

GANHO DE PESO VIVO DIÁRIO, CONVERSÃO ALIMENTAR E CARACTERÍSTICAS DE CARÇA DE NOVILHOS DA RAÇA NELORE, CONFINADOS E ALIMENTADOS COM DIETAS BASEADAS EM SILAGENS DE CAPIM MARANDU OU DE MILHO¹

RICARDO DIAS SIGNORETTI², RICARDO LINHARES SAMPAIO³, FLÁVIO DUTRA DE RESENDE², ROGÉRIO MARCHIORI COAN⁴,
RICARDO ANDRADE REIS³, GUILHERME FERNANDO ALLEONI⁵, MARCELO HENRIQUE DE FARIA², GUSTAVO REZENDE
SIQUEIRA², FERNANDO BERGANTINI MIGUEL²

¹Recebido para publicação em 25/10/06. Aceito para publicação em 07/02/08.

²Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios da Alta Mogiana (PRDTA), Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo (SAA), Av. Rui Barbosa, s/nº, Caixa postal 35, CEP 14770-000, Colina, SP, Brasil. E-mail: signoretti@aptaregional.sp.gov.br

³Departamento de Zootecnia, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária (FCAV), Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), Jaboticabal, SP, Brasil.

⁴COAN - Consultoria Avançada em Pecuária Ltda., Jaboticabal, SP, Brasil.

⁵Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Nutrição Animal e Pastagens, Instituto de Zootecnia (IZ), APTA, SAA, Nova Odessa, SP, Brasil.

RESUMO: Avaliou-se o consumo de matéria seca, o ganho de peso vivo diário, a conversão alimentar e as características de carcaça com rações baseadas em silagens de capim Marandu (SC) ou de milho (SM), que atendessem aos requerimentos para ganho de peso vivo de 1,0 ou 1,2kg/dia. Foram utilizados 24 novilhos da raça Nelore, castrados, com peso vivo médio inicial de 369,05 ± 15,06kg, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, em arranjo fatorial 2 x 2 (volumosos x planos nutricionais) com seis repetições. Os tratamentos foram: 1) SC e ganho de 1,0kg/dia; 2) SC e ganho de 1,2kg/dia; 3) SM e ganho de 1,0kg/dia e 4) SM e ganho de 1,2kg/dia. Não houve diferença no consumo diário de matéria seca total e no consumo de matéria seca em porcentagem do peso vivo, no peso e rendimento da carcaça quente e fria, na espessura de gordura, na área de olho de lombo e nos cortes cárneos básicos, entre os volumosos e os planos nutricionais. No entanto, animais submetidos a dietas com alto plano nutricional apresentaram maiores ganhos diários em relação ao peso vivo e ao peso da carcaça quente em comparação àqueles com baixo plano nutricional e a conversão alimentar (kg de MS/kg de ganho/dia) foi melhor nos animais alimentados com silagem de milho com alto plano nutricional. A dieta à base de silagem de milho para ganho de 1,2kg/dia promoveu maior ganho de peso e melhor conversão alimentar aos animais.

Palavras-chave: carcaça, conversão alimentar, desempenho, plano nutricional.

DAILY WEIGHT GAIN, FEED:GAIN RATIO AND CARCASS CHARACTERISTICS OF THE NELLORE STEERS FEEDLOT AND RATIONS BASED ON THE TROPICAL GRASS SILAGE OR CORN SILAGE

ABSTRACT: It was evaluated dry matter average daily intake, average daily weight gain, feed: weight gain ratio, and carcass characteristics with rations based on the tropical grass silage (TG) or corn (C) silage, that they took care to the requirements for weight gain of 1.0 and 1.2kg/day. Twenty-four Nelore steers, averaging 369.05 ± 15.06kg of live weight distributed in a randomized design, in a factorial scheme 2 x 2 (silage x nutritional plane) with six replications. The treatments had been: 1) Marandu grass silage and daily gain of 1.0kg; 2) Marandu grass silage and daily gain of 1.2kg; 3) Corn silage and daily gain of 1.0kg; 4) Corn silage and daily gain of 1.2kg. The silage and nutritional plane didn't affect the daily dry matter intake and intake in relation to the body

weight, carcass weight and yield hot and cool, fat thickness, eyes loin area and basic meat cuts. However the animals that received to high nutritional diet plane showed highest daily weight gain in relation to the live and hot carcass weight, compared to animal feed in low nutritional plane. The feed conversion (kg of DM/kg of the weight gain) was better to the animals feed with corn silage in a higher nutritional plane. The corn silage diet for daily gain of 1.2 kg resulted in a better animal performance and feed conversion.

Key words: carcass, feed conversion, performance, nutritional plane.

INTRODUÇÃO

A prática da terminação de bovinos em sistema de confinamento é uma alternativa segura quando se deseja atingir determinados índices produtivos, por permitir melhor controle da dieta e monitoramento da resposta animal; além disso, o uso de alimentação conservada, praticamente, elimina os contratempos causados por adversidades climáticas e permite a utilização de subprodutos da indústria (COSTA *et al.*, 2002). No entanto, a sustentabilidade financeira do setor além de passar pela eficiência de todo o processo de criação, se concentra na produção de animais que atendam as características desejáveis de carcaça e da carne de qualidade superior. Nesse sentido, o confinamento deve ter a alimentação como uma ferramenta ajustada para a produção de uma carcaça bem acabada, que favoreça os processos de transformação do músculo em carne de qualidade superior e que atenda ao paladar da maioria dos consumidores do mercado interno e externo.

Dentro deste contexto, a crescente demanda de carne bovina de melhor qualidade, aliada aos índices produtivos e reprodutivos insatisfatórios e a queda na lucratividade, principalmente, para dentro da porteira da fazenda, na cadeia produtiva de carne bovina são, hoje, fatores determinantes para que ocorram mudanças nos principais segmentos do complexo pecuário brasileiro.

