



Silagem de diferentes híbridos de milho para produção de novilhos superjovens

João Restle¹, Paulo Santana Pacheco², Dari Celestino Alves Filho³, Aline Kellermann de Freitas⁴, Mikael Neumann⁵, Ivan Luiz Brondani³, João Teodoro Pádua⁶, Miguelangelo Ziegler Arboitte³

¹ Pesquisador Visitante do CNPq - EV/DPA/UFG.

² Doutorando do PPGCA-UFG. Bolsista CAPES.

³ Departamento de Zootecnia da UFSM.

⁴ Mestranda do PPGCA-UFG. Bolsista CNPq.

⁵ Curso de Medicina Veterinária - UNICENTRO - PR.

⁶ Departamento de Produção Animal - UFG.

RESUMO - Objetivou-se com este experimento avaliar o desempenho de novilhos superjovens mestiços Charolês x Nelore terminados em confinamento recebendo silagem de diferentes híbridos de milho: Agroceres AG9090, Dekalb DK440 e Braskalb XL344. Os animais apresentavam, respectivamente, idade média de 10,3 e 15,2 meses ao início e final do período experimental e foram abatidos com 430 kg. Foi utilizada relação volumoso:concentrado de 60:40 (com base na MS), sendo os respectivos teores de PB e energia digestível das dietas de 9,57% e 3,024 Mcal/kg MS para AG9090; 9,36% e 3,181 Mcal/kg MS para DK440; e 9,46% e 3,173 Mcal/kg MS para XL344. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com parcelas subdivididas no tempo. A silagem do híbrido XL344 apresentou teor de MS (44,32%) maior que o das silagens dos híbridos DK440 (37,63%) e AG9090 (35,22%). Híbridos DK440 e XL344 resultaram em silagens com maior densidade energética em relação ao AG9090. Os novilhos superjovens alimentados com silagem dos híbridos DK440 e XL344 apresentaram reduções lineares nos consumos individuais diários de MS (CMS), energia digestível (CED) e fibra em detergente neutro (CFDN), expressos em porcentagem do peso vivo (%PV) e por unidade de tamanho metabólico (UTM), com o avanço do período de alimentação, enquanto aqueles alimentados com a silagem do híbrido AG9090, ao longo do período de alimentação, tiveram reduções lineares no CMS, CED e CFDN expressos em %PV e similaridade quando ajustados por UTM. Houve efeito da interação híbrido de milho × período sobre o ganho de peso médio diário (GMD). O estado corporal, o ganho em estado corporal diário e as conversões alimentar (CA) e energética, no entanto, foram similares entre os animais alimentados com as diferentes silagens. O perímetro torácico final, o comprimento final e seus ganhos diários apresentaram correlação significativa com importantes características de desempenho. As silagens dos híbridos DK440, XL344 e AG9090 conferiram desempenho animal similar.

Palavras-chave: consumo, conversão alimentar, cruzamento, ganho de peso, idade de abate, medidas corporais

Silage from different corn hybrids on production of young steers

ABSTRACT- The objective of this experiment was to evaluate the performance of crossbred Charolais x Nelore young steers fed diets with different corn hybrid silage: Agroceres AG9090, Dekalb DK440 or Braskalb XL344. Animals were feedlot finished until reaching approximately 430 kg of body weight. The average age of the animals at the beginning and at the end of the trial was 10.3 and 15.2 months, respectively. Diets were formulated to contain a forage:concentrate ratio of 60:40 (DM basis) with the following crude protein and energy contents: 9.57% and 3.024 Mcal/kg DM for AG9090, 9.36% and 3.181 Mcal/kg DM for DK440, and 9.46% and 3.173 Mcal/kg DM for XL344. A split plot approach with repeated measures over time in a completely randomized design was used. The silage dry matter content of the corn hybrid XL344 (44.32%) was greater than that of DK440 (37.63%) and AG9090 (35.22%). Silages of DK440 and XL344 hybrids had higher energy density than that from the AG9090. Feeding young steers DK440 and XL344 silages resulted in linear decreases in the daily intakes of DM (DMI), DE (DEI) and NDF (NDFI), expressed as percentage of body weight (% BW) and per unit of metabolic weight (UMW), as the feeding period progressed. The same was observed for animals fed the AG9090 silage except that no linear effect was observed for NDFI when expressed as UMW. A significant interaction between corn hybrid and feeding period was observed for average daily weight gain (ADG). Body condition, daily body condition gain and conversion of feed and energy were similar among animals fed the different corn hybrids silage. Final thoracic perimeter, final length, and final thoracic and final length daily gains were all significantly correlated with performance variables. Similar animal production was observed for DK440, XL344, and AG9090 silages.

Key Words: body measurements, corn silage, feed conversion, intake, slaughter age, weight gain

Introdução

Nos últimos quatro anos, a contribuição crescente da receita gerada pelas exportações de carne bovina tem favorecido positivamente o saldo da balança comercial do país, estimulando a busca de informações técnicas para incrementar a eficiência produtiva e econômica nos sistemas de produção de bovinos de corte. É importante que essa visão de aumento de produção seja difundida entre técnicos e produtores, pois os atuais índices zootécnicos, embora com melhoras nos últimos anos, são entraves para que o Brasil possa competir com países desenvolvidos que tradicionalmente detêm a maior parte do mercado internacional.

Conforme Restle et al. (1999a) e Restle & Vaz (2003), a eficiência na produção de carne bovina passa pela redução na idade de abate dos machos, pela manipulação da composição genética dos animais e pelo uso de volumosos de qualidade, fatores que culminam em redução nos custos de produção e melhoria na qualidade da carne, ou seja, eficiências técnica e econômica.

Quanto à redução na idade de abate, Brondani et al. (2004) demonstraram ser possível o abate de animais de 12 a 16 meses de idade (novilhos superjovens) com o peso e o grau de acabamento exigidos pelos frigoríficos. Neste sistema de terminação, geralmente os animais são alimentados em confinamento do desmame ao abate, sendo a qualidade da dieta fator fundamental para a obtenção de taxas de ganho de peso elevadas e constantes. Conforme Brondani et al. (2000) e Restle et al. (2000), a alimentação representa 70 a 80% dos custos de terminação de bovinos em confinamento e, desse total, aproximadamente 2/3 pode ser atribuído à fração concentrado da dieta, justificando o uso de volumosos de elevada qualidade nutricional.

