

Substituição da silagem de sorgo por silagem de capim-marandu: consumo, digestibilidade e ganho de peso*

Substitution of sorghum silage by marandu grass silage: intake, digestibility and weight gain

Gustavo Almeida Mendes,** Vicente Ribeiro Rocha Júnior,** José Reinaldo Mendes Ruas,*** Marcos Eduardo Gonçalves Pereira,** Fredson Vieira e Silva,** Luciana Albuquerque Caldeira,** Maria Dulcinéia da Costa,** Dorismar David Alves,** Ana Cássia Rodrigues de Aguiar**

Resumo

O experimento foi conduzido com o objetivo de avaliar consumo, digestibilidade e desempenho de novilhas $\frac{3}{4}$ Zebu x Holandês submetidas a diferentes níveis de substituição da silagem de sorgo por silagem de capim-marandu. Foram utilizadas vinte novilhas com peso médio inicial de 346,25kg, distribuídas em delineamento experimental inteiramente casualizado, com 5 repetições, onde no Tratamento 1- fração volumosa da dieta composta por 100% de silagem de sorgo; Tratamento 2- fração volumosa da dieta composta por 70% de silagem de sorgo e 30% de silagem de capim-marandu; Tratamento 3- fração volumosa da dieta composta por 30% de silagem de sorgo e 70% de silagem de capim-marandu; Tratamento 4- fração volumosa da dieta composta por 100% de silagem de capim-marandu. Juntamente com os volumosos foi adicionado concentrado na proporção de 1,2% do peso vivo, sendo as dietas isoproteicas, tendo como única fonte de variação os diferentes volumosos e suas proporções em cada tratamento. O aumento dos níveis de substituição da silagem de sorgo por silagem de capim-marandu aumentou consumo de matéria mineral e diminuiu consumo de carboidratos não fibrosos e nutrientes digestíveis totais, porém não alterou consumo de matéria seca, proteína bruta, extrato etéreo e fibra em detergente neutro. Interferiu de forma linear decrescente nos coeficientes de digestibilidade da matéria seca, proteína bruta, fibra em detergente neutro e extrato etéreo, prejudicando o ganho de peso das novilhas.

Palavras-chave: confinamento, conversão alimentar, novilhas $\frac{3}{4}$ Zebu x Holandês.

Abstract

The experiment was carried out in order to evaluate intake, digestibility and performance of $\frac{3}{4}$ Zebu x Holstein heifers submitted to different levels of substitution of sorghum silage by marandu grass silage. Twenty heifers were used with initial average weight of 346.25 kg, divided into entirely randomized experimental design with 5 repetitions in which the Treatment 1 - roughage fraction of the diet composed of 100% of sorghum silage; Treatment 2 - roughage fraction of the diet composed of 70% of sorghum silage and 30% of marandu grass silage; Treatment 3 - roughage fraction of the diet composed of 30% of sorghum silage and 70% of marandu grass silage; Treatment 4 - roughage fraction of the diet composed of 100% of marandu grass silage. The concentrate was added to roughage, made calculations for ingestion of 1.2% of the live weight, and diets isonitrogenous with the sole source of variation in the different forages and their proportions in each treatment. The increased levels of substitution of sorghum silage by marandu grass silage increased consumption of mineral matter, decreased consumption of non-fiber carbohydrates and total digestible nutrients, but did not alter the intake of dry matter, crude protein, ether extract and neutral detergent fiber. Interfered linear decrease in digestibility of dry matter, crude protein, neutral detergent fiber and ether extract, affecting weight gain of heifers.

Keywords: feedlot, feed conversion, $\frac{3}{4}$ Zebu x Holstein heifers.

Introdução

O confinamento é uma alternativa para melhorar os índices de produtividade, sendo necessário o estudo de diferentes relações volumoso:concentrado nas dietas para adequação aos inúmeros sistemas de produção, os quais variam conforme a raça, a idade, o sexo, a qualidade do volumoso e do concentrado, entre outros fatores (Fernandes et al., 2004; Silva et al., 2005).

O sorgo é uma das culturas que mais se destacam na produção de silagens, em razão de suas características intrínsecas (alta

quantidade de carboidratos solúveis, baixo poder tampão, teor de matéria seca acima de 25% no momento da ensilagem e estrutura física que permite boa compactação nos silos), enquadrando-se perfeitamente entre as forrageiras desejadas para confecção de silagens de boa qualidade.

Além dessas características, o sorgo possui alta produtividade por área, maior tolerância ao déficit hídrico e ao calor, com possibilidade de se cultivar sua rebrota, que proporciona até 60% da produção do primeiro corte. Essas características fazem com que a cultura do sorgo ocupe espaço que era do milho

*Recebido em 10 de setembro de 2013 e aceito em 25 de março de 2014.

**Universidade Estadual de Montes Claros, Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, Departamento de Ciências Agrárias, Janaúba, Minas Gerais, Brasil.

***Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais.

Autor para correspondência: vicente.rocha@unimontes.br/contato, tel.: (038)3821-2756.

na confecção de silagem em regiões com chuvas irregulares (Pereira et al., 2006; Pereira et al. 2007; Pinto et al., 2010). Para dietas de bovinos confinados, apesar de ser comprovadamente eficiente como fonte de volumoso, o uso da silagem de sorgo defronta-se com a necessidade de os confinadores buscarem meios de redução de custos de alimentação, já que é uma atividade de alto risco e baixa rentabilidade.

Dessa forma, a ensilagem de capins do gênero braquiária representa uma alternativa para os produtores, pois a forrageira já se encontra estabelecida em muitas propriedades, tornando seu custo menor, se comparado à elaboração de silagem de espécies convencionais, como milho e sorgo, ou de feno. Contudo, apesar do crescente espaço ocupado pelas silagens de capins, os estudos sobre ensilagem de capins do gênero *Brachiaria* na literatura ainda, em sua maioria, são conduzidos em silos experimentais (Ribeiro et al., 2002; Silva et al., 2011). Portanto, é importante a avaliação dessas gramíneas em ensaio com animais, de modo que se possa obter maiores informações a respeito do consumo e digestibilidade dessa forrageira, quando fornecida a bovinos confinados.

Objetivou-se por meio deste trabalho avaliar o potencial de substituição da silagem de sorgo por silagem de capim-marandu (*Brachiaria brizantha* cv Marandu) em relação ao consumo, digestibilidade e o ganho de peso de novilhas $\frac{3}{4}$ Zebu x Holandês.