Na literatura encontram-se resultados mostrando melhor desempenho dos animais recebendo dietas contendo maior densidade energética (SILVA *et al.*, 2005, PUTRINO *et al.*, 2006 e RODRIGUES *et al.*, 2007), porém, no custo de produção do bovino confinado, o componente que tem maior participação é a alimentação, com cerca de 60 a 80% do custo variável (CORRÊA *et al.*, 2004, LOPES e MAGALHÃES, 2005).

Nos sistemas de produção de bovinos de corte

no Brasil existe a possibilidade de não somente ensilar o excesso de produção das pastagens como também de destinar áreas exclusivas para a produção de silagem, principalmente, em virtude de seu menor custo por tonelada de matéria seca, quando comparado com as silagens de milho e sorgo. Estima-se que, atualmente, a silagem de gramíneas perenes já corresponda a um terço do volumoso utilizado nos confinamentos no Brasil. Portanto, o conhecimento da resposta animal, por efeito do oferecimento de dietas à base de silagem de capim, torna-se importante para a determinação de técnicas mais eficientes de produção dessas silagens e para o correto balanceamento das dietas (SILVA *et al.*, 2005).

Dentre as gramíneas forrageiras tropicais, aquelas pertencentes ao gênero *Brachiaria*, especificamente a *Brachiaria brizantha* (Hochst ex A. Rich.) Stapf. cv. Marandu vem sendo recentemente uma das mais utilizadas, através da ensilagem, em sistemas intensivos de produção (BERNARDES *et al.*, 2007), uma vez que a pastagem, durante a época da seca, é incapaz de fornecer nutrientes em quantidade e qualidade suficientes. Entretanto é preciso programar a atividade de conservação considerando-se a forragem a ser conservada e o processo mais adequado às necessidades do rebanho (NUSSIO *et al.*, 2003).

No entanto, em virtude das características peculiares às plantas forrageiras no estágio fisiológico ideal para o corte (30 a 45 dias), existem fatores (alto teor de umidade, elevado poder tampão e baixos teores de carboidratos solúveis) que podem provocar perdas no valor nutritivo e de matéria seca no processo de conservação e dependendo da taxa de ganho estipulada podem não atender às necessidades dos animais. Para otimizar a utilização dessas forrageiras e manter o desempenho animal aceitável, é desejável aumentar a ingestão e digestão por meio do fornecimento de nutrientes suplementares, os quais dependem de um planejamento prévio com

relação à disponibilidade e ao baixo custo por unidade de nutrientes para a implementação da tecnologia e, conseqüentemente buscando maior lucratividade para o pecuarista (REIS e COAN, 2001).

Contudo, ainda são muito escassos na literatura estudos sobre ensilagem de capim Marandu. A avaliação desta gramínea em ensaios com animais propiciará maior segurança aos pecuaristas em decisões quanto à sua utilização na alimentação de seus rebanhos (REIS e COAN, 2001).

A carcaça bovina é normalmente dividida em cortes primários para serem comercializados (dianteiro, traseiro e ponta de agulha). O rendimento desses cortes é de grande importância para a indústria frigorífica, pois carcaças com excessivo teor de gordura serão mais aparadas, gerando maior custo com operadores e maiores perdas econômicas, por terem as aparas menor valor comercial (LUCHIARI FILHO, 2000).

É economicamente desejável maior rendimento de traseiro especial em relação aos outros cortes, em virtude do seu maior valor comercial. Entretanto, independentemente da raça, o animal tende a manter, dentro de certos limites, um equilíbrio entre os quartos traseiro e dianteiro (BERG e BUTTERFIELD, 1979).

Usando níveis baixos de volumoso na terminação de animais em confinamento, MADER *et al.* (1991) alertam que a fonte de volumoso usada afeta consideravelmente o desempenho e características de carcaça dos animais em função da interação entre o volumoso e a fonte de energia principal da dieta. Nos confinamentos brasileiros, o volumoso é a fração que apresenta maior participação na dieta, sendo algumas vezes a principal fonte de energia.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de dietas baseadas em silagens de capim Marandu e de milho formuladas para ganho de peso de 1,0 ou 1,2 kg ao dia sobre o ganho de peso, a conversão alimentar e características de carcaça de 24 novilhos da raça Nelore, em confinamento.

MATERIAL E MÉTODOS

Conduziu-se o estudo no Confinamento da Estação Experimental do Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios da Alta

Mogiana PRDTA - AM (Estação Experimental de Colina - APTA) localizado no município de Colina, no Estado de São Paulo (latitude de 20° 43' 05" S; longitude 48° 32' 38" W). O clima da região é do tipo AW (segundo classificação de Köppen), no qual a pluviosidade do mês mais seco é inferior a 30 mm, a temperatura média do mês mais quente é superior a 22°C e a temperatura do mês mais frio é superior a 18°C. As precipitações pluviométricas mensais médias, coletadas na unidade de pesquisa, nos últimos anos mostraram que de outubro a maio ocorrem em média 1222 mm, correspondendo a 93,7% do total anual; enquanto que de junho a setembro 82 mm, representando 6,3%. O solo do local é classificado como latossolo vermelho-escuro, fase arenosa, com topografia quase plana e de boa drenagem.

Para produção de silagem de capim Marandu (*Brachiaria Brizantha* (Hochst ex A. Rich.) Stapf. cv. Marandu), foi utilizada forragem depois de decorridos 106 dias da sementeira. Realizou-se o corte da forragem da área experimental, com máquina colhedora de forragem modelo CRC 180, regulada de forma que o corte fosse realizado a 25 cm do solo, possibilitando a obtenção de partículas variando de 3 a 6 cm.

