

Características da carcaça e carne de novilhos terminados em confinamento com níveis fixos de concentrado

Mikael Neumann¹, Marlon R. H. da Silva¹, Fabiano Marafon¹, Felipe de L. Wrobel¹ & Rodolfo Carletto¹

¹ Universidade Estadual do Centro-Oeste, Centro de Ciências Agrárias - Curso de Medicina Veterinária, Rua Simeão Camargo Varela de Sá, 03, Bairro Cascavel, CEP 85040-080, Guarapuava-PR, Brasil. E-mail: mikaelneumann@hotmail.com; marlon_rhs@hotmail.com; fabiano_marafon@hotmail.com; felipewrobel@yahoo.com.br; rodolfocarletto@hotmail.com

RESUMO

Este experimento objetivou avaliar as características da carne e da carcaça de novilhos terminados em confinamento alimentados com silagem de milho “*ad libitum*” associada à inclusão fixa diária de 4 kg animal⁻¹ de concentrado energético com 15% de proteína bruta ou concentrado proteico com 32% de proteína bruta na proporção de 2 kg animal⁻¹ ou 1,5 kg animal⁻¹. Foram utilizados 36 novilhos inteiros, raça Canchim (5/8 Charolês 3/8 Nelore), com idade média de 8 meses e peso vivo médio inicial de 250 kg. A suplementação fixa diária de 4 kg de concentrado durante a terminação de bovinos confinados melhorou a espessura de gordura subcutânea e o marmoreio das carcaças, frente ao uso do concentrado proteico na proporção de 1,5 kg animal⁻¹ ou 2 kg animal⁻¹. A suplementação diária de concentrado na dieta alