
AG-6018	218,05	256,29	250,73	241,69 B
Média	238,31 b	269,48 a	270,45 a	

^{A,B} - Médias, na coluna, seguidas de letras maiúsculas diferentes para cada variável, diferem (P<0,05) pelo teste F.

^{a,b,c} - Médias, na linha, seguidas de letras minúsculas diferentes para cada variável, diferem (P<0,05) pelo teste Tukey.

Na análise dos períodos de avaliação do confinamento, os CMSD foram crescentes (P<0,05) devido ao aumento do peso corporal dos animais e conseqüente incremento da capacidade ingestiva diária de MS. Quando o CMS foi expresso em porcentagem do peso vivo, este aumentou acentuadamente na proporção de 19,08% (P>0,05) na transição do primeiro (2,31% do PV) para o segundo período (2,68% do PV) de confinamento dos animais, decrescendo em seguida no terceiro período (2,55% do PV). Já para o CMSM valores semelhantes (P>0,05) foram observados no segundo e terceiro períodos de confinamento dos animais (103,64 e 101,58 g kg^{-0,75}, respectivamente), sendo superiores (P<0,05) em relação ao primeiro período (89,29 g kg^{-0,75}).

RESTLE et al. (1999b) avaliando o desempenho de terneiros Braford em confinamento dos sete aos 12 meses de idade, alimentados com dietas contendo silagem de milho AG-5011 e relação volumoso:concentrado de 70:30, observaram CMSP de 2,26% e CMSM de 124,0 g kg^{-0,75}. Menores CMSP (2,19%) e CMSM (80,50g kg^{-0,75}) também foram observados por PILAR et al. (1994) avaliando o desempenho de bezerros de 10 meses de idade em confinamento alimentados com silagem de milho e relação volumoso:concentrado de 67,4:32,6.

Os CED médios (Tabela 4) foram superiores (P>0,05), quando expressos por animal (16,33 contra 13,89 Mcal), por porcentagem de peso vivo (7,13 contra 6,27%) e por unidade de tamanho metabólico (277,14 contra 241,69 kcal kg^{-0,75}), para os animais cuja dieta incluía silagem do híbrido AG-5011, sendo as diferenças percentuais de 14,94; 12,06 e 12,79%, respectivamente, a favor da dieta com silagem do AG-5011, o que é explicado pela maior concentração de NDT e de ED kg⁻¹ de MS ensilada, visto que o CMSD dos animais não foi afetado pela fonte de volumoso.

Com relação a análise dos períodos, os CEDD aumentaram significativamente (P<0,05) na ordem de 23,24% do primeiro (12,65 Mcal dia⁻¹), para o segundo (15,59 Mcal dia⁻¹) e de 9,56% deste para o terceiro período de confinamento (17,08 Mcal dia⁻¹). Quando expressos por porcentagem de peso vivo e por unidade de tamanho metabólico, os CED foram maiores (P<0,05) para o segundo (6,97% PV e 269,48 Kcal kg^{-0,75}) e terceiro período de avaliação (6,79% PV e 270,45 Kcal kg^{-0,75}) frente ao primeiro período (6,34% PV e 238,31 Kcal kg^{-0,75}).

Não houve interação significativa entre fonte de volumoso e período de confinamento para as variáveis ganho de peso médio diário (GMD), conversão alimentar (CA) e eficiência de transformação da energia digestível consumida em ganho de peso (CE). Verifica-se na Tabela 5 que os GMD dos animais foram diferentes (P<0,05) entre as dietas com silagem de milho AG-5011 (1,321 kg dia⁻¹) e AG-6018 (1,087 kg dia⁻¹), apresentando uma vantagem de 17,71% para os animais que tiveram incluído à dieta silagem do híbrido AG-5011.