O milho (*Zea mays* L.) foi semeado utilizando-se o híbrido Agromen 2012 e após período de 70 dias, procedeu-se ao corte das plantas com máquina forrageira, modelo Z-10, regulada visando à obtenção de partículas com 0,5 a 1,0cm.

Em ambos os casos foram utilizados silos de superfície vedados com lona plástica com espessura de 200 micras.

Foram utilizados 24 bovinos da raça Nelore, machos, castrados, com aproximadamente 24 meses de idade, peso vivo médio inicial de 369,05 kg ± 15,06 kg. Os animais foram alimentados "ad libitum" e distribuídos aleatoriamente pelos tratamentos, com seis repetições por tratamento. As dietas à base de silagem de capim Marandu e de milho foram formuladas para atender as exigências nutricionais para ganho de peso esperado de 1,0 (baixo plano nutricional) e 1,2kg/dia (alto plano nutricional), conforme as recomendações do NRC (1996).

A composição bromatológica e a digestibilidade "in vitro" da matéria seca dos alimentos concentrados e das silagens consta da Tabela 1 e, das dietas

Tabela 1. Teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e digestibilidade in vivo da matéria seca (DIVMS) dos alimentos concentrados e dos volumosos utilizados nas dietas experimentais

Alimento	MS (%)	% na Matéria seca				
		PB	FDN	FDA	EE	DIVMS (%)
Volumosos						
Silagem de milho	25,4	8,5	55,2	37,9	2,5	58,7
Silagem de capim Marandu	27,5	4,9	64,9	45,1	2,4	50,1
Concentrado						
Milho moído	87,9	8,7	9,0	3,0	4,3	81,2
Polpa cítrica peletizada	89,2	6,4	23,1	3,0	3,7	70,1
Farelo de algodão 38	91,1	41,2	32,0	16,0	5,4	66,9
Uréia pecuária	98,8	281,0 ^a				
Sulfato de amônio	97,5	131,3 ^a				

^aEquivalente protéico

experimentais e os seus respectivos níveis nutricionais da Tabela 2. As dietas experimentais e os planos nutricionais em cada dieta foram os seguintes:

- 1) Silagem de capim Marandu e ganho de peso vivo de 1,0kg/dia
- 2) Silagem de capim Marandu e ganho de peso vivo de 1,2kg/dia
- 3) Silagem de milho e ganho de peso vivo de 1,0 kg/dia
- 4) Silagem de milho e ganho de peso vivo de 1,2 kg/dia

Foram realizadas pesagens ao início do experimento, sendo os animais submetidos a 15 dias de adaptação às dietas e pesados após jejum completo de 16 horas. A intervalos de 31, 28 e 27 dias, totalizando 86 dias de período experimental todos os animais foram pesados, respeitando-se um período de 16 horas de jejum.

As dietas experimentais foram fornecidas em duas refeições diárias, às 8 horas e às 15 horas. As silagens eram retiradas dos silos pouco antes do horário de fornecimento e misturadas ao concentrado no momento do fornecimento aos animais. O consumo diário das dietas fornecidas e das sobras, para cada animal, foi registrado para a determinação do consumo de matéria seca e da conversão alimentar.

A quantidade de alimento, tanto de silagem quanto de concentrado, foi adequada de modo a permitir sobra de 5% a 10% do fornecido.

Duas vezes por semana, foram coletadas amostras das silagens, dos concentrados e das sobras. Posteriormente as amostras foram agrupadas de acordo com o período experimental correspondente (amostra composta/período), identificadas, embaladas e acondicionadas em freezer para análises químico-bromatológicas, conforme SILVA e QUEIROZ (2002).

Ao final do período experimental os animais foram abatidos após serem submetidos a um período de jejum de 16 horas, com acesso à água e posteriormente pesados. As carcaças foram divididas em duas metades, pesadas individualmente, obtendo-se o peso da carcaça quente e, sendo em seguida, armazenadas em câmara fria por 24 horas e a 1°C, para determinação do rendimento de carcaça fria.

Na carcaça direita foram separados os cortes cárneos traseiro completo, dianteiro e ponta de agulha para determinação de seus respectivos rendimentos.

A área de olho de lombo e a espessura de gordura subcutânea foram medidas entre a 12^a e 13^a costela, no lado esquerdo da carcaça, utilizando-se grade quadriculada (*Lin Bife*) e régua graduada específica.

Tabela 2. Composição e níveis nutricionais estimados das dietas experimentais (% na matéria seca) utilizadas no confinamento

Item	Silagem de Capim Marandu		Silagem de Milho	
	Plano nutricional ^d		Plano nutricional ^d	
	Baixo	Alto	Baixo	Alto
Composição				
Silagem de Capim Marandu	35,51	18,00		
Silagem de Milho			59,01	29,57
Milho moído	37,58	38,77	16,05	27,04
Polpa cítrica peletizada	19,00	30,60	21,00	31,00
Farelo de algodão 38	6,11	10,93	2,04	10,79
Uréia pecuária	1,00	0,90	1,10	0,81
Sulfato de amônio	0,10	0,10	0,10	0,09
Mistura mineral ^a	0,70	0,70	0,70	0,70
Relação V:C ^b	35:65	18:82	59:41	30:70
Nível Nutricional				
MS (%)	67,09	77,94	51,55	70,30
PB (% MS)	11,69	13,38	11,82	13,69
FDN (% MS)	32,79	25,72	39,38	29,28
FDA (% MS)	18,65	11,93	23,86	14,70
EE (% MS)	3,54	3,84	3,05	3,63
NDT (%) ^c	67,00	71,72	66,93	71,00
PDR (%) ^c	8,04	8,88	8,58	9,12

^a Composição da mistura mineral (níveis/kg do produto): Cálcio 110 g; Fósforo 60 g; Magnésio 10 g; Enxofre 40g; Sódio 160g; Cobre 1500mg; Manganês 1500mg; Zinco 4500mg; Iodo 150mg; Cobalto 70 mg; Selênio 20 mg e Monensina Sódica 250 mg.