Material e métodos

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG) localizada no município de Felixlândia no centro oeste de Minas Gerais. Utilizou-se um delineamento experimental inteiramente casualizado com 20 novilhas $\frac{3}{4}$ Zebu x Holandês com peso médio inicial de 346,25 kg, distribuídas em quatro tratamentos, a saber: Tratamento 1- fração volumosa da dieta composta por 100% de silagem de sorgo; Tratamento 2- fração volumosa da dieta composta por 70% de silagem de sorgo e 30% de silagem de capim-marandu; Tratamento 3- fração volumosa da dieta composta por 30% de silagem de sorgo e 70% de silagem de capim-marandu; Tratamento 4- fração volumosa da dieta composta por 100% de silagem de capim-marandu. Para cada tratamento foram utilizadas cinco repetições, sendo cada novilha considerada uma unidade experimental.

Antes do período experimental, que teve duração de 84 dias, as novilhas passaram por um período de adaptação às dietas experimentais e instalações de 15 dias, sendo confinadas em baias individuais com cocho coberto e bebedouro. As dietas experimentais foram formuladas para ganho de 1kg de peso/dia, segundo recomendações de Valadares Filho et al. (2006), e foram fornecidas diariamente com sobras de 10% da quantidade ofertada. As quantidades de alimento foram reajustadas às necessidades de consumo dos animais.

Os volumosos foram fornecidos *ad libitum* e um mesmo concentrado foi fornecido em proporção fixa de 1,2% do peso corporal, na matéria natural do concentrado. A fração volumosa da dieta foi fornecida uma vez ao dia, sempre pela manhã. O concentrado foi fornecido pela manhã e à tarde em partes iguais. A composição do concentrado foi constituída de 25,25% de farelo de soja, 73,44% de milho moído e 1,31% de núcleo mineral, com base na matéria natural. Para corrigir o valor proteico das dietas de forma que elas fossem isonitrogenadas, foi adicionada ureia na seguinte proporção da matéria natural das frações volumosas

dos diferentes tratamentos: Tratamento 1- 0,00%; Tratamento 2 - 0,23%; Tratamento 3 - 0,53% e Tratamento 4 - 0,76% de ureia.

O sorgo utilizado para a produção da silagem foi a cultivar Volumax. Para a elaboração da silagem de capim-marandu utilizou-se o excedente desta forragem, que já se encontrava nos pastos da fazenda da EPAMIG, no período das águas, sendo desnecessário o plantio e ficando a cargo do experimento somente a colheita e ensilagem desta forrageira. As análises da composição química dos ingredientes e das dietas experimentais relativas a cada tratamento encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1: Composição bromatológica dos ingredientes e das dietas experimentais na base da matéria seca (MS)

-	Silagem de Sorgo	Silagem de Marandu	Milho	Farelo de Soja
MS %	24,30	46,25	89,31	89,73
PB %	6,42	4,50	8,73	46,17
FDN %	73,06	72,04	13,98	14,62
FDA %	31,25	39,91	4,08	9,86
CNF %	12,71	13,25	71,67	31,18
NDT ¹ %	50,38	46,04	87,24	81,54
EE %	2,16	1,60	4,07	1,71
MM %	5,65	8,61	1,55	6,32
Lignina %	6,63	8,11	1,16	1,33

Níveis de Substituição da Silagem de Sorgo pela Silagem de Capim-Marandu – Dietas				
-	0%	30%	70%	100%
MS %	35,18	38,58	46,86	55,89
PB %	11,35	11,08	11,11	10,87
FDN %	48,02	49,85	50,32	51,47
FDA %	20,33	22,78	25,31	27,70
CNF %	32,96	31,14	30,63	30,36
NDT ² %	64,90	62,64	60,97	60,09
EE %	2,69	2,54	2,37	2,26
MM %	4,41	5,04	5,83	6,52
Lignina %	4,32	4,78	5,22	5,66

Proteína Bruta (PB), Fibra em Detergente Neutro (FDN), Fibra em Detergente Ácido (FDA), Nutrientes Digestíveis Totais (NDT), Extrato Etéreo (EE), Matéria Mineral (MM); ¹Estimado pelas equações do NRC (2001); ²Calculado conforme Sniffen et al. (1992).

Antes de iniciar o período experimental propriamente dito, todos os animais foram vermifugados com produto anti-helmíntico à base de ivermectina. Os animais tinham os cochinhos completamente limpos toda manhã no mesmo horário (6 horas), quando as sobras eram pesadas para que se mantivessem em torno de 10% da dieta fornecida. Em seguida, os alimentos volumosos foram pesados, assim como o concentrado, e fornecido no cocho, quando então concentrado e volumosos eram misturados.

O período experimental de 84 dias foi dividido em quatro períodos de 21 dias para avaliação do consumo, digestibilidade aparente, parâmetros sanguíneos, ganho de peso e conversão alimentar das novilhas $\frac{3}{4}$ Zebu X Holandês, sendo considerados os últimos 5 dias de cada período para coleta de dados. Os animais foram pesados a cada 21 dias do período experimental (84 dias) após jejum de dietas sólidas por 16 horas. No quinto dia de coleta, quatro horas após a alimentação da manhã, amostras de sangue foram coletadas através da veia coccígea em tubos

de vidro com vácuo, contendo fluoreto de sódio e oxalato de potássio. As amostras foram centrifugadas a 4.000 rpm, durante 20 minutos; o plasma obtido foi acondicionado em tubos *ependorf* e congelado a -18°C para posterior determinação dos níveis de glicose utilizando-se o *kit* Sigma Trinder 505 nm (Sigma Diagnostics, St. Louis, Mo).

O nitrogênio ureico plasmático foi analisado de acordo com o método colorimétrico descrito por Chaney e Marbach et al. (1962) e adaptado para leitura de absorvância utilizando-se placas de microtítulo e leitor de microplaca (Biorad, Hercules, CA, EUA).

Amostras de alimentos e sobras das dietas, assim como amostras de fezes, após serem recolhidas diariamente pela manhã, eram armazenadas em *freezer*. No final do experimento, foi feita uma amostra composta por animal e por período, sendo pré-seca em estufa de ventilação forçada a 55°C até que atingisse peso constante. Posteriormente, todas as amostras foram moídas em moinho de facas com peneira de malha com crivos de 1 mm de diâmetro, para análises laboratoriais; uma parte de cada amostra foi moída em peneira com crivos de 2 mm de diâmetro, para incubação ruminal. A composição bromatológica dos alimentos, das fezes e das sobras foram determinadas. As análises de matéria seca, proteína bruta, lignina, extrato etéreo, matéria orgânica e matéria mineral foram realizadas conforme procedimentos descritos pela AOAC (1990). A fibra em detergente neutro e a fibra em detergente ácido foram determinadas seguindo as recomendações de Van Soest et al. (1991). Os teores de compostos nitrogenados insolúveis em detergente neutro (NIDN) e em detergente ácido (NIDA) foram estimados nos resíduos obtidos após extração das amostras nos detergentes neutro e ácido, respectivamente (Van Soest et al., 1991), por intermédio do procedimento de Kjeldahl (AOAC, 1990). Os carboidratos totais (CHOT) foram calculados segundo metodologia descrita por Sniffen et al. (1992), sendo que: CHOT = 100 - (%PB + %EE + %MM) e os carboidratos não fibrosos (CNF) foram obtidos subtraindo-se dos CHOT a fração FDN. O NDT dos alimentos foi estimado de acordo com o NRC (2001).