Esta diferença favorável no GMD dos animais para a silagem do AG-5011 proporcionou em uma melhor eficiência de transformação da matéria seca consumida em ganho de peso (CA) na ordem de 14,82% (4,52 contra 5,19 kg de MS kg⁻¹ de PV) em relação a silagem do AG-6018. Já para a eficiência de transformação da energia digestível consumida em ganho de peso não foram observadas diferenças (P>0,05) entre os animais que tiveram incluído à dieta silagem do AG-5011 e AG-6018 (12,57 contra 13,01 Mcal kg⁻¹ de PV).

Resultados inferiores no GMD (1,091 kg dia⁻¹) e na CA (6,36 kg de MS kg⁻¹ de PV) foram observados por RESTLE et al. (1999b) avaliando o desempenho animal terneiros Braford em confinamento alimentados com silagem de milho AG-5011 e relação volumoso:concentrado de 70:30. Já PILAR et al. (1994) avaliando o efeito da silagem de milho na alimentação de bezerros cruza Blonde D'Aquitaine x Caracu em confinamento, também observaram menor GMD (0,890 kg dia⁻¹) em relação ao presente trabalho, no entanto verificaram uma melhor eficiência de transformação da matéria seca consumida em ganho de peso (4,55 kg de MS kg⁻¹ de PV). Resultados semelhantes no GMD (1,283 kg dia⁻¹) e na CA (5,09 kg de MS kg⁻¹ de PV) foram obtidos por ROSA et al. (2001) avaliando o desempenho de bezerros cruzas Charolês e Nelore em confinamento alimentados com silagem de milho AG-5011 utilizando a relação volumoso:concentrado de 70:30.

Tabela 5 – Ganho de peso médio diário (GMD), eficiência de transformação da matéria seca consumida em ganho de peso (CA) e eficiência de transformação da energia digestível consumida em ganho de peso (CE), de bezerros confinados, de acordo com o tratamento e período de avaliação.

Tratamento	Períodos de avaliação			Média
	1º Período	2º Período	3º Período	
..... GMD (kg dia ⁻¹)				
AG-5011	1,090	1,496	1,377	1,321 A
AG-6018	0,895	1,093	1,271	1,087 B
Média	0,993 b	1,295 a	1,324 a	
..... CA				
AG-5011	4,49	4,12	4,94	4,52 A
AG-6018	5,19	5,52	4,87	5,19 B
Média	4,84 a	4,82 a	4,91 a	
..... CE				
AG-5011	12,71	11,09	13,92	12,57 A
AG-6018	12,98	13,84	12,20	13,01 A
Média	12,85 a	12,47 a	13,06 a	

^{A,B} – Médias, na coluna, seguidas de letras maiúsculas diferentes para cada variável, diferem (P<0,05) pelo teste F.

^{a,b} – Médias, na linha, seguidas de letras minúsculas diferentes para cada variável, diferem (P<0,05) pelo teste Tukey.

Na análise dos períodos de confinamento, os GMD dos animais foram semelhantes (P>0,05) para o segundo (1,295 kg dia⁻¹) e terceiro período (1,324 kg dia⁻¹), diferindo (P<0,05) no entanto, do primeiro período de confinamento (0,993 kg dia⁻¹). O aumento no GMD do primeiro para o segundo e terceiro períodos deve-se a melhor adaptação dos animais as instalações, ao manejo e a alimentação, bem como ao aumento da ingestão de matéria seca.

O avanço do primeiro (4,84 kg de MS kg⁻¹ de PV e 12,85 Mcal kg⁻¹ de PV), para o segundo (4,82 kg de MS kg⁻¹ de PV e 12,47 Mcal kg⁻¹ de PV) e terceiro período do confinamento dos animais (4,91 kg de MS kg⁻¹ de PV e 13,06 Mcal kg⁻¹ de PV) mostrou que não houve redução significativa (P>0,05) na eficiência de transformação da matéria seca consumida como da energia digestível consumida em ganho de peso, respectivamente.