^b Relação Volumoso:Concentrado (% na matéria seca).

^c Teores de nutrientes digestíveis totais (NDT) e proteína degradável no rúmen (PDR) estimados pelo programa Rações Lucro Máximo - RLM 2.0, Lanna et al. (1999).

^d Baixo e alto plano nutricional: ganho de peso vivo diário de 1,0kg e 1,2kg, respectivamente.

Para avaliação dos custos e receitas, foram utilizados os valores, em reais, correspondentes a cada componente da dieta e ao preço do boi gordo no período em que foi realizado o experimento (agosto de 2004). O custo das dietas foi calculado considerando-se o consumo de matéria seca de silagem e de concentrado, não tendo sido considerados desperdícios no ato da alimentação e sobras no cocho. Para compor os custos dos concentrados, considerou-se apenas o preço de aquisição no mercado, sem levar em conta a elaboração dos concentrados. Não foram considerados os custos referentes às despesas com a mão-de-obra para alimentar os animais, à depreciação das instalações e ao custo financeiro dos recursos utilizados.

Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, em arranjo fatorial 2 x 2 (vo-

lucosos e planos nutricionais) com seis repetições. Realizaram-se análises de variância na interpretação das variáveis estudadas, usando-se o PROC GLM do SAS (1999) e o teste de Tukey ($P < 0,05$) na comparação de médias entre as causas de variação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença ($P > 0,05$) no consumo diário de matéria seca total e consumo de matéria seca em porcentagem do peso vivo entre os volumosos e os planos nutricionais (Tabela 3). Verificou-se que o consumo médio de MS dos animais recebendo tanto silagem de capim quanto de milho foi de 7,12kg/dia e 1,65% do peso vivo (Tabela 3). Este consumo reduzido pode ser explicado pelo baixo teor de matéria seca e o elevado teor de fibra destas silagens (Tabela 2). O uso de alimentos de elevado teor de

Tabela 3. Médias, efeitos e coeficientes de variação (CV), para consumo diário de matéria seca total (CDMST), consumo de matéria seca em % do peso vivo (CMS), peso vivo inicial (PVI), peso vivo final (PVF), ganho diário de peso vivo (GDPV), ganho diário de peso de carcaça quente (GDPCQ), conversão alimentar em relação ao peso vivo (CAPV), peso da carcaça quente (PCQ), porcentagem de rendimento de carcaça (RCQ), porcentagem rendimento carcaça fria (RCF), área de olho de lombo (AOL), espessura de gordura (EG) e em % da carcaça quente (EGCQ), rendimento de traseiro (RT), dianteiro (RD) e ponta de agulha (RPA), de animais confinados com dietas com silagem de capim (SC) ou de milho (SM)

Parâmetro	Volumoso ^a		Plano nutricional ^b		Média	Efeito ^d			CV (%)
	SC	SM	Baixo	Alto		V	PN	V*PN ^c	
CDMST (kg)	7,41	6,83	7,02	7,22	7,12	0,18	0,65	0,12	14,62
CMS (%PV)	1,71	1,59	1,62	1,68	1,65	0,21	0,56	0,19	13,73
PVI (kg)	400,25	389,58	399,00	390,33	394,92	0,25	0,38	0,80	5,61
PVF (kg)	468,33	467,92	464,25	471,50	468,13	0,97	0,55	0,24	5,82
GDPV (kg/dia)	0,79	0,91	0,77 b	0,94 a	0,85	0,16	0,05	0,13	23,41
GDPCQ (kg/dia)	0,48	0,52	0,45 b	0,55 a	0,50	0,37	0,04	0,02	22,16
CAPV	9,51 A	7,94 B	9,50 a	7,95 b	8,72	0,02	0,02	0,48	16,72
PCQ (kg)	270,75	268,08	267,72	271,42	269,42	0,68	0,53	0,09	5,76
RQC (%)	57,81	57,31	57,53	57,59	57,56	0,29	0,90	0,13	1,97
RCF (%)	57,26	56,82	56,65	57,43	57,04	0,36	0,13	0,11	2,08
AOL (cm ²)	67,58	66,58	68,58	65,58	67,08	0,71	0,27	0,01	9,60
EG (mm)	8,33	9,42	8,60	9,75	9,18	0,66	0,30	0,77	29,14
EGCQ (%)	3,34	3,54	3,26	3,62	3,44	0,65	0,40	0,54	29,99
RT (%)	48,03	47,74	48,13	47,64	47,89	0,56	0,34	0,77	2,53
RD (%)	39,20	39,32	39,24	39,27	39,26	0,81	0,95	0,67	3,09
RPA (%)	12,77	12,94	12,62	13,08	12,85	0,59	0,17	0,84	6,07

^aMédias seguidas de letras diferentes maiúsculas nas linhas diferem entre si pelo teste F (P<0,05), em relação ao volumoso.

^bMédias seguidas de letras diferentes minúsculas nas linhas difeream entre si pelo teste F (P<0,05), em relação ao plano nutricional (PN).

^cInteração volumoso (V) e plano nutricional (PN).

^dValores de *p*.

fibra e pouco digestíveis geralmente reduz o consumo de MS, como consequência da quantidade de material indigestível que ocupa espaço dentro do rúmen, causando distensão física do epitélio ruminal (KIRKLAND *et al.*, 2005). Entretanto, de acordo com VAN SOEST (1994), em silagens de baixa qualidade, o nível de consumo não atinge esse limite e, provavelmente, outros fatores estão envolvidos na redução do consumo. Alguns desses fatores estão relacionados à possibilidade dessas silagens terem sofrido fermentações secundárias, devido ao seu baixo teor de MS, com a possível produção de aminas, amidas e ácido butírico que podem reduzir o consumo (DAWSON, *et al.*, 2002, REIS *et al.*, 2004). Além disso, WRIGHT e STEEN (2000) relataram que as características da forragem, PB, N-NH₃ e a digestibilidade da MS, são variáveis positivamente correlacionadas

ao aumento de consumo de MS de silagens de capim.