No sistema de produção de novilhos superjovens, o uso de silagem como fonte de volumoso é maior e pode proporcionar resultados satisfatórios quando confeccionada com milho (Costa et al., 2002; Restle et al., 2002). No entanto, como há grande disponibilidade de híbridos no mercado, com características fenotípicas e nutricionais distintas, é importante identificar quais oferecem a melhor resposta animal. Analisando a recria de machos em confinamento alimentados com 70% de uma dieta formulada com silagem de milho dos híbridos AG5011, XL344 ou C806, Rosa et al. (2004) verificaram semelhança no desempenho animal, apesar das diferenças produtivas e qualitativas entre os híbridos avaliados.

Este experimento foi realizado com o objetivo de avaliar o uso dos híbridos de milho AG9090, DK440 e XL344 na

silagem e sua influência no desempenho de novilhos superjovens terminados 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, no município de Santa Maria - RS, localizado na região fisiográfica Depressão Central, a 153 m de altitude, onde, segundo classificação de Köppen, o clima é subtropical úmido (cfa) (Moreno, 1961).

Avaliou-se, por meio do desempenho animal, durante a fase de terminação em confinamento, a silagem dos híbridos Agroceres AG9090, Dekalb DK440 e Braskalb XL344. A confecção de todas as silagens foi feita conforme procedimento padrão. A colheita de cada híbrido foi realizada quando os grãos se apresentavam no estágio farináceo. O corte das plantas foi feito com auxílio de ensiladeira de uma linha, regulada para tamanho médio de partículas de 1 a 1,5 cm e altura de corte média de 20 cm. O material colhido foi transportado da área de cultivo para a sede da fazenda experimental do Setor de Bovinocultura de Corte e armazenado em local previamente nivelado e bem drenado, sendo compactado com auxílio de um trator em silos de superfície tipo "torta", vedados e protegidos com lona plástica de polietileno de três camadas.

Foram utilizados 12 novilhos castrados, mestiços Charolês x Nelore, contemporâneos e provenientes do mesmo rebanho, com idade média de 10,3 meses ao início e 15,2 meses ao final do período experimental. Antecedendo o período experimental, os animais foram submetidos a um período de adaptação (14 dias) às instalações e à dieta experimental, sendo realizado controle de endo e ectoparasitas. Durante o período experimental, cada boxe de confinamento (20 m²) foi ocupado por dois animais. Estes boxes tinham piso pavimentado, cocho de concreto para fornecimento de alimentos e bebedouro com água à vontade regulado por bóia automática.

Os animais foram pesados individualmente ao início e final do período experimental, após jejum de sólidos de 14 horas, e em períodos intermediários de 21 dias. No momento das pesagens, foram avaliados quanto à condição corporal, sendo atribuídos valores de 1 a 5, em que: 1 = muito magro; 2 = magro; 3 = médio; 4 = gordo e 5 = muito gordo, segundo Restle (1972). Foram realizadas avaliações das seguintes medidas corporais: altura anterior (da altura da cernelha até o piso), comprimento corporal (da extremidade da escápula até a extremidade do ísquio) e perímetro torácico (em voltado tórax, na altura do flanco anterior e na espádua).

Os animais foram alimentados à vontade, duas vezes ao dia, uma pela manhã (8h) e outra à tarde (16h). O volumoso era retirado diariamente dos silos (camada de pelo menos 10 cm), pesado e distribuído no comedouro; sobre o volumoso, colocava-se o concentrado e misturava em seguida. A oferta de alimento foi controlada diariamente, sendo fornecida quantidade 10% superior ao consumo voluntário registrado no dia anterior.

As dietas foram formuladas segundo o NRC (1996) para promover ganho de peso médio diário de 1,6 kg/animal, com consumo de 2,5 kg de MS/100 kg PV, sendo compostas de silagem de milho (60,00%), farelo de trigo (28,24%), grão de sorgo moído (10,07%), uréia (45-00-00 - 0,17%), calcário calcítico (1,02%), sal comum (NaCl) (0,48%) e ionóforo (Rumensin®) (0,0128%), de modo a apresentar 9,57% de PB e 3,024 Mcal/kg MS de ED (AG9090); 9,36% de PB e 3,181 Mcal/kg MS de ED (DK440); e 9,46% de PB e 3,173 Mcal/kg MS de ED (XL344). O fornecimento das dietas foi realizado na proporção 60:40 volumoso:concentrado (com base na MS).

No início do período de adaptação e semanalmente, durante todo o período experimental, foram coletadas amostras representativas do volumoso e do concentrado para determinação do teor de matéria parcialmente seca. As amostras foram pré-secas em estufa com ventilação forçada (55°C por 72 horas) e, posteriormente, foram trituradas em moinho tipo Willey com peneira de 1 mm. Foram determinados os teores de MS, PB, EE, FB, extrativos não-nitrogenados (ENN) e cinzas, segundo AOAC (1984); a digestibilidade *in vitro* da MS, segundo Tilley & Terry (1963); e os teores de FDN e FDA, segundo Van Soest & Wine (1967). A concentração de NDT foi calculada utilizando-se a fórmula: $NDT (\%) = -72,93 + 4,675*FB - 1,28*EE + 0,497*PB - 0,044*(FB^2) - 0,76*(EE^2) - 0,039*FB*ENN + 0,087*EE*ENN - 0,152*EE*PB + 0,74*(EE^2)*PB$, sugerida pela Latin American Tables of Feed Composition (1974).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em parcelas subdivididas no tempo, representada pelos períodos de alimentação (0-21; 21-42; 42-63; 63-84; 84-105; 105-126 e 126-147 dias).

Para as variáveis relacionadas aos consumos de MS, ED e FDN e às conversões alimentar e energética, cada unidade experimental foi representada por um lote de dois animais, ou seja, duas repetições por tratamento. No estudo das demais características de desempenho, cada animal foi considerado uma unidade experimental, totalizando quatro repetições por tratamento.

Foram realizadas as análises de variância aplicando-se o teste Tukey para comparação de médias a 5% de

significância utilizando-se o programa estatístico SAS (1997). Entre as medidas métricas corporais e as características de desempenho, foi realizada análise de correlação de Pearson (SAS, 1997) adotando-se o seguinte modelo matemático na análise de variância:

$$Y_{ijkl} = \mu + HIBR_i + PER_j + (HIBR*PER)_{ij} + R_k (HIBR)_i + \varepsilon_{ijkl}$$

em que Y_{ijkl} = variáveis dependentes; μ = média geral de todas as observações; $HIBR_i$ = efeito do híbrido de milho de ordem i , sendo 1 = AG9090, 2 = DK440 e 3 = XL344; PER_j = efeito do período de alimentação j , sendo 1 = 0-21 dias, 2 = 21-42 dias, 3 = 42-63 dias, 4 = 63-84 dias, 5 = 84-105 dias, 6 = 105-126 dias e 7 = 126-147 dias; $(HIBR*PER)_{ij}$ = interação i -ésimo híbrido de milho \times j -ésimo período de alimentação; $R_k (HIBR)_i$ = efeito aleatório com base na repetição dentro do híbrido de milho (erro a); ε_{ijkl} = erro aleatório residual (erro b), NID (0, σ^2).