A estimativa da produção de MS fecal foi feita utilizando-se a fibra em detergente ácido indigestível (FDAi) como indicador interno (Casali et al., 2008). Amostras de alimentos, das sobras e das fezes foram incubadas em um novilho fistulado durante 264 horas para as estimativas da produção fecal e digestibilidade. O animal fistulado no rúmen foi confinado na Fazenda Experimental do Departamento de Ciências Agrárias da Unimontes, *Campus* Avançado de Janaúba – MG. Após o período de incubação, as amostras foram retiradas do rúmen, lavadas e analisadas quanto aos teores de FDA para determinação da fração da fibra remanescente, considerada FDAi. A produção de MS fecal foi estimada por meio da divisão entre o consumo do indicador pela sua concentração nas fezes. O coeficiente de digestibilidade aparente (CDA) foi calculado pela fórmula: CDA = (nutriente ingerido – nutriente excretado / nutriente ingerido) x 100. Todas as análises foram realizadas no Laboratório de Análise de Alimentos do Departamento de Ciências Agrárias da UNIMONTES.

O peso corporal inicial foi considerado como covariável por meio do procedimento GLM (modelo lineares gerais) do SAS 8.0 e quando significativo, realizaram-se as correções das variáveis relacionadas com esse peso, por meio das equações geradas nesse procedimento, para cada tratamento. Todas as variáveis foram submetidas à análise de variância e, quando significativas

($p < 0,05$), realizou-se o estudo de regressão para os níveis de substituição da silagem de sorgo por silagem de capim-marandu, considerando-se o nível de probabilidade de 5%. Para seleção do modelo de melhor ajuste, foram verificados a tendência dos dados, a significância do teste de “F” na análise de variância, o coeficiente de determinação e o desvio da regressão, sendo testado o polinômio de primeiro e segundo grau.

Resultados e discussão

Ao analisar a Tabela 2, observa-se que, com relação ao consumo de matéria seca, não houve diferença significativa ($P > 0,05$) dos valores obtidos, provavelmente em função do maior teor de MS da silagem de capim-marandu, em relação à silagem de sorgo, que foi mais digestível.

Tabela 2: Consumo de matéria seca e de nutrientes de novilhas $\frac{3}{4}$ Zebu X Holandês alimentadas com dietas com níveis crescentes de silagem de capim-marandu em substituição à silagem de sorgo

Variável	Níveis de Substituição da Silagem de Sorgo				CV ¹ (%)	ER ²
	0%	30%	70%	100%		
-	0%	30%	70%	100%	-	-
CMS (kg)	10,88	10,62	10,95	10,30	7,38	$\hat{Y} = 10,69$
CMS %PC	2,66	2,61	2,67	2,52	7,18	$\hat{Y} = 2,61$
CPB (kg)	1,16	1,20	1,25	1,18	7,95	$\hat{Y} = 1,20$
CFDN (kg)	5,55	5,32	5,61	5,10	11,12	$\hat{Y} = 5,39$
CFDN %PC	1,37	1,32	1,37	1,26	10,47	$\hat{Y} = 1,33$
CEE (kg)	0,30	0,30	0,30	0,27	10,89	$\hat{Y} = 0,29$
CMM (kg)	0,53	0,55	0,62	0,67	12,47	Figura 1
CCNF (kg)	3,28	3,10	3,01	2,95	3,98	Figura 2
CNDT (kg)	7,77	7,40	7,16	6,40	6,76	Figura 3

CMS = consumo de matéria seca; %PC = em porcentagem do peso corporal; CPB = consumo de proteína bruta; CFDN = consumo de fibra em detergente neutro; CEE = consumo de extrato etéreo; CMM = consumo de matéria mineral; CCNF = consumo de carboidratos não fibrosos; CNDT = consumo de nutrientes digestíveis totais; ¹CV = Coeficiente de Variação; ²ER = Equação de regressão.

A equivalência no consumo de proteína bruta (Tabela 2) entre as dietas experimentais pode ser explicada pela correção dos níveis de PB das dietas com a adição de ureia na fração volumosa dos tratamentos com menores proporções de silagem de sorgo, de modo que as dietas fossem isonitrogenadas. Cabral et al. (2006), ao avaliarem o consumo dos nutrientes de dietas à base de silagem de milho, silagem de capim-elefante e feno de capim-Tifton 85, em bovinos com peso médio de 351kg, também não encontraram diferenças estatísticas entre os consumos de matéria seca e proteína bruta, e atribuíram esses resultados à grande proporção de carboidratos não fibrosos presentes na silagem de milho, que teria ativado o centro de saciedade dos animais impedindo um maior consumo dessa silagem.

Nas dietas com maiores níveis de substituição da silagem de sorgo por silagem de capim-marandu ocorreram aumentos crescentes dos teores de FDN; no entanto, esses aumentos não foram suficientes para interferir no consumo, que permaneceu semelhante ($P > 0,05$) entre os diferentes níveis de substituição. Souza et al. (2006), avaliando o consumo de matéria seca e de

nutrientes de novilhos mestiços Holândes x Zebu alimentados com dieta composta de silagem de sorgo ou feno de capim-tifton 85, encontraram resultados médios de consumo de MS de 9,46 kg.

Quanto ao extrato etéreo também não se constataram diferenças de consumo ($P>0,05$). O consumo de matéria mineral foi maior nos tratamentos que tinham menores proporções de silagem de sorgo, resultando em uma regressão linear positiva (Figura 1), consequência do maior teor de matéria mineral presente nas dietas com maiores níveis de silagem de capim-marandu. Para o consumo de carboidratos não fibrosos (Figura 2) e de NDT (Figura 3), houve efeito linear decrescente com o aumento dos níveis de substituição da silagem de sorgo, corroborando os

resultados encontrados nas análises bromatológicas das dietas, em que se constataram maiores proporções de CNF e NDT nas dietas com maiores níveis de silagem de sorgo (Tabela 1).

Verifica-se na Tabela 3 que os coeficientes de digestibilidade da matéria seca, da FDN e do extrato etéreo apresentaram significância ($P<0,01$), demonstrada por meio de regressões lineares negativas (Figuras 4, 5 e 6, respectivamente), à medida que se substitua a silagem de sorgo por silagem de capim-marandu devido, principalmente, à melhor qualidade da fibra da silagem de sorgo, que contém menores proporções de fibra em detergente ácido quando comparada a fibra da silagem de capim-marandu (Tabela 1).

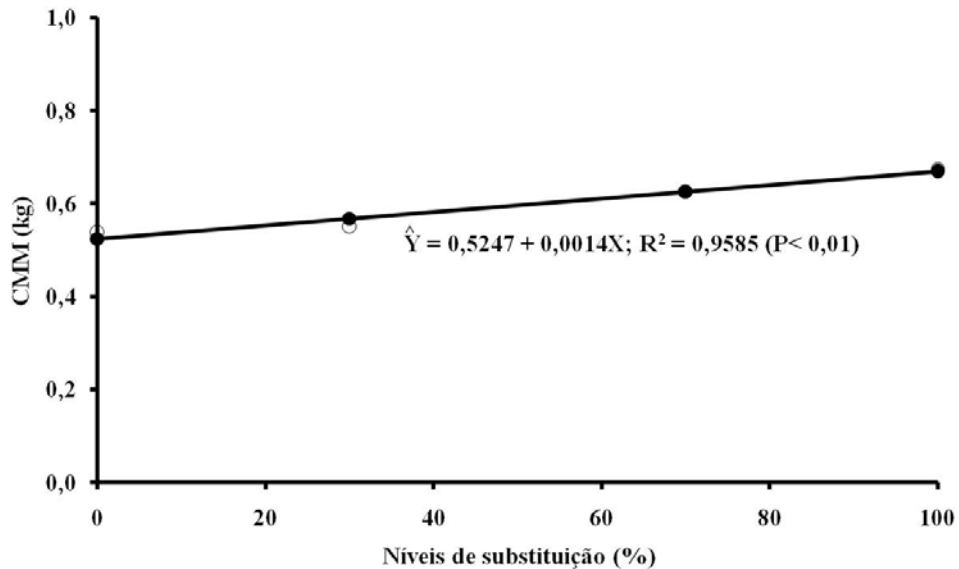


Figura 1: Consumo de matéria mineral (CMM) de novilhas $\frac{3}{4}$ Zebu X Holandês alimentadas com dietas com níveis crescentes de silagem de capim-marandu em substituição à silagem de sorgo

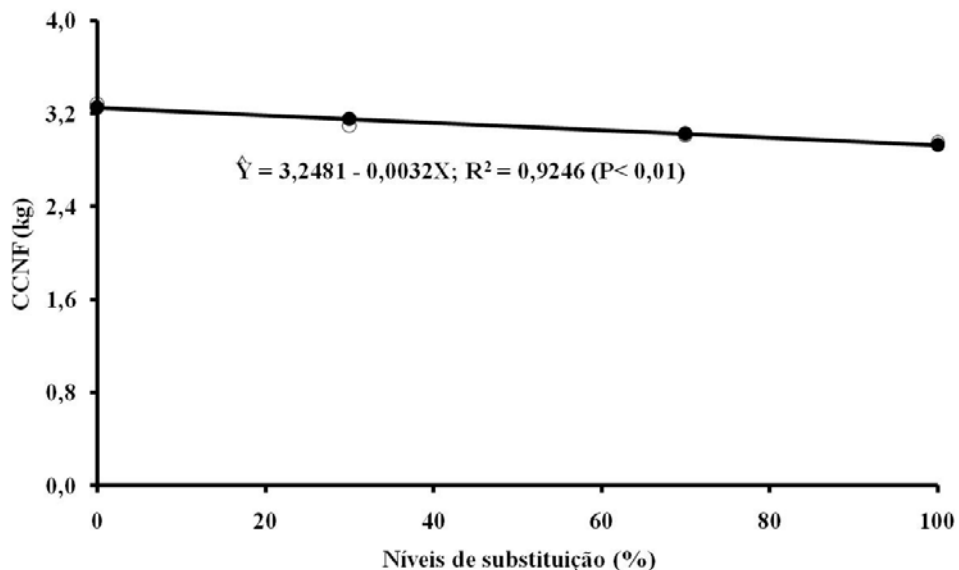


Figura 2: Consumo de carboidratos não fibrosos (CCNF) de novilhas $\frac{3}{4}$ Zebu X Holandês alimentadas com dietas com níveis crescentes de silagem de capim-marandu em substituição à silagem de sorgo

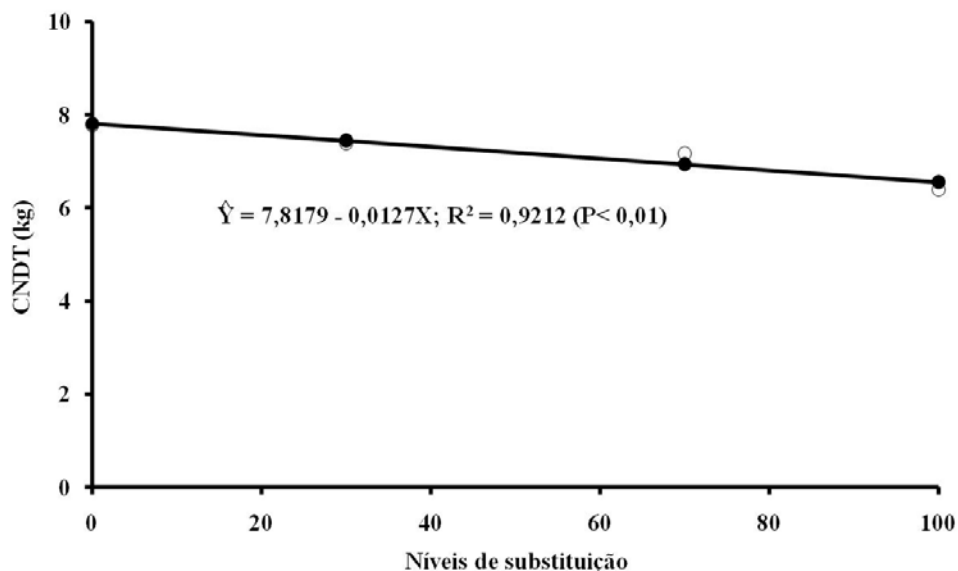


Figura 3: Consumo de nutrientes digestíveis totais (CNDT) de novilhas $\frac{3}{4}$ Zebu X Holandês alimentadas com dietas com níveis crescentes de silagem de capim-marandu em substituição à silagem de sorgo

Tabela 3: Coeficientes de digestibilidade da matéria seca e dos nutrientes, concentrações de glicose e ureia no plasma sanguíneo, ganho de peso e conversão alimentar de novilhas $\frac{3}{4}$ Zebu X Holandês alimentadas com dietas com níveis crescentes de substituição da silagem de sorgo por silagem de capim-marandu

Variável	Níveis de Substituição da Silagem de Sorgo				CV ¹ (%)	ER ²
	0%	30%	70%	100%		
-	0%	30%	70%	100%	-	-
Coef MS (%)	70,82	70,43	66,01	61,97	6,18	Figura 4
Coef PB (%)	54,80	57,35	52,27	49,75	11,10	$\hat{Y} = 53,54$
Coef FDN (%)	63,32	63,70	59,43	53,11	8,83	Figura 5
Coef EE (%)	78,05	74,57	66,00	70,10	8,22	Figura 6
Coef CNF (%)	91,46	90,05	90,48	90,56	3,08	$\hat{Y} = 90,64$
Glicose (mg/dl)	75,75	75,62	70,62	66,75	16,73	$\hat{Y} = 72,18$
Ureia (mg/dl)	38,37	44,62	48,50	57,12	20,97	Figura 7
PC.Inicial(kg)	348,00	348,20	350,60	338,20	14,86	$\hat{Y}=346,25$
GPT(kg)	106,00	103,80	89,60	81,00	13,15	Figura 8
GMD(kg)	1,26	1,23	1,06	0,96	13,08	Figura 9
PC. Final (kg)	452,16	449,95	435,62	427,67	12,62	$\hat{Y}=441,35$
CA (kg/1kg)	8,63	8,63	10,33	10,73	13,93	$\hat{Y}=9,58$

Coef MS = coeficiente de digestibilidade da matéria seca; Coef PB = coeficiente de digestibilidade da proteína bruta; Coef FDN = coeficiente de digestibilidade da fibra em detergente neutro; Coef EE = coeficiente de digestibilidade do extrato etéreo; Coef CNF = coeficiente de digestibilidade dos carboidratos não fibrosos; PC = peso corporal; CA = conversão alimentar; ¹CV = Coeficiente de Variação; ²ER = Equação de regressão.

Assim como a fibra em detergente neutro é o principal limitador do consumo, por causar repleção no rúmen-retículo, a fibra em detergente ácido é o principal limitador da digestibilidade de determinado alimento e, quando presente em grandes proporções, dificulta ou impede o aproveitamento de nutrientes pelos animais ruminantes. Segundo Noller et al. (1997), volumosos que apresentam até 30% de FDA podem ser consumidos em níveis elevados devido a sua melhor digestibilidade, ao contrário daqueles que apresentam valores de FDA acima de

40%. Neste trabalho os valores de FDA da silagem de capim-marandu ficaram em torno de 40%, enquanto da silagem de sorgo permaneceu no limite (em torno de 30%) preconizado por Noller et al. (1997).

Não foi constatado entre as dietas significância para o coeficiente de digestibilidade dos carboidratos não fibrosos, pois estes quando presentes são prontamente disponíveis para o organismo animal.

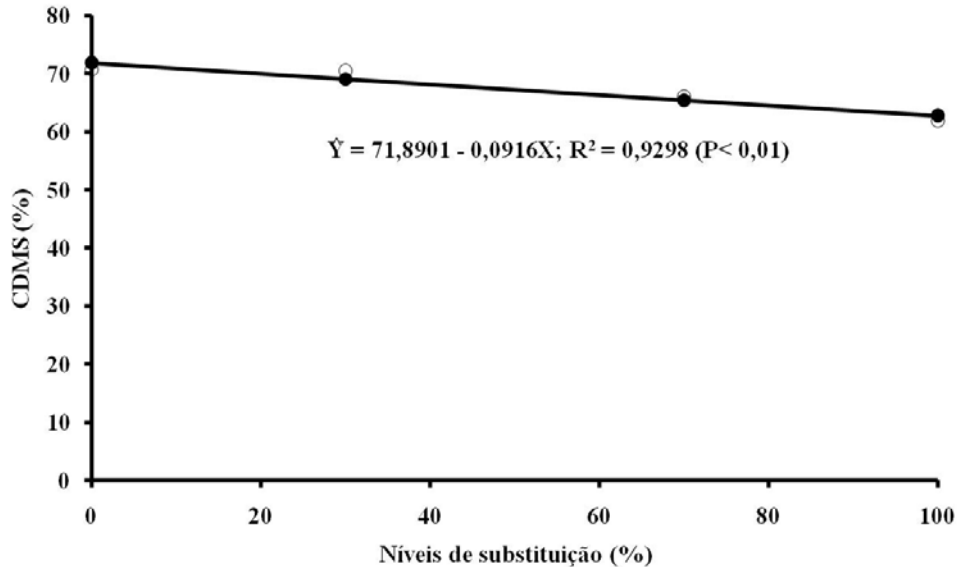


Figura 4: Coeficiente de digestibilidade da matéria seca (CDMS) de dietas com níveis crescentes de silagem de capim-marandu em substituição à silagem de sorgo fornecidas a novilhas ¼ Zebu X Holandês

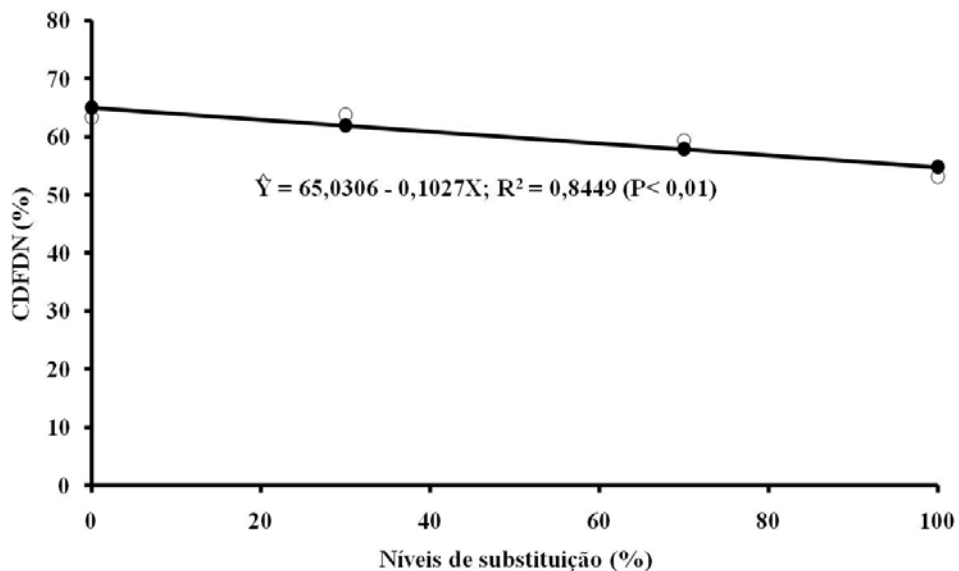


Figura 5: Coeficiente de digestibilidade da fibra em detergente neutro (CDFDN) de dietas com níveis crescentes de silagem de capim-marandu em substituição à silagem de sorgo fornecidas a novilhas ¼ Zebu X Holandês

Dados relativos à glicose no plasma sanguíneo não apresentaram alterações significativas, demonstrando que, independente do nível de substituição da silagem de sorgo por silagem de capim-marandu na dieta, os níveis de açúcar no sangue permanecem inalterados apesar de o consumo de NDT ter reduzido à medida que se elevava a proporção de silagem de capim-marandu na dieta das novilhas. Para a ureia plasmática houve significância estatística ($P < 0,01$), apresentando efeito linear crescente (Figura 7), devido à adição de quantidades de ureia nas dietas com menores proporções de silagem de sorgo, de maneira que estas fossem isonitrogenadas (Tabela 3). A hidrólise da ureia no rúmen é mais rápida que a capacidade de assimilação de amônia pelos micro-organismos ruminais. Espera-se, portanto, que a

concentração de nitrogênio amoniacal no rúmen aumente em função da adição de compostos nitrogenados mais degradáveis como a ureia, o que, conseqüentemente, elevaria os níveis de nitrogênio ureático no plasma sanguíneo.

Os ganhos de peso das novilhas reduziram à medida que se aumentavam as proporções de silagem de capim-marandu nas dietas (Figuras 8 e 9), em substituição à silagem de sorgo. Entretanto, não foram observadas diferenças estatísticas para o peso corporal final ($P > 0,05$) (Tabela 3).

Ao analisarem fêmeas jovens da raça Santa Gertrudes em sistema de confinamento, sendo a fonte de volumoso a silagem de milho, Coutinho Filho et al. (2006) encontraram ganho

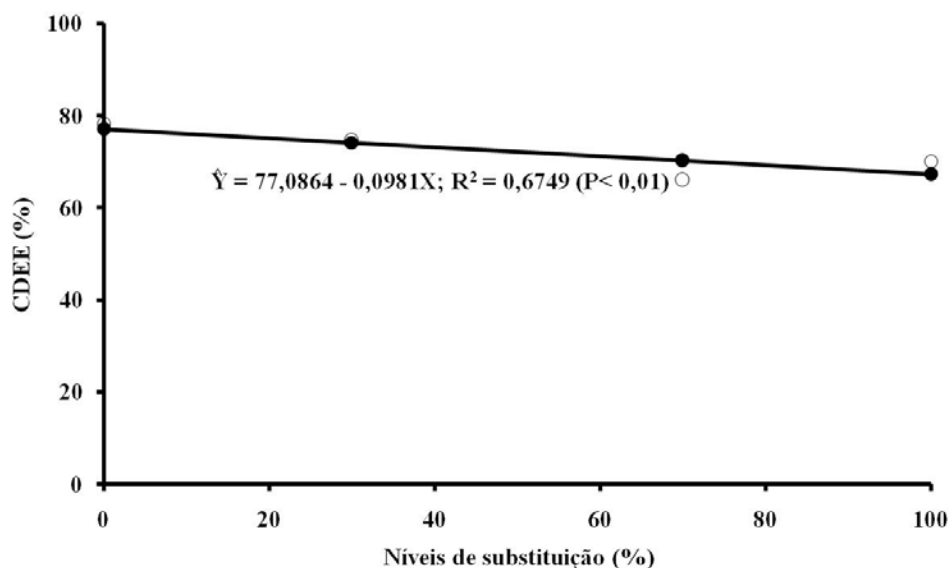


Figura 6: Coeficiente de digestibilidade do extrato etéreo (CDEE) de dietas com níveis crescentes de silagem de capim-marandu em substituição à silagem de sorgo fornecidas a novilhas $\frac{3}{4}$ Zebu X Holandês

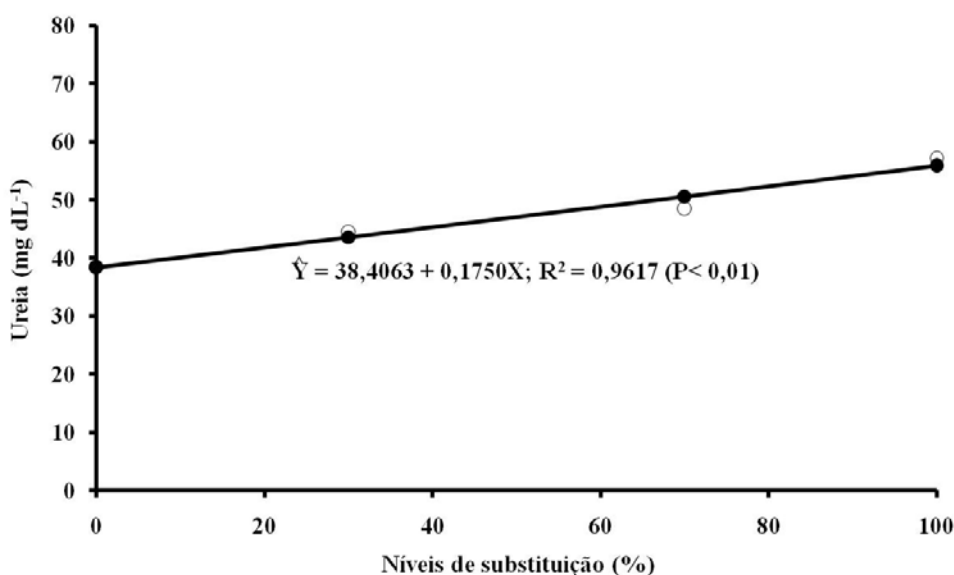


Figura 7: Concentração plasmática de ureia de novilhas $\frac{3}{4}$ Zebu X Holandês alimentadas com dietas com níveis crescentes de silagem de capim-marandu em substituição à silagem de sorgo

médio diário de 1,22kg, semelhante ao resultado obtido neste experimento, quando as novilhas $\frac{3}{4}$ Zebu x Holandês tiveram como única fonte de volumoso a silagem de sorgo (1,26 kg/dia). Cardoso et al. (2004) registraram ganho médio diário de 1,42kg para novilhos Simental alimentados com silagem de sorgo. Todavia, esses autores trabalharam com machos cuja eficiência para ganho de peso é na maioria das vezes maior.