SILVA *et al.* (2005) avaliaram o consumo de MS de bovinos de corte recebendo dietas baseadas em silagem de capim Marandu com níveis crescentes de energia. Verificou-se consumo de MS de 1,40% - 1,72% do peso vivo para os animais alimentados com dietas com menor densidade energética (respectivamente, 60,00 e 65,35% NDT na MS) e maior % de consumo de MS em relação ao peso vivo, 2,00 - 2,35 para os animais alimentados com dietas com maior densidade energética (respectivamente, 70,33 e 75,95% de NDT na MS). Segundo os autores, os consumos mais baixos de MS nos animais recebendo dietas contendo menor densidade energética podem ser explicados pelo menor teor de MS destas dietas,

em decorrência da maior proporção de silagem na mesma.

CHIZZOTTI *et al.* (2005), trabalharam com novilhos da raça Nelore alimentados com dietas contendo silagens de capim-braquiarião e de sorgo como fonte de volumoso nas proporções de 100:0; 67:33; 33:67 e 0:100, sendo 60% de volumoso e 40% de concentrado, com base na matéria seca. As dietas continham 58,33; 62,65; 68,16 e 72,68% de NDT (% na MS), respectivamente. Verificou-se maior ($P<0,01$) consumo de MS, expresso em kg/dia (6,93; 8,59; 8,89 e 9,29) e em % PV (1,74; 2,08; 2,20 e 2,19) com aumento dos níveis de silagem de sorgo na dieta (0; 33; 67 e 100%), refletindo a qualidade superior da silagem de sorgo em relação à de capim Marandu. Os autores comentaram que o baixo teor de MS (22,02%) do capim Marandu no momento da ensilagem, certamente contribuiu para a ocorrência de fermentações indesejáveis e o conseqüente comprometimento da palatabilidade da silagem. Os produtos finais da fermentação (ácidos láctico, acético e, principalmente, butírico), presentes em altos níveis em silagens com alto teor de umidade, podem afetar negativamente o consumo (ERDMAN, 1993). Deste modo, os autores, acreditam que o incremento da silagem de sorgo na dieta melhora sua palatabilidade, refletindo-se positivamente no consumo de MS. Além disso, a silagem de capim Marandu apresentou maiores teores de FDN, FDA, FDAi e lignina do que a silagem de sorgo, o que propiciou menor concentração energética às dietas com maiores níveis de silagem de capim Marandu.

Por outro lado, COSTA *et al.* (2005), trabalhando com bovinos anelorados alimentados com dietas à base de silagem pré-seca de capim Marandu, verificaram efeito quadrático ($P<0,05$) em função da maior participação de concentrado na dieta (densidades energéticas de 65,6; 69,6 e 74,3% de NDT na MS), sendo os consumos máximos médios estimados de 8,2kg/animal/dia e 2,5% do PV, observados com 45,6 e 47,6% de concentrado na dieta.

A conversão alimentar (kg de MS/kg de ganho/dia) foi melhor ($P<0,05$) nos animais alimentados com dietas baseadas em silagem de milho e alto plano nutricional. Este fato é explicado, pelos maiores teores de FDN e FDA e pela menor digestibilidade (DIVMS) da silagem de capim Marandu em comparação a de milho (Tabela 1), o que propiciou menor concentração energética às dietas com silagem de capim Marandu e baixo plano nutricional (Tabe-

la 2), refletindo-se no menor desempenho dos animais.

COSTA *et al.* (2005) verificaram redução linear ($P<0,05$) na conversão alimentar (10,4; 9,0 e 7,6kg de MS/kg PV), em bovinos anelorados alimentados com dietas a base de silagem pré-seca de capim Marandu, com aumento da densidade energética (65,6; 69,6 e 74,3% de NDT na MS).

CHIZZOTTI *et al.* (2005) não verificaram efeito na conversão alimentar (média de 8,98kg de MS/kg PV) em novilhos da raça Nelore alimentados com dietas contendo silagem de capim-braquiarião e de sorgo nas proporções de 100:0; 67:33; 33:67 e 0:100.

Os animais submetidos a dietas com alto plano nutricional apresentaram maiores ($P<0,05$) ganhos diários em relação ao peso vivo e ao peso da carcaça quente em comparação aqueles com baixo plano nutricional (Tabela 3). SOUZA *et al.* (2002), BREN *et al.* (2002) e SILVA *et al.* (2005), também verificaram melhor desempenho dos animais com o incremento dos níveis de energia nas rações, que proporcionaram aumento do consumo e da digestibilidade da matéria seca.

STEEN *et al.* (2002) verificaram aumento no ganho de peso vivo (1,01; 1,09; 1,04 e 1,12kg/dia) e ganho de peso em carcaça (0,67; 0,78; 0,77 e 0,79kg/dia) em bovinos de corte, machos castrados com aproximadamente 20 meses de idade, alimentados com dieta baseadas em silagem de *Lolium perenne* de alta digestibilidade com diferentes proporções volumoso:concentrado (80:20; 60:40; 40:60 e 20:80).

RESTLE *et al.* (2003) verificaram que bezerros de corte confinados e alimentados com silagem de capim papuã (*Brachiaria plantaginea*) apresentaram menor consumo de MS (4,99 contra 5,56kg/dia, $P<0,05$), menor ganho de peso vivo (0,80 contra 1,06 kg/dia, $P<0,05$) e pior conversão alimentar (6,26 contra 5,30, $P<0,05$) em relação a mistura de silagem de milho e sorgo.