Os dados foram testados quanto à normalidade, por meio do teste de Shapiro-Wilk (SAS, 1997), efetuando-se, quando necessário, a transformação da raiz quadrada dos dados dos parâmetros.

Resultados e Discussão

Os valores nutricionais dos componentes da dieta oferecida aos animais são apresentados na Tabela 1. O teor de MS da silagem do híbrido XL344 foi superior ao da silagem do DK440 e do AG9090. Os valores médios de DIVMS e das características relacionadas ao teor de energia da silagem do híbrido AG9090 foram inferiores aos das demais silagens.

Partindo do valor médio de 218,5 kg de PV, os animais atingiram peso de abate pré-estabelecido próximo a 430 kg após 147 dias de alimentação, com média de 434,8 kg e idade média de 15,2 meses. Este período pode ser considerado relativamente curto para este sistema de terminação se comparado aos estudos de Restle et al. (1999b) e Costa et al. (2002), como reflexo da elevada taxa de ganho de peso verificada nos animais (Tabela 5).

Houve interação significativa híbrido de milho \times período de alimentação para os consumos individuais diários de MS (CMS, kg), energia digestível (CED, Mcal) e fibra em detergente neutro (CFDN, kg) (Tabela 2). O CMS, o CED e o CFDN aumentaram com o avanço no período de alimentação, porém com comportamentos distintos, segundo estimativa das equações de regressão.

Esse aumento no consumo de alimentos é indicativo da estreita relação com o acréscimo no peso vivo e, conseqüentemente, com a maior capacidade do trato digestivo dos animais (Van Soest, 1982; Rosa et al., 2004). O

Tabela 1 - Teores dos nutrientes, digestibilidade *in vitro* da MS (DIVMS), NDT, ED, EM, energia líquida de manutenção (ELm) e energia líquida de ganho (ELg) dos componentes da dietaTable 1 - Nutrient contents, *in vitro* DM digestibility (IVDMD), TDN, DE, ME, net energy for maintenance (NE_m) and net energy for gain (NE_g) of the diet ingredients

Teor Item	Componente da dieta Diet component				
	Silagem de milho Corn silage			Farelo de trigo Wheat bran	Sorgo grão Sorghum grain
	AG9090	DK440	XL344		
MS (DM), %	35,22	37,63	44,32	91,80	92,22
PB (CP), %	6,39	6,03	6,20	16,13	6,93
EE, %	1,21	2,98	1,98	3,88	1,01
ENN (NFE), %	65,92	68,17	70,19	68,99	89,11
Cinzas (Ash), %	1,12	1,44	1,17	1,64	1,85
FDN (NDF), %	36,65	41,08	39,37	37,45	17,98
FDA (ADF), %	20,21	24,14	22,48	12,53	3,63
DIVMS (IVDMD), %	54,62	60,34	59,63	70,31	81,14
NDT (TDN), %	65,25	71,22	70,92	76,02	80,37
ED (DE), Mcal ¹	2,87	3,13	3,12	3,58	3,66
EM (ME), Mcal ¹	2,35	2,57	2,56	2,94	3,00
ELm (NE _m), Mcal ¹	1,48	1,67	1,66	1,98	2,03
ELg (NE _g), Mcal ¹	0,89	1,06	1,05	1,33	1,37

¹ Estimado segundo (Estimated according to) NRC (1996).

Tabela 2 - Médias para consumos diários de MS (CMS, kg), ED (CED, Mcal) e FDN (CFDN, kg) de novilhos superjovens, de acordo com o híbrido de milho e o período de alimentação

Table 2 - Means for daily intakes of DM (DMI, kg), DE (DEI, Mcal) and NDF (NDFI, kg) of young steers according to corn hybrid silage and feeding period

Híbrido de milho Corn hybrid	Período de alimentação, dias Feeding period (days)							Regressão/média Regression/mean
	0-21	21-42	42-63	63-84	84-105	105-126	126-147	
CMS, kg (DMI, kg)								
AG9090	5,65	6,80	6,80	6,75	7,80	7,40	8,75	7,14 ¹
DK440	5,55	6,55	7,00	7,45	7,55	7,60	7,90	7,09 ²
XL344	6,80	7,10	6,85	7,05	8,45	7,40	8,40	7,44 ³
Média (Mean)	6,00	6,82	6,88	7,08	7,93	7,47	8,35	
CED, Mcal (DEI, Mcal)								
AG9090	18,16	21,86	21,86	21,70	25,08	23,79	28,13	22,94 ⁴
DK440	18,72	22,09	23,61	25,13	25,46	25,63	26,64	23,90 ⁵
XL344	22,88	23,89	23,05	23,72	28,43	24,90	28,26	25,02 ⁶
Média (Mean)	19,92	22,61	22,84	23,51	26,32	24,77	27,68	
CFDN, kg (NDFI, kg)								
AG9090	2,07	2,49	2,49	2,47	2,86	2,71	3,21	2,61 b ⁷
DK440	2,28	2,69	2,88	3,06	3,10	3,12	3,25	2,91 a ⁸
XL344	2,68	2,80	2,70	2,78	3,34	2,92	3,32	2,93 a ⁹
Média (Mean)	2,34	2,66	2,69	2,77	3,10	2,92	3,26	

¹ CMS (DMI)_{AG9090} = 5,48 (±0,28) + 0,020 (±0,003)X; R² = 0,62; P = 0,0001.² CMS (DMI)_{DK440} = 5,70 (±0,25) + 0,017 (±0,01)X; R² = 0,60; P = 0,0001.³ CMS (DMI)_{XL344} = 6,44 (±0,31) + 0,012 (±0,003)X; R² = 0,34; P = 0,0012.⁴ CED (DEI)_{AG9090} = 17,66 (±0,90) + 0,063 (±0,01)X; R² = 0,62; P = 0,0001.⁵ CED (DEI)_{DK440} = 19,22 (±0,83) + 0,056 (±0,01)X; R² = 0,60; P = 0,0001.⁶ CED (DEI)_{XL344} = 21,65 (±1,04) + 0,040 (±0,01)X; R² = 0,34; P = 0,0012.⁷ CFDN (NDFI)_{AG9090} = 2,01 (±0,10) + 0,007 (±0,001)X; R² = 0,62; P = 0,0001.⁸ CFDN (NDFI)_{DK440} = 2,34 (±0,10) + 0,007 (±0,001)X; R² = 0,60; P = 0,0001.⁹ CFDN (NDFI)_{XL344} = 2,54 (±0,12) + 0,005 (±0,001)X; R² = 0,34; P = 0,0012.

consumo de alimentos pelo animal é uma das características mais importantes, pois, a partir dele, o animal obtém os nutrientes necessários para seu desenvolvimento (Van Soest, 1982). Além disso, tem grande representatividade no custo total do sistema de terminação em confinamento.

Além da relação direta com o peso do animal, o CMS em bovinos de corte é determinado pelo efeito único ou de interação dos fatores fisiológicos e metabólicos (demanda energética de acordo com o potencial de produção, a composição corporal, a condição sexual, a idade, a variância genética e o tipo racial, o estado fisiológico, a distensão e a capacidade do trato digestivo), dos fatores ambientais (temperatura, velocidade do vento, fotoperíodo e tempo de alimentação) e dos fatores relacionados à dieta (teor de MS, digestibilidade, densidade calórica, teor de FDN, grau de fermentação, teor de proteína, processamento de alimentos, palatabilidade e aditivos), entre outros (Van Soest, 1982; Mertens, 1992; NRC, 1996).

Quanto aos fatores ambientais, algumas características meteorológicas (temperatura média, temperatura máxima, temperatura mínima, precipitação, umidade relativa do ar e insolação) durante os meses do período experimental demonstraram ser um período típico, com valores muito próximos às normais ocorridas para o local do experimento, sugerindo que o desempenho dos animais não foi influenciado em maiores magnitudes por estas características.

Analisando os teores de MS das silagens (Tabela 1), verifica-se superioridade de 22% para o XL344 em relação à média dos demais híbridos de milho avaliados. Conforme verificado em diversos estudos avaliando a terminação de bovinos de corte em confinamento (Restle et al., 2002; Rosa et al., 2004), esta característica apresenta relação direta com o CMS, tendência verificada com pequena intensidade neste estudo (apenas 4,5% de diferença no CMS do XL344 em relação à média dos demais híbridos), não apresentando diferença significativa. Outros fatores devem ter interagido e influenciado o CMS, sendo que, para bovinos de corte, o NRC (1987) considera o teor de FDN e a densidade energética dos alimentos os principais fatores.

A influência do teor de FDN no CMS ocorre pelo efeito de enchimento do trato gastrointestinal ou da distensão ruminal, causando limitação física ou de volume, certo desconforto ao animal ou algum outro efeito fisiológico (Waldo, 1986; NRC, 1987). Neste estudo, as diferenças numéricas no teor de FDN (Tabela 1) entre os híbridos de milho resultaram em maior CFDN nos animais alimentados com DK440 e XL344 em relação ao AG9090 (Tabela 2). Este fator não reduziu o CMS dos animais, mas contribuiu para

o menor incremento no consumo. Conforme os coeficientes de regressão apresentados na Tabela 2, o incremento no CMS foi menor para os animais alimentados com silagem do híbrido XL344 (0,012), seguido pelo DK440 (0,017), e o maior para os animais alimentados com silagem do híbrido AG9090 (0,020).

Quanto à densidade energética da dieta, Van Soest (1982) e NRC (1996) esclarecem que este fator promove a regulação fisiológica do consumo pela saciedade, que ocorre quando o CMS atinge um patamar limite, resultante do atendimento das demandas energéticas do animal de acordo com seu potencial de produção. O NRC (1987) acrescenta que o apetite é regulado pelo efeito combinado entre a taxa de passagem da digesta e o controle metabólico. Este controle metabólico é mediado pelo sistema nervoso central e envolve o tamanho da massa adiposa, ou a quantidade de gordura corporal, e a demanda para satisfazer às necessidades de manutenção e produção, sendo também conhecido como *feedback* do tecido adiposo.

Os teores de DIVMS, NDT, EM, ELM e ELG (Tabela 1) foram superiores para a silagem dos híbridos DK440 e XL344 em relação à do AG9090. Estes resultados estão de acordo com as explanações anteriormente discutidas sobre o efeito da densidade energética da dieta, visto que não houve diferença no CMS e no ganho de peso médio diário dos animais alimentados com as silagens dos diferentes híbridos de milho (Tabelas 2 e 5, respectivamente) e que a alteração na composição corporal dos animais foi evidenciada pelas diferenças numéricas verificadas para o estado corporal (Tabela 6) e das diferenças significativas na espessura de gordura subcutânea, que foram superiores nos animais alimentados com os híbridos de milho DK440 (7,0 mm) e XL344 (6,9 mm) em relação ao AG9090 (5,0 mm).

O CMS, o CED e o CFDN, expressos por 100 kg de peso vivo, de acordo com o híbrido de milho e o período de alimentação, constam na Tabela 3 e o comportamento dos dados, segundo as equações de regressão para cada híbrido de milho, de acordo com o período, encontra-se na Figura 1.

O ajuste do consumo para valores percentuais é recomendado para as dietas que limitam o consumo pela distensão ruminal, visto que a relação entre tamanho do trato digestivo, peso do animal e consumo é direta (Mertens, 1992). Além disso, o CMSPV é muito utilizado no planejamento forrageiro de um rebanho bovino de corte, haja vista sua facilidade de aplicação e de compreensão por técnicos e produtores.

A interação híbrido de milho × período de alimentação foi significativa para todas as características

Tabela 3 - Médias para consumos diários de MS (CMSPV), ED (CEDPV) e FDN (CFDNPV), em porcentagem do peso, de novilhos superjovens, de acordo com o híbrido de milho e o período de alimentação

Table 3 - Means for daily intakes of DM (DMIPW), DE (DEIPW) and NDF (NDFIPW), expressed as percentage of body weight of young steers according to corn hybrid silage and feeding period

Híbrido de milho <i>Corn hybrid</i>	Período de alimentação, dias <i>Feeding period (days)</i>							Regressão ¹ /média <i>Regression/mean</i>
	0-21	21-42	42-63	63-84	84-105	105-126	126-147	
CMSPV, % peso (DMIPW, % body weight)								
AG9090	2,42	2,55	2,27	2,05	2,18	1,90	2,08	2,21
DK440	2,48	2,54	2,40	2,31	2,15	1,97	1,92	2,25
XL344	2,79	2,53	2,17	2,03	2,27	1,84	1,97	2,23
Média (Mean)	2,56	2,54	2,28	2,13	2,20	1,90	1,99	
CEDPV, % peso (DEIPW, % body weight)								
AG9090	7,78	8,20	7,31	6,60	7,01	6,11	6,69	7,10
DK440	8,36	8,58	8,10	7,81	7,23	6,66	6,48	7,60
XL344	9,39	8,53	7,30	6,85	7,64	6,19	6,62	7,50
Média (Mean)	8,51	8,44	7,57	7,08	7,30	6,32	6,59	
CFDNPV, % peso (NDFIPW, % body weight)								
AG9090	0,89	0,94	0,83	0,75	0,80	0,70	0,76	0,81
DK440	1,02	1,05	0,99	0,95	0,88	0,81	0,79	0,93
XL344	1,10	1,00	0,86	0,80	0,90	0,73	0,78	0,88
Média (Mean)	1,00	1,00	0,89	0,83	0,86	0,75	0,78	

¹ Equações de regressão apresentadas na Figura 1 (Regression equations showed in Figure 1).

Tabela 4 - Médias para consumos diários de MS (CMSTM), ED (CEDTM) e FDN (CFDNTM), por unidade de tamanho metabólico, de novilhos superjovens, de acordo com o híbrido de milho e o período de alimentação

Table 4 - Means for daily intakes of DM (DMIUMW), DE (DEIUMW) and NDF (NDFIUMW), per unit of metabolic weight, of young steers according to corn hybrid silage and feeding period

Híbrido de milho <i>Corn hybrid</i>	Período de alimentação, dias <i>Feeding period (days)</i>							Regressão ¹ /média <i>Regression/mean</i>
	0-21	21-42	42-63	63-84	84-105	105-126	126-147	
CMSUTM, g/peso ^{0.75} (DMIUMW, g/weight ^{0.75})								
AG9090	94,56	103,08	94,52	87,44	94,80	84,47	94,19	93,29
DK440	95,76	101,85	99,17	97,97	92,87	87,41	86,44	94,50
XL344	110,13	103,59	91,33	87,72	99,68	82,38	89,36	94,88
Média (Mean)	100,15	102,84	95,01	91,04	95,78	84,75	90,00	
CEDUTM, kcal/peso ^{0.75} (DEIUMW, kcal/weight ^{0.75})								
AG9090	304,00	331,41	303,89	281,11	304,77	271,56	302,81	299,94
DK440	322,96	343,49	334,46	330,42	313,21	294,81	291,51	318,69
XL344	370,56	348,52	307,30	295,15	335,39	277,16	300,66	319,25
Média (Mean)	332,50	341,14	315,21	302,22	317,79	281,18	289,33	
CFDNTM, g/peso ^{0.75} (NDFIUMW, g/weight ^{0.75})								
AG9090	34,66	37,78	34,64	32,05	34,74	30,96	34,52	34,19
DK440	39,34	41,84	40,73	40,25	38,15	35,91	35,51	38,82
XL344	43,47	40,89	36,04	34,62	39,34	32,51	35,27	37,45
Média (Mean)	39,16	40,17	37,14	35,64	37,41	33,13	35,10	

¹ Equações de regressão apresentadas na Figura 1 (Regression equations showed in Figure 1).

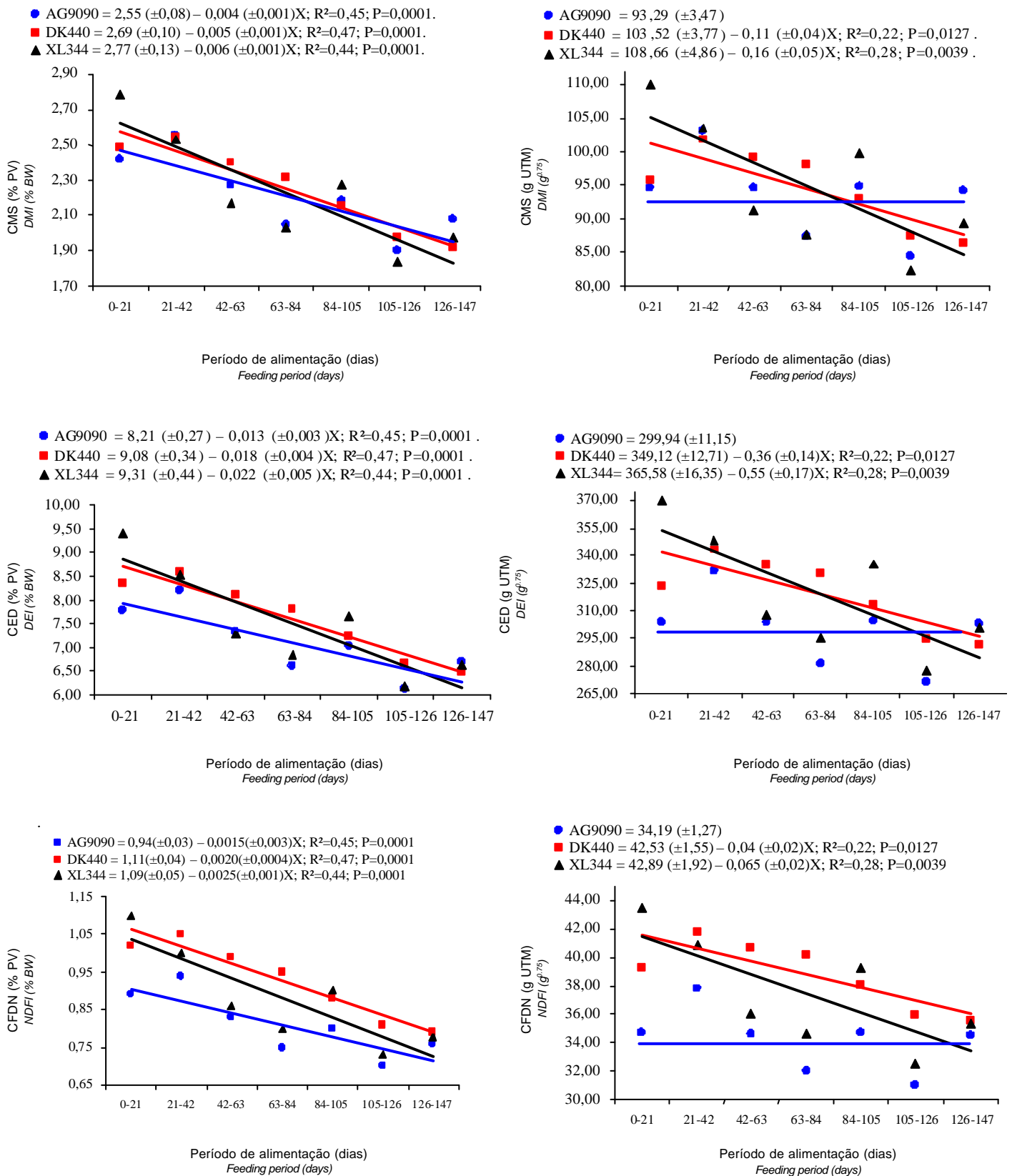


Figura 1 - Consumos de MS (CMS), ED (CED) e FDN (CFDN), em porcentagem do peso (% PV) e por unidade de tamanho metabólico (UTM), de novilhos superjovens, de acordo com o híbrido de milho e o período de alimentação.