RESTLE et al. (1997) avaliando desempenho de terneiros Hereford, inteiros ou castrados, por um período de 193 dias de confinamento, verificaram um CEDM de 295,15 kcal kg^{-0,75} e eficiência média de transformação da energia digestível consumida em ganho de peso de 17,3 Mcal kg⁻¹ de PV, valores bem superiores aos dos verificados no presente experimento. Embora o híbrido AG-6018 tenha demonstrado um bom potencial para produção de silagem, os parâmetros relativos ao ganho de peso médio diário e conversão alimentar foram inferiores aos obtidos pela silagem do híbrido AG-5011.

CONCLUSÕES

A silagem do híbrido AG-5011 foi superior ao híbrido AG-6018 em valor nutricional.

A inclusão de silagem do híbrido de milho AG-6018 na dieta de bezerros confinados determinou menor ganho em peso e pior conversão alimentar frente a silagem do AG-5011.

ABSTRACT

The experiment aimed to evaluate the potential of using silages from different corn hybrids Ag-5011 and AG-6018 via feedlot performance of calves. Twenty-four Red Angus calves with an age of eight months and average live weight of 189 kg, were used. The roughage:concentrate ratio was 56.2:43.8 for all the diets tested. The feedlot period was 63 days, divided in three periods of 21 days. The AG-5011 silage presented higher value of IVOMD (64.29 vs 52.49%) and TDN (63.88 vs 51.83%) and lower contents of NDF (51.55 vs 57.40%) and ADF (29.26 vs 32.96%) compared to the AG-6018 silage. No significant interaction was observed between silage type and feedlot evaluation period for the dry matter intake (DMI), digestible energy intake (DEI), average daily weight gain (ADG), feed conversion (FC) and energy efficiency (EE). Animals fed with AG-5011 silage presented higher DEI (16.33 vs 13.89 Mcal day⁻¹), higher ADG (1.321 vs 1.087 kg) and were more efficient (4.52 vs 5.19 kg of DM kg⁻¹ LW) compared with AG-6018 silage. The roughage source did not affect (P>.05) the DMI (5.88 vs 5.55 kg day⁻¹) and EE (12.57 vs 13.01 Mcal kg⁻¹ of LW) for the diets that basis AG-5011 and AG-6018 silage, respectively. The evaluations via qualitative analysis of the silage and animal performance, showed the inferiority of the AG-6018 hybrid as a material for utilization on alimentation feedlot calves.

Key words: average daily weight gain, corn silage, feed conversion, energy value of silage, steers calves

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, J.B. de; HENRIQUE, W.; BRAUN, G.; et al. Produção de silagem e reciclagem de nutrientes em sete cultivares de milho. 1 – Composição bromatológica. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: SBZ/Gnosis, [1999] 17 par. CD ROM. Forragicultura.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - A.O.A.C. AGRICULTURAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. 15.ed. Arlington, Virginia, D.C.: 1990, 1117p.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - A.O.A.C. **Official methods of analysis**. 16.ed. Washington, D.C.: 1995, 1094p.
- AGRICULTURAL RESEARCH COUNCIL – ARC. **The nutrients requirements of ruminants livestock**. London: Technical review by on Agricultural Research Council Working Party, 1980. 351p.
- AVILA, L.A. de; MARCHEZAN, E.; PORTO, M.P.; et al. Cultivares de milho em várzea na depressão central do Rio Grande do Sul. In: REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DO SORGO, 28. e REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DO MILHO, 45., 2000 Pelotas. **Anais...** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2000, p.176-182.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. 1973. **Levantamento de reconhecimento de solos do Rio Grande do Sul**. Rio de Janeiro: Departamento Regional de Pesquisa Agropecuária – Divisão de Pesquisas Pedológicas. 431p. (DNPEA, Boletim Técnico, 30).
- LATIN **American tables of feed composition**. Florida: University of Florida, 1974. p.11-16.
- McDONALD, P.; HENDERSON, N.; HERON, S. **The biochemistry of silage**. 2.ed. Chalcombe Publications, 1991. 339p.
- MERTENS, D.R. Análise de fibra e sua utilização na avaliação de alimentos e formulação de rações. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE RUMINANTES, REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 29., 1992, Lavras. **Anais...** Lavras: SBZ, 1992, p.188-219.
- MORENO, J.A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 1961. 41p.

- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of domestic animals**. 7.ed. Washington D.C.: National Academy Press, 1996.
- NEUMANN, M. **Caracterização agrônômica quantitativa e qualitativa da planta, qualidade da silagem e análise econômica em sistema de terminação de novilhos confinados com silagem de diferentes híbridos de sorgo (*Sorghum bicolor*, L. Moench)**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2001. 208p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, 2001.
- NUSSIO, L.G. Produção de silagem de alta qualidade. In: REUNIÃO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 19., 1992, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Secretaria de Agricultura e do Abastecimento, 1992. p.155-175.
- PILAR, R.C.; RESTLE, J.; SANTOS, G.L. dos.; et al. Silagens de milho (*Zea mays* L.) ou capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) cv. Napier para alimentação de terneiros de corte confinados. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.24, n.2, p.387-392, 1994.
- PORTO, M.P.; PARFITT, J.M.B.; SILVA, C.A.S.; et al. Desempenho de híbridos de milho na região da campanha do Rio Grande do Sul, no ano agrícola 99/2000. In: REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DO SORGO, 28 e REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DO MILHO, 45., 2000. Pelotas. **Anais...** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2000, p.168-175.
- PRADA e SILVA, L.F.; MACHADO, P.F.; FRANCISCO JÚNIOR, J.C. de.; et al. Características agrônômicas e digestibilidade “*in situ*” da fração volumosa de híbridos de milho para silagem. **Scientia Agrícola**, v.56, n.1, p.171-183, 1999.
- RESTLE, J. **Comportamento reprodutivo do rebanho de gado de corte da fazenda experimental de criação experimental agrônômica da UFRGS**. Porto Alegre, 1972. 1º Semestre (Seminário da disciplina de Técnicas de Pesquisa) - Curso de Pós-Graduação em Agronomia, UFRGS, 1972.
- RESTLE, J.; FLORES, J.L.C.; VAZ, F.N.; et al. Desempenho em confinamento, do desmame ao abate aos quatorze meses, de bovinos inteiros ou castrados, produzidos por vacas de dois anos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.27, n.4, p.651-655, 1997.
- RESTLE, J.; BRONDANI, I.L.; BERNARDES, R.A.C. O novilho superprecoce. In: RESTLE, J. **Confinamento, pastagens e suplementação para produção de bovinos de corte**. Santa Maria: UFSM, 1999a. p.191-214.
- RESTLE, J.; EIFERT, E.C.; BRONDANI, I.L.; et al. Produção de terneiros para abate aos 12 meses, alimentados com silagens de milho colhida a duas alturas de corte, associadas a dois níveis de concentrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999b, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: SBZ/Gnosis, [1999b] 17 par. CD-ROM. Nutrição de Ruminantes.
- RESTLE, J.; ALVES FILHO, D.C.; NEUMANN, M. Eficiência na terminação de bovinos de corte. In: RESTLE, J. **Eficiência na produção de bovinos de corte**. Santa Maria: UFSM, 2000. Cap X, p.277-303.
- ROSA, J.R.P.; SILVA, J.H.S. da; RESTLE, J.; et al. Avaliação de diferentes híbridos de milho (*Zea mays* L.) para produção de silagem. 3. Desempenho de novilhos em confinamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001, p.1380-1381.
- SAS INSTITUTE. **SAS Language reference**. Version 6, Cary, NC: 1042p., 1993.
- TILLEY, J.M.; TERRY, R.A. A two-stage technique for the in vitro digestion of forage crops. **Journal of British Grassland Society**, v.18, p.104-111, 1963.
- VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v.74, n.10, p.3583-3597, 1991.
- VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476p.