Vale ressaltar que neste trabalho, as dietas foram formuladas para que os animais pudessem atingir 1,0 ou 1,2kg/dia de ganho de peso e consumo esperado de 2,0% ou 2,2% de MS em relação ao peso vivo, quando alimentados com silagem de capim Marandu ou de milho. Na prática foram obtidos ganhos diários médios inferiores, 0,77 e 0,94kg/dia,

respectivamente. Este fato poderia ser explicado, pelo menor consumo de matéria seca pelos animais de ambas as silagens; tendo sido observado, em média, para todas as dietas testadas, um consumo de 1,65% do peso vivo. Este valor ficou abaixo do encontrado por CORRÊA *et al.* (2004), que avaliaram o desempenho de bovinos de corte, em confinamento, recebendo silagem de capim Mombaça ou de milho acrescidas com 8% a 10% de polpa cítrica, visto os autores verificaram, em relação às silagens de Capim Mombaça e de milho, consumo de 2,12% e de 2,09 % em relação ao peso vivo, respectivamente.

SILVA *et al.* (2005) e CHIZZOTTI *et al.* (2005) encontraram maior consumo de MS em relação ao peso vivo, de bovinos de corte, com aumento da densidade energética de dietas à base de silagem de capim Marandu.

Não houve efeito sobre o peso vivo final e, peso da carcaça quente dos animais alimentados com silagens de capim ou de milho nos planos nutricionais estudados (Tabela 3). Com relação ao rendimento de carcaça quente (57,56%) e fria (57,04%), também não houve diferença entre os planos nutricionais e nem entre as silagens estudadas (Tabela 3). Estes resultados, relativos ao rendimento de carcaça, são superiores ao verificado por CORRÊA *et al.* (2004), que encontraram para bovinos de corte, em crescimento, alimentados com silagem de capim Mombaça ou de milho, o valor médio de 56%.

Os rendimentos de traseiro, dianteiro e ponta de agulhas não foram afetados pelos volumosos e pelos planos nutricionais (Tabela 3) e, os valores médios encontrados foram de 47,89 %; 39,26 % e 12,85%, respectivamente.

COSTA *et al.* (2005) trabalhando com bovinos anelados alimentados com dietas à base de silagem pré-seca de capim Marandu, não encontraram diferenças no rendimento de carcaça, de dianteiro, de traseiro completo e de ponta de agulha, que foram, em média, 56,27; 38,87; 61,13 e 12,96%, respectivamente, com aumento da densidade energética da dieta.

A área de olho de lombo não foi afetada pelos volumosos e pelos planos nutricionais (Tabela 3) e, o valor médio encontrado foi de 67,08 cm².

CORRÊA *et al.* (2004) verificaram área de olho de lombo de 79,2cm² e 83,8cm², respectivamente, (P<0,05) em bovinos de corte que receberam silagem de capim Mombaça e silagem de milho acrescidas com 8% a 10% de polpa cítrica.

COSTA *et al.* (2005) verificaram aumento linear da área de olho de lombo (48,4; 53,8 e 54,6cm²) para animais alimentados com dietas baseadas em silagem pré-seca de capim Marandu contendo níveis crescentes de energia (65,6; 69,6 e 74,3% de NDT na MS).

No atual experimento, a espessura de gordura não variou em função dos volumosos e dos planos nutricionais (Tabela 3). Observou-se, em média, espessura de gordura de 9,18 mm e 3,44%, em porcentagem da carcaça quente. Estes valores podem ser explicados, provavelmente, devido aos animais serem castrados e pelo estágio de maturidade fisiológica dos animais do presente estudo (com aproximadamente 24 meses de idade), o que favorece este grau de deposição de gordura na carcaça.

CORRÊA *et al.* (2004) encontraram 3,5mm e 4,7mm de espessura de gordura (P<0,05) na carcaça de bovinos de corte, em crescimento, que receberam silagem de capim Mombaça e silagem de milho, com 8% a 10% de polpa cítrica.

COSTA *et al.* (2005) verificaram aumento linear (P<0,05) na espessura de gordura (2,54; 3,30 e 4,90 mm) para machos castrados com aproximadamente 24 meses de idade alimentados com dietas à base de silagem pré-seca de capim Marandu contendo níveis crescentes de energia (65,6; 69,6 e 74,3% de NDT na MS).

STEEN *et al.* (2002) não verificaram diferença na espessura de gordura (9,2; 9,0; 8,9 e 8,1mm) e na área de olho de lombo (82,6; 83,9; 83,6 e 84,8cm²) de bovinos de corte, machos castrados com aproximadamente 20 meses de idade, alimentados com dietas à base de silagem de *Lolium perenne* com digestibilidade para a MS de aproximadamente 70% e diferentes proporções de volumoso:concentrado (80:20; 60:40; 40:60 e 20:80).

O grau de terminação das carcaças, avaliado pela espessura da gordura subcutânea, pode ser considerado adequado independentemente do tratamento, quando se analisa os resultados deste experimen-

to, segundo a afirmação de LUCHIARI FILHO (2000), de que, para ser considerada de boa qualidade, uma carcaça deve possuir espessura mínima de gordura de 3 a 5 mm de modo a se obter melhor conservação e para se evitar danos à carcaça durante o resfriamento.

No entanto, houve diferenças ($P < 0,05$) na interação volumoso x plano nutricional para variável área de olho de lombo. Esta interação indica que os efeitos devido aos volumosos sobre a característica área de olho de lombo foram dependentes dos planos nutricionais (Tabela 4). O desdobramento da interação volumoso dentro do plano nutricional mostrou que a silagem de capim Marandu proporcionou maior ($P < 0,05$) área de olho de lombo em relação à silagem de milho quando os animais foram submetidos à dieta com baixo plano nutricional. Possivelmente, os animais que receberam dieta com silagem de capim Marandu e baixo plano nutricional continham maior proporção de tecido muscular no ganho, o que pode ser observado pela menor espessura de gordura de cobertura nos mesmos (Tabela 3).