Figure 1 - Intakes of DM (DMI), DE (DEI) and NDF (NDFI) expressed as percentage of body weight (%BW) and per unit of metabolic weight (UMW) of young steers according to corn hybrid silage and feeding period.

avaliadas, com redução linear nos consumos (Figura 1). Segundo estimativas das equações de regressão, as maiores reduções no CMSPV, CEDPV e CFDPV foram verificadas para os animais alimentados com silagem do híbrido XL344, seguido pelo DK440, e as menores, para os animais alimentados com silagem do híbrido AG9090.

Os valores médios para CMS, CED e CFDPV ajustados por unidade de tamanho metabólico dos animais são descritos na Tabela 4. A interação híbrido de milho \times período foi significativa para todas as características. O comportamento dos dados segundo as equações de regressão para cada híbrido de milho, de acordo com o período, está ilustrado na Figura 1.

Segundo Mertens (1992), para as dietas que limitam fisiologicamente o consumo, a forma mais correta de expressar o consumo seria ajustando-o por unidade de tamanho metabólico do animal.

Segundo estimativas das equações de regressão (Figura 1), nos animais alimentados com silagem dos híbridos XL344 e DK440, houve redução linear nos consumos, mais acentuada para os animais alimentados com a silagem do híbrido XL344. Para o híbrido AG9090, o comportamento dos consumos pelos animais foi similar ao longo de todo o período de alimentação. Conforme resultados de diversos estudos, reduções no consumo de alimentos expresso em porcentagem do peso vivo e por unidade de tamanho metabólico com o avanço do período de alimentação são esperadas e resultam do avanço na maturidade dos animais, ocasionando alteração na composição do ganho de peso pelo acréscimo na deposição de gordura corporal (Arboite et al., 2004; Rosa et al., 2004; Brondani et al., 2004).

Esse incremento na gordura corporal, quando atinge determinado patamar (que varia com o peso, a idade, o sexo, o tempo de alimentação, a densidade energética da dieta, entre outros), causa redução no apetite, como resultado da competição por espaço abdominal ou *feedback* do tecido adiposo (NRC, 1987).

De acordo com o NRC (1987) e o NRC (1996), o CMS diário expresso por unidade de tamanho metabólico e em kg, respectivamente, pode ser estimado como uma função quadrática da concentração de energia líquida da dieta para manutenção (ELM). Segundo estimativa dos autores, a partir da concentração de 1,7 Mcal/kg MS de ELM, ocorre declínio acentuado para ambas as formas de expressão do CMS. Neste estudo, os teores de ELM/kg MS das dietas foram de 1,651 para AG9090, 1,765 para DK440 e 1,759 para XL344. Essa menor concentração de ELM/kg MS para as dietas com silagem do híbrido AG9090 pode ter influenciado na manutenção do CMSTM ao longo de todo o período de alimentação.

Outro aspecto pode estar relacionado à alteração na composição do ganho de peso dos animais alimentados com AG9090, que é menos energético (Tabela 2) em relação aos demais híbridos, conforme comprovado na avaliação da espessura de gordura subcutânea nas carcaças.

Houve interação significativa híbrido de milho \times período para o ganho de peso médio diário (GMD) (Tabela 5). Nos animais alimentados com silagem dos híbridos DK440 e XL344, o GMD foi constante com o avanço do período de alimentação. No entanto, segundo estimativa da equação de regressão, naqueles alimentados com silagem do híbrido AG9090, o GMD apresentou comportamento quadrático com ponto de mínima (1,353 kg aos 74 dias), provavelmente em razão do expressivo GMD desses animais no último período, em resposta ao aumento no CMS e CED (Tabela 2).

Avaliando a terminação de novilhos abatidos aos dois anos alimentados com os mesmos volumosos utilizados neste estudo, na proporção de 60% da MS da dieta, Faturi et al. (2002) não verificaram diferença em nenhuma característica de desempenho avaliada e relataram que os animais apresentaram GMD acima de 1,8 kg, indicativo de ganho compensatório, com período de alimentação oscilando entre 31 e 36 dias até atingirem peso de abate próximo a 425 kg. No estudo de Rosa et al. (2004), analisando a recria

Tabela 5 - Ganho de peso médio diário (GMD, kg) de novilhos superjovens, de acordo com o híbrido de milho e o período de alimentação
Table 5 - Means for average daily weight gain (ADG, kg) of young steers according to corn hybrid silage and feeding period

Híbrido de milho <i>Corn hybrid</i>	Período de alimentação, dias <i>Feeding period (days)</i>							Regressão/média <i>Regression/mean</i>
	0-21	21-42	42-63	63-84	84-105	105-126	126-147	
AG9090	1,595	1,536	1,560	1,238	1,524	1,452	2,151	1,579 ¹
DK440	1,548	1,607	1,631	1,298	1,583	1,548	1,452	1,524
XL344	1,702	1,714	1,679	1,214	1,512	1,131	1,666	1,517
Média (Mean)	1,615	1,619	1,623	1,250	1,540	1,377	1,756	

¹ GMD (ADG)_{AG9090} = 2,017 ($\pm 0,234$) - 0,018 ($\pm 0,006$)X + 0,000122 ($\pm 0,00004$)X²; R² = 0,36; P = 0,0036.

de machos em confinamento alimentados com 70% da dieta representada por silagem de milho dos híbridos AG5011, XL344 ou C806, os autores verificaram que o desempenho animal não foi influenciado pelas diferentes silagens, apesar das diferenças produtivas e qualitativas entre os híbridos avaliados.

A similaridade dos valores médios verificados para GMD (entre 1,517 e 1,579 kg) (Tabela 5) demonstra que os animais alimentados com as dietas com silagem dos híbridos DK440 e XL344 atingiram o limite de seu potencial genético para ganho de peso, tendo em vista a maior densidade energética da silagem destes híbridos (Tabela 1) e o maior consumo numérico médio de energia digestível (Tabela 2) direcionado para maior acúmulo de tecido adiposo.

Ressalta-se que as médias para GMD atingiram valores próximos ao previamente estabelecido (1,6 kg), conferindo excelente resultado para a relação volumoso:concentrado utilizada (60:40). Em estudos sobre o desempenho de novilhos mestiços abatidos com 12 a 16 meses de idade, para a proporção de 20 a 25% de volumoso na dieta (Arrigoni et al., 2002, 2004), o GMD não foi superior ao verificado neste estudo, o que comprova a importância do uso de volumosos de qualidade em sistemas de produção intensiva visando à redução na idade de abate (Restle et al., 1999a; Faturi et al., 2002; Restle & Vaz, 2003; Brondani et al., 2004) como forma de reduzir a quantidade de nutrientes fornecida pelo concentrado (fração mais onerosa na alimentação) para maior lucratividade sem prejuízos ao desempenho animal.