Os maiores ganhos de peso total e ganho médio diário, nos tratamentos com maiores níveis de silagem de sorgo, confirmam a melhor qualidade desta silagem em relação à silagem de capim quando se objetiva um melhor desempenho/animal. Ao avaliarem o desempenho de novilhos Nelore com peso médio inicial de 380kg, em confinamento de 78 dias, alimentados com diferentes proporções de silagem de capim-marandu em

substituição à silagem de sorgo, Chizzotti et al. (2005) obtiveram resultados para o ganho médio diário de 0,77 e 1,09 kg/dia em dietas com 100% e 0% de substituição da silagem de sorgo, respectivamente, atribuindo esses resultados à qualidade superior da silagem de sorgo em relação à silagem de capim-marandu. Esses resultados corroboram aos deste experimento em que foi observado ganho médio diário de 1,26 a 0,96 kg/dia e 106 kg a 81kg de ganho de peso total, com a substituição de 0 a 100% da silagem de sorgo, respectivamente.

Os resultados de desempenho podem ser explicados pela melhor digestibilidade da dieta com silagem de sorgo (Tabela 3), pelo maior consumo de carboidratos não fibrosos e, conseqüentemente, pelo maior consumo de NDT (Tabela 2), pois o consumo deste é fator determinante para o desempenho animal,

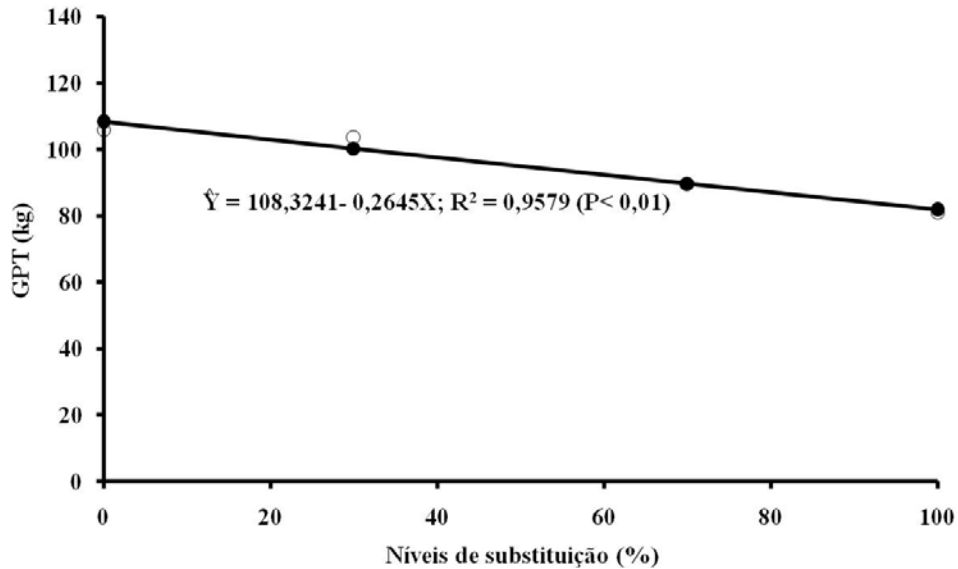


Figura 8: Ganho de peso total (GPT) de novilhas $\frac{3}{4}$ Zebu X Holandês alimentadas com dietas com níveis crescentes de silagem de capim-marandu em substituição à silagem de sorgo

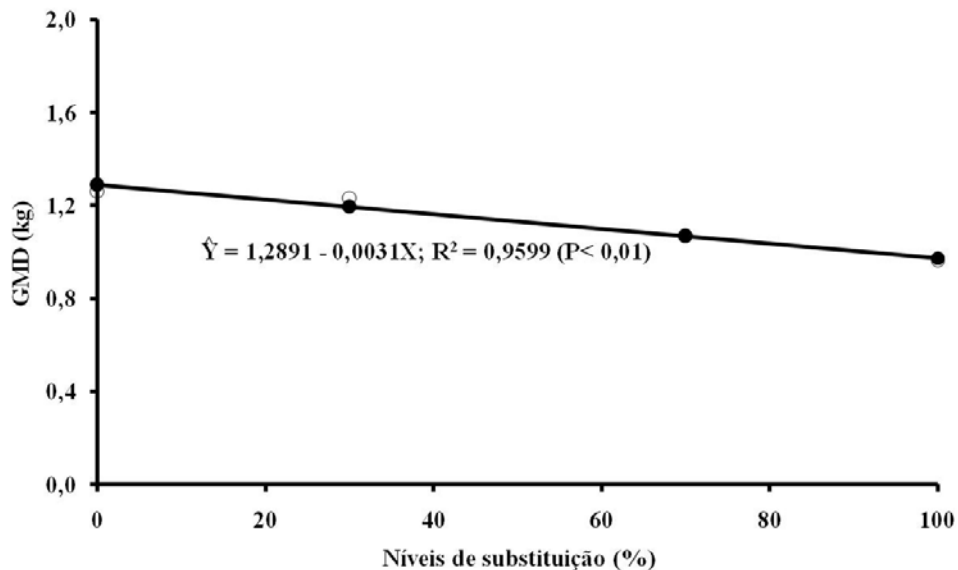


Figura 9: Ganho médio diário de peso (GMD) de novilhas $\frac{3}{4}$ Zebu X Holandês alimentadas com dietas com níveis crescentes de silagem de capim-marandu em substituição à silagem de sorgo

visto que as dietas foram isonitrogenadas. Segundo Vaz et al. (2007), ao ser atendidas as exigências proteica e energética, a composição do ganho de peso é mais afetada pelo teor de energia da dieta do que pelo excedente proteico, na comparação de diferentes tipos de volumosos usados em confinamento. Não houve variação significativa para conversão alimentar ($P > 0,05$), apesar da redução no consumo de NDT associada à diminuição da digestibilidade e do ganho de peso das novilhas, com o aumento dos níveis de silagem de capim-marandu.

Agradecimentos

À FAPEMIG pelo auxílio financeiro; A EPAMIG-Fazenda Experimental de Felixlândia; Ao CNPq e CAPES pelo auxílio com bolsas.