Tabela 4. Desdobramento da interação volumoso x ganho de peso esperado sobre o ganho diário de peso de carcaça quente (GDPCQ) e área de olho de lombo (AOL)

Volumoso	Ganho de Peso Esperado (kg/dia)	
	1,0	1,2
	GDPCQ (%)	
Silagem de Capim Marandu	0,49Aa	0,48Ba
Silagem de Milho	0,42Ab	0,63Aa
	AOL (cm ²)	
Silagem de Capim Marandu	73,00Aa	62,17Ab
Silagem de Milho	64,17Ba	69,00Aa

Médias seguidas de letras maiúsculas iguais na coluna e minúsculas iguais na linha não diferem ($P > 0,05$) pelo teste de Tukey.

Os dados relativos à análise do custo da alimentação e às arrobas ganhas durante o período experimental encontram-se na Tabela 5. Pode-se observar que as dietas baseadas em silagem de milho para ganho de peso vivo de 1,0kg/dia e 1,2kg/dia apresentaram os menores custos diários por animal (R\$ 1,51 e R\$ 2,06) e totais no período de confinamento (R\$ 129,86 e R\$ 177,16), quando comparadas a die-

tas à base de silagem de capim Marandu para os mesmos desempenhos esperados.

O custo para produzir um quilograma de ganho de peso foi menor na dieta a base de silagem de milho para ganho de peso vivo de 1,2kg/dia, resultado do melhor desempenho dos animais em relação a dietas à base de silagem de capim Marandu. Isto demonstra a importância do desempenho animal sobre a rentabilidade do sistema, visto que a dieta com menor custo de alimentação não foi a que proporcionou o menor custo por quilo de ganho de peso. No mesmo sentido, OLIVEIRA *et al.* (2001) verificaram que dietas mais baratas podem ser menos rentáveis, devido ao pior desempenho animal e pior conversão alimentar, elevando o custo por unidade de produto.

A estimativa do custo da arroba produzida é de extrema importância para o pecuarista obter um panorama da viabilidade econômica do confinamento. Este custo está intimamente relacionado com a adoção de tecnologias no sistema de produção de bovinos de corte.

Neste sentido, analisando os dados da Tabela 5, verifica-se que as dietas à base de silagem de milho, para ganho de peso de 1,0 e 1,2kg/dia, apresentaram os menores custos de alimentação por arroba produzida (R\$ 29,78 e R\$ 29,04, respectivamente), seguida pela dieta baseada em silagem de capim Marandu para ganho de peso de 1,2kg/dia (R\$ 39,78) e para ganho de peso de 1,0kg/dia (R\$ 41,92).

Considerando-se somente os custos com alimentação, pode-se inferir que todas as dietas avaliadas apresentaram custo por arroba produzida menor que o preço médio de R\$ 58,50/arroba, pago pelo mercado, durante o período do confinamento.

Vale ressaltar que o conhecimento da inter-relação entre os componentes do custo, e de como esses são afetados pelo mercado, pode determinar o resultado econômico dessa tecnologia. O preço de aquisição do animal, e, por conseguinte da arroba de entrada no confinamento é o principal fator que determina a lucratividade do sistema de produção, especialmente se a mesma for avaliada de forma isolada.

Alem disso, no momento da escolha dos componentes do concentrado, deve se considerar os obje-

Tabela 5. Médias de desempenho animal no confinamento e custos das dietas experimentais dos diferentes tratamentos (agosto a novembro de 2004)

Característica	Silagem de Capim Marandu		Silagem de Milho	
	Plano nutricional ^a		Plano nutricional ^a	
	Baixo	Alto	Baixo	Alto
Período de confinamento (dias)	86	86	86	86
Peso vivo inicial (kg)	405,5	395,0	392,5	386,7
Peso vivo de abate (kg)	471,7	465,0	457,8	478,0
Rendimento de carcaça (%)	58,1	57,4	56,9	57,8
Arroba ganha no confinamento (@)	4,41	4,67	4,36	6,10
Total de arroba por animal (@)	18,3	17,8	17,4	18,4
Consumo diário de MS (kg)	8,31	7,74	6,83	7,79
Ganho de peso vivo (kg/dia)	0,77	0,81	0,76	1,06
Descrição	Preço (R\$/t.MS) ^b		Composição das Dietas (% na MS)	
Silagem de capim Marandu	170,29	35,51	18,00	
Silagem de Milho	172,63		59,01	29,57
Milho moído	303,03	37,58	38,77	16,05
Polpa cítrica peletizada	219,78	19,00	30,60	21,00
Farelo de algodão 38	467,39	6,11	10,93	2,14
Sal mineral	747,47	0,70	0,70	0,70
Uréia	830,57	1,00	0,90	1,00
Sulfato de amônio	470,00	0,10	0,10	0,10
Custo por kg de matéria seca (R\$)		0,259	0,279	0,221
Custo total da alimentação (R\$/animal/dia)		2,15	2,16	1,51
Custo total da alimentação (R\$)		184,90	185,76	129,86
Custo/ kg de ganho (R\$)		2,79	2,67	1,99
Custo de alimentação/@ ganha no confinamento (R\$)		41,92	39,78	29,78

^aBaixo e alto plano nutricional: ganho de peso vivo diário de 1,0 kg e 1,2kg, respectivamente.

^bPreços cotados no Boletim Boi & Companhia n° 584 (Scot Consultoria) em 16/08/2004.

tivos e as necessidades de cada propriedade, pois pode vir a ser mais interessante oferecer uma alimentação mais cara, porém que proporcione menor tempo de confinamento, devido ao melhor desempenho animal. No entanto, se o tempo e o volume não forem limitantes, uma alimentação mais barata pode ser mais interessante para o sistema. Além disso, a variação no preço dos produtos agrícolas durante os anos é altamente importante na tomada de decisão.