Na Tabela 6 são apresentados os valores médios referentes ao estado corporal (EC) e ao ganho em estado

corporal diário (GECDIA) dos animais, de acordo com o híbrido de milho e o período. Houve efeito do período de alimentação para ambas as características estudadas, de modo que o comportamento dos dados foi linear para EC e cúbico para GECDIA, segundo estimativas das respectivas equações de regressão. Entre os diferentes híbridos de milho, as médias para EC e GECDIA foram similares estatisticamente, apesar das diferenças na densidade energética entre os volumosos avaliados (Tabela 1), o que pode ser explicado pela metodologia de avaliação do EC, que considera o acúmulo de gordura subcutânea em diversas regiões do corpo do animal. Na avaliação das carcaças dos animais deste estudo, foram verificadas diferenças significativas para espessura de gordura subcutânea, superior para DK440 e XL344 em relação ao AG9090, acompanhando diretamente as diferenças na densidade energética das silagens dos diferentes híbridos.

Verificou-se similaridade entre os diferentes híbridos de milho quanto à eficiência de transformação da MS consumida (CA) e da energia consumida (EE) em ganho de peso (Tabela 7). Houve efeito significativo do período de alimentação para ambas as características, que apresentaram comportamento quadrático com ponto de máxima (5,17 aos 107 dias e 17,77 aos 117 dias, respectivamente), conforme estimativas das equações de regressão. Esse comportamento foi reflexo das oscilações verificadas no GMD (Tabela 6), visto que o CMS e o CED apresentaram aumento linear ao longo do período de alimentação (Tabela 2).

Ressalta-se a excelente eficiência dos animais deste estudo, que apresentaram valores médios de CA inferiores

Tabela 6 - Médias para estado corporal (EC) e ganho diário em estado corporal (GECDIA) de novilhos superjovens, de acordo com o híbrido de milho e o período de alimentação

Table 6 - Means for body condition score (BCS) and daily body condition score gain (BCSDAY) of young steers according to corn hybrid silage and feeding period

Híbrido de milho <i>Corn hybrid</i>	Período de alimentação, dias <i>Feeding period (days)</i>							Regressão/média <i>Regression/mean</i>
	0-21	21-42	42-63	63-84	84-105	105-126	126-147	
EC, pontos (BCS, score)								
AG9090	3,35	3,43	3,54	3,76	3,91	4,10	4,35	3,78
DK440	3,42	3,48	3,61	3,81	3,98	4,14	4,27	3,82
XL344	3,35	3,45	3,56	3,83	4,11	4,18	4,42	3,84
Média (Mean)	3,37	3,45	3,57	3,80	4,00	4,14	4,35	1
GECDIA, pontos/dia (BCSDAY, score/day)								
AG9090	0,025	0,004	0,006	0,010	0,007	0,009	0,014	0,011
DK440	0,028	0,003	0,007	0,010	0,008	0,008	0,006	0,010
XL344	0,027	0,005	0,005	0,013	0,014	0,003	0,017	0,012
Média (Mean)	0,027	0,004	0,006	0,011	0,010	0,007	0,012	2

¹ EC (BCS) = 3,136 (±0,033) + 0,008 (±0,0004)X; R² = 0,86; P = 0,0001.

² GECDIA (BCSDAY) = 0,052 (±0,006) - 0,002 (±0,0003)X + 0,00002 (±0,000004)X² - 0,00000006 (±0,00000001)X³; R² = 0,42; P = 0,0001.

Tabela 7 - Médias para conversões alimentar (CA) e energética (EE) de novilhos superjovens, de acordo com o híbrido de milho e o período de alimentação

Table 7 - Means for feed (FC) and energy (EC) conversion of young steers fed different corn hybrids at different period

Híbrido de milho <i>Corn hybrid</i>	Período de alimentação, dias <i>Feeding period (days)</i>						Regressão/média <i>Regression/mean</i>	
	0-21	21-42	42-63	63-84	84-105	105-126		126-147
CA, kg MS/kg ganho peso (FC, kg DM/kg weight gain)								
AG9090	3,66	4,44	4,40	5,48	5,12	5,15	4,41	4,67
DK440	3,60	4,10	4,32	5,88	4,85	4,93	5,64	4,76
XL344	4,34	4,18	4,09	5,94	5,65	7,04	5,33	5,22
Média (Mean)	3,87	4,24	4,27	5,77	5,21	5,71	5,13	¹
EE, Mcal ED/kg ganho peso (EC, Mcal DE/kg weight gain)								
AG9090	11,76	14,26	14,16	17,62	16,45	16,57	14,17	15,00
DK440	12,13	13,83	14,59	19,84	16,35	16,62	19,02	16,05
XL344	14,61	14,06	13,76	20,00	19,02	23,70	17,92	17,58
Média (Mean)	12,83	14,04	14,17	19,15	17,27	18,96	17,04	²

¹ CA (FC) = 2,855 (±0,47) + 0,043 (±0,01)X - 0,0002 (±0,0001)X²; R² = 0,26; P = 0,0194.² EE (EE) = 9,483 (±1,59) + 0,141 (±0,04)X - 0,0006 (±0,0001)X²; R² = 0,25; P = 0,0238.Tabela 8 - Médias para características métricas corporais de novilhos superjovens, avaliadas *in vivo*, de acordo com o híbrido de milhoTable 8 - Means for *in vivo* body metric characteristics of young steers fed different corn hybrids

Característica <i>Characteristic</i>	Híbrido de milho <i>Corn hybrid</i>			Erro-padrão <i>Standard error</i>	P=F
	AG9090	DK440	XL344		
Altura anterior inicial, cm (<i>Initial anterior height</i>)	113,00	114,75	123,50	2,89	0,0636
Altura anterior final, cm (<i>Final anterior height</i>)	130,75	128,75	134,25	1,60	0,0989
Ganho diário altura anterior, cm (<i>Anterior height daily gain</i>)	0,125	0,098	0,073	0,03	0,4296
Comprimento inicial, cm (<i>Initial length</i>)	126,50	127,00	123,75	2,64	0,6584
Comprimento final, cm (<i>Final length</i>)	143,75	141,75	145,00	2,93	0,7392
Ganho diário comprimento, cm (<i>Length daily gain</i>)	0,124	0,103	0,151	0,03	0,5684
Perímetro torácico inicial, cm (<i>Initial thoracic perimeter</i>)	155,50	150,00	157,75	3,57	0,3332
Perímetro torácico final, cm (<i>Final thoracic perimeter</i>)	176,00	175,75	181,25	4,76	0,6657
Ganho diário de perímetro torácico, cm (<i>Thoracic perimeter daily gain</i>)	0,141	0,180	0,168	0,04	0,7987

aos encontrados por Costa et al. (2002), ao trabalharem com novilhos superjovens Red Angus alimentados durante 209 dias com relação volumoso:concentrado de 56,21:43,79 (média de 5,51), e do valor médio de 5,92 obtido pela compilação de diversos estudos envolvendo a terminação de novilhos superjovens de diferentes grupos genéticos (Restle & Vaz, 2003). Os valores de EE foram muito próximos aos encontrados por Costa et al. (2002) (15,04) e Restle & Vaz (2003) (17,83).

Na Tabela 8, onde constam os valores médios para as características métricas corporais dos animais, verifica-se que não houve efeito significativo do híbrido de milho para as medidas de altura anterior, comprimento e perímetro torácico, avaliadas ao início e ao final do período experimental, bem como seus respectivos ganhos diários.

De acordo com os coeficientes de correlação entre algumas características métricas corporais com algumas

de desempenho avaliadas neste estudo, o peso final correlacionou-se positivamente ao comprimento final ($r = 0,51$; $P < 0,10$), ao ganho diário de perímetro torácico ($r = 0,59$; $P < 0,05$) e, principalmente, ao perímetro torácico final ($r = 0,77$; $P < 0,01$).

Estes resultados demonstram que animais altos não são desejados em sistemas de terminação em confinamento de novilhos superjovens, sendo preferidos animais compridos e, principalmente, com maior perímetro torácico.

Conclusões

As silagens apresentaram qualidades nutricionais distintas, superiores energeticamente para os híbridos DK440 e XL344 em relação ao AG9090. No entanto, o desempenho animal foi similar.

Literatura Citada

- ARBOITTE, M.Z.; RESTLE, J.; ALVES FILHO, D.C. et al. Desempenho em confinamento de novilhos 5/8 Nelore - 3/8 Charolês, abatidos em diferentes estádios de desenvolvimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.4, p.947-958, 2004.
- ARRIGONI, M.B.; GUEDES, S.S.; SILVEIRA, A.C. et al. Desempenho, características de carcaça e qualidade de carne de bovinos de diferentes grupos genéticos no sistema superprecoce. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia/Sonopress-Rimo, [2002]. CD-ROM. Nutrição de Ruminantes. 06sbz161.
- ARRIGONI, M.B.; ALVES JR., A.; DIAS, P.M.A. et al. Desempenho, fibras musculares e carne de bovinos jovens de três grupos genéticos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.39, n.10, p.1033-1039, 2004.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY - AOAC. **Official methods of analysis**. 14.ed. Washington, D.C.: AOAC, 1984. 1141p.
- BRONDANI, I.L.; ALVES FILHO, D.C; BERNARDES, R.A.C. Silagem de alta qualidade para bovinos. In: RESTLE, J. (Ed.) **Eficiência na produção de bovinos de corte**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2000. p.185-204.
- BRONDANI, I.L.; SAMPAIO, A.A.M.; RESTLE, J. et al. Desempenho de bovinos jovens das raças Aberdeen Angus e Hereford, confinados e alimentados com dois níveis de energia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.2308-2317, 2004.
- COSTA, E.C.; RESTLE, J.; VAZ, F.N. et al. Desempenho de novilhos Red Angus superprecoce, confinados e abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.129-138, 2002.
- FATURI, C.; RESTLE, J.; BRONDANI, I.L. et al. Grão de aveia preta em substituição ao grão de sorgo para alimentação de novilhos na fase de terminação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.2, p.437-448, 2003.
- FATURI, C.; RESTLE, J.; PASCOAL, L.L. et al. Avaliação da silagem de híbridos de milho no confinamento de novilhos dos 360 aos 420 kg. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia/Sonopress-Rimo, [2002]. CD-ROM. Nutrição de Ruminantes. 06sbz1213.
- LATIN AMERICAN TABLES OF FEED COMPOSITION. Florida: University of Florida, 1974. p.11-16.
- MERTENS, D.R. Análise da fibra e sua utilização na avaliação de alimentos e formulação de rações. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE RUMINANTES, REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 29., 1992, Lavras. **Anais...** Lavras: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1992. p.188-219.
- 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. 242p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Predicting feed intake of food-producing animals**. Washington, D.C.: National Academy Press, 1987. p.56-74.
- RESTLE, J. **Comportamento reprodutivo do rebanho de gado de corte da fazenda experimental de criação experimental agrônômica da UFRGS**. 1º Semestre, 1972. Seminário da disciplina de Técnicas de Pesquisa. Curso de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1972.
- RESTLE, J.; BRONDANI, I.L.; BERNARDES, R.A.C. O novilho superprecoce. In: RESTLE, J. (Ed) **Confinamento, pastagens e suplementação para produção de bovinos de corte**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1999a. p.191-214.
- RESTLE, J.; BRONDANI, I.L.; FLORES, J.L.C. et al. Desempenho de genótipos de novilhos para abate aos quatorze meses, gerados por fêmeas de dois anos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.34, n.11, p.2123-2128, 1999b.
- RESTLE, J.; NEUMANN, M; BRONDANI, I.L. et al. Manipulação da altura de corte da planta de milho (*Zea mays*, L.) para ensilagem visando a produção do novilho superprecoce. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1235-1244, 2002.
- RESTLE, J.; VAZ, F.N. Eficiência e qualidade na produção de carne bovina. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE RUMINANTES, REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2003. 34p.
- ROSA, J.R.P.; RESTLE, J.; SILVA, J.H.S. et al. Avaliação da silagem de diferentes híbridos de milho (*Zea mays*, L.) por meio do desempenho de bezerras confinadas em fase de crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.4, p.1016-1028, 2004.
- STATISTICAL ANALYSIS SYSTEMS - SAS. **User's guide**. Version 6, Cary: 1997. v.2, 1052p.
- 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. **Nutritional ecology of the ruminant**. Oregon: O & B Books, 1982. 374p.
- Van SOEST, P.J.; WINE, R.H. Use of detergents in analysis of fibrous feeds. IV. Determinations of plant cell-wall constituents. **Journal of the Association of Official Analysis Chemists**, v.50, p.50, 1967.
- WALDO, D.R. Symposium: forage utilization by the lactating cow. Effect of forage quality on intake and forage concentrate interactions. **Journal of Dairy Science**, v.69, p.617-631, 1986.

Recebido: 28/02/05
Aprovado: 19/05/06