Conclusões

A substituição da silagem de sorgo por silagem de capim-marandu não interfere no consumo de matéria seca; entretanto, causa decréscimo na digestibilidade da matéria seca e FDN da dieta e no consumo de NDT, prejudicando o ganho de peso das novilhas $\frac{3}{4}$ Zebu x Holandês. A indicação do melhor nível de substituição dependeria de uma análise da relação benefício:custo.

Referências

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. Official methods of analysis. 15. ed. Arlington, 1990. v.1, 1117 p.
- CABRAL, L. S.; VALADARES FILHO, S. C.; DETMANN, E.; MALAFAIA, P. A. M.; TILEMANHOS, J. Consumo e digestibilidade dos nutrientes em bovinos alimentados com dietas à base de volumosos tropicais. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 35, n. 6, p. 2406-2412, 2006.
- CARDOSO, G. C.; GARCIA, R.; SOUZA, A. L.; PEREIRA, O. G.; ANDRADE, C. M. S.; PIRES, A. J. V. Desempenho de novilhos Simental alimentados com silagem de sorgo, cana-de-açúcar e palhada de arroz tratada ou não com amônia anidra. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 33, n. 6, p. 2132-2139, 2004.
- CASALI, A. O.; DETMAN, E.; VALADARES FILHO, S. C.; PEREIRA, J. C.; HENRIQUES, L. T.; FREITAS, S. G.; PAULINO, M. F. Influência do tempo de incubação e do tamanho de partículas sobre os teores de compostos indigestíveis em alimentos e fezes bovinas obtidos por procedimento *in situ*. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 37, n. 2, p. 335-342, 2008.
- CHANEY, A. L.; MARBACH, E. P. Modified reagents for determination of urea and ammonia. *Clinical Chemistry*, Baltimore, v. 8, p. 130-132, 1962.
- CHIZZOTTI, F. H. M.; PEREIRA, O. G.; VALADARES FILHO, S. C.; GARCIA, R.; CHIZZOTTI, M. L.; LEÃO, M. I. Consumo digestibilidade total e desempenho de novilhos Nelore recebendo dietas contendo diferentes proporções de silagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e de sorgo. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 34, n. 6, p. 2247-2436, 2005.
- COUTINHO FILHO, J. L. V.; PERES, R. M.; JUSTO, C. L. Produção de carne de bovinos contemporâneos, machos e fêmeas, terminados em confinamento. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 35, n. 5, p. 2043-2049, 2006.
- FERNANDES, H. J.; PAULINO, M.F.; MARTINS, R.G.Z.; VALADARES FILHO, S.C.; TORRES, R.A.; PAIVA, L.M.; MORAES, G.F.B.K. Ganho de peso, conversão alimentar, ingestão diária de nutrientes e digestibilidade de garrotes não castrados de três grupos genéticos em recria e terminação. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 33, n.6, p. 2403-2411, 2004.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. Nutrient requirements of dairy cattle. 7 ed. Washington, D.C. National Academic Press, 2001. 381 p.
- NOLLER, C. H.; MOE, P.W. Determination of NRC energy and protein requirements for ruminants. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS DE RUMINANTES, 1995, Viçosa, MG. *Proceedings...* Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1995. p.53-101.
- PEREIRA, D. H.; PEREIRA, O. G.; VALADARES FILHO, S. C.; RIBEIRO, K. G.; PEREIRA, D. H. Consumo, digestibilidade dos nutrientes e desempenho de bovinos de corte recebendo silagem de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) e diferentes proporções de concentrado. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 35, n. 1, p. 282-291, 2006.
- PEREIRA, O.G.; SOUZA, V.G.; VALADARES FILHO, S.C.; RIBEIRO, K.G.; PEREIRA, D.H.; CECON, P.R. Consumo, digestibilidade e parâmetros ruminais em bovinos de corte alimentados com dietas contendo silagem de sorgo e pré-secado de capim-tifton 85. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 36, n. 6, p. 2143-2151, 2007.
- PINTO, A.P.; ABRAHÃO, J.J.S.; MARQUES, J.A.; NASCIMENTO, W.G.; PEROTTO, D.; LUGÃO, S.M.B. Desempenho e características de carcaça de tourinhos mestiços terminados em confinamento com dietas à base de cana-de-açúcar em substituição à silagem de sorgo. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 39, n. 1, p. 198-203, 2010.
- RIBEIRO, F.G.; LEME, P.R.; BULLE, M.L.M.; LIMA, C.G.; SILVA, S.L.; PEREIRA, A.S.C.; LANNNA, D.P.D. Características da carcaça e qualidade da carne de tourinhos alimentados com dietas de alta energia. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 31, n. 2, p. 749-756, 2002.
- SAS INSTITUTE. *Statistical analysis system: user's guide: statistics*. Version 8.0. Cary, NC., 2000.
- SILVA, B.C. da; PEREIRA, O.G.; PEREIRA, D.H.; GARCIA, R.; VALADARES FILHO, S.C.; CHIZZOTTI, F.H.M. Consumo e digestibilidade aparente total dos nutrientes e ganho de peso de bovinos de corte alimentados com silagem de *Brachiaria brizantha* e concentrado em diferentes proporções. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.34, n.3, p.1060-1069, 2005.
- SILVA, J.B.; REIS, S.T.; ROCHA JÚNIOR, V.R.; SALES, E.C.J.; MOTA, V.J.G.; JAYME, D.G.; SOUZA, V.M. Características fermentativas da silagem do capim Marandu manejado em diferentes alturas de dossel. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, Salvador, v. 12, n. 2, p. 329-339, 2011.
- SNIFFEN, C. J. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v. 70, n. 11, p. 3562-3577, 1992.
- SOUZA, V.G.; PEREIRA, O.G.; VALADARES FILHO, S.C.; RIBEIRO, K.G.; PEREIRA, D.H.; CECON, P.R.; MORAES, S.A. Efeito da substituição de pré-secado de capim-tifton 85 por silagem de sorgo no consumo e na digestibilidade dos nutrientes e no desempenho de bovinos de corte. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 35, n. 6, p. 2479-2486, 2006.
- VALADARES FILHO, S. C.; PAULINO, P. V. R.; MAGALHÃES, K. A. *Exigências nutricionais de zebuínos e tabelas de composição de alimentos BR - corte*. Viçosa, MG: UFV, 2006. 142 p.
- VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B. A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Animal Science*, Champaign, v.74, n.10, p. 3583-3597, 1991.
- VAZ, F. N.; RESTLE, J.; BRONDAN, I. L.; ALVES FILHO, D.C. Qualidade da carcaça e da carne de novilhos abatidos com pesos similares, terminados em diferentes sistemas de alimentação. *Ciência Animal Brasileira*, Santa Maria, RS, v. 8, n. 1, p. 31-40, 2007.