A utilização da estratégia de produção de carne bovina em confinamento visa o aumento da taxa de lotação na propriedade, o que implica em diluição dos custos relativos à depreciação de maquinários e da infra-estrutura e, conseqüentemente, melhor rentabilidade para o pecuarista.

CONCLUSÕES

A dieta à base de silagem de milho para ganho de peso vivo de 1,2kg/dia promoveu melhor desempenho e conversão alimentar dos animais e apresentou menor custo por arroba produzida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERG, R.T.; BUTTERFIELD, R.M. **Nuevos conceptos sobre desarrollo de ganado vacuno**. Zaragoza: Acribia, 1979. 297p.
- BERNARDES, T.F. et al. Perdas no desabastecimento, consumo e digestibilidade aparente da silagem de capim-marandu tratado com inoculantes contendo bactérias homo e heterofermentativas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 44., 2007,

- Jaboticabal. **Anais/CD-ROM...** Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2007.
- BREN, L. et al. Desempenho em confinamento de novilhos de corte alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais/CD-ROM...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002.
- CHIZZOTTI, F.H.M. et al. Consumo, digestibilidade total e desempenho de novilhos Nelore recebendo dietas contendo diferentes proporções de silagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e de sorgo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.2427 - 2436, 2005.
- CORRÊA, L.A. et al. Desempenho e características das carcaças de garrotes de quatro grupos genéticos confinados recebendo dietas com silagem de capim ou silagem de milho. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. **Anais/ CD-ROM...** Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004.
- COSTA, E.C. et al. Desempenho de novilhos Red Angus superprecoces, confinados e abatidos em diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.129 - 138, 2002.
- COSTA, M.A.L. et al. Desempenho, digestibilidade e características de carcaça de novilhos zebuínos alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.268 - 279, 2005.
- DAWSON, L.E.R. et al. The effect of perennial ryegrass maturity at harvesting, fermentation characteristics and concentrate supplementation, on the quality and intake of grass silage by beef cattle. **Grass and Forage Science**, v.57, n.3, p.255 - 267, 2002.
- KIRKLAND, R.M. et al. The influence of grass and maize silage quality on apparent diet digestibility, metabolizable energy concentration and intake of finishing beef cattle. **Grass and Forage Science**, v.60, n.3, p.244 - 253, 2005.
- LOPES, M.A.; MAGALHÃES, G.P. Rentabilidade na terminação de bovinos de corte em confinamento: um estudo de caso em 2003, na região oeste de Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, v.29, n.5, p. 1039-1044, 2005.
- LUCHIARI FILHO, A. **Pecuária da carne bovina**. 1. ed. São Paulo: A. Luchiari Filho, 2000. 134 p.
- MADER, T. L.; DAHLQUIST, J. M.; SCHMIDT, L. D. Roughage sources in beef cattle finishing diets. **Journal Animal Science**, v. 69, n. 2, p. 462-471, 1991.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of beef cattle**. 7. ed. Washington, DC: National Academy Press.1996. 242 p.
- NUSSIO, L.G. et al. Fatores que interferem no consumo de forragens conservadas. In: VOLUMOSOS NA PRODUÇÃO DE RUMINANTES, 2003, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FUNEP, 2003. p. 27-49.
- OLIVEIRA, B.S.Y. et al. Desempenho de bovinos terminados em confinamento com diferentes volumosos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais/CD-ROM...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001.
- PUTRINO, S.M. et al. Exigências líquidas de proteína e energia para ganho de peso de tourinhos Brangus e Nelore alimentados com dietas contendo diferentes proporções de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.1, p. 292-300, 2006.
- REIS, R.A.; BERNARDES, T.F.; SIQUEIRA, G.R. Tecnologia de produção e valor alimentício de silagens de capins tropicais In: JOBIM, C.C.; CECATO, U.; DAMASCENO, J.C.; SANTOS, G.T. (Eds). **Simpósio sobre produção e utilização de forragens conservadas**. 2.ed. Maringá: UEM, 2004. p. 87-126.
- REIS, R. A.; COAN, R. M. Produção e utilização de silagens de gramíneas. In: SIMPÓSIO GOIANO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 3., 2001, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, 2001. p. 91-120.
- RESTLE, J. et al. Avaliação da silagem de capim papuã (*Brachiaria plantaginea*) por meio do desempenho de bezerras de corte confinados. **Ciência Rural**, v.33, n.4, p.749 - 756, 2003.
- RODRIGUES, K.K.N.L. et al. Avaliação do desempenho de bovinos mestiços Purunã, alimentados com diferentes níveis de energia. **Boletim de Indústria Animal**, v.64, n.3, p.241-247, 2007.
- SAS. INSTITUTE. **SAS. On-line DOC: Version 8**. Cary: SAS Institute, 1999.
- SILVA, B.C. et al. 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**, v.34, n.3, p. 1060 - 1069, 2005.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3. ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2002. 235p.

SOUZA, V.G. et al. Consumo e desempenho de bovinos de corte recebendo dietas contendo silagem de milho e concentrado em diferentes proporções. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais/CD-ROM...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002.

STEEN, R.W.J.; KILPATRICK, D.J.; PORTER, M.G. Effects of the proportion of high or medium digestibility grass

silage and concentrates in the diet beef cattle on live weight gain, carcass composition and fatty acid composition of muscle. **Grass and Forage Science**, v.57, n.3, p.274 - 291, 2002.

Van SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. London: Constock Publishing Associates, 1994. 476 p.

WRIGHT, G.; STEEN, P. Factors influencing the response in intake of silage and animal performance after ensiling: a review. **Grass and Forage Science**, v.55, n.1, p.1-13, 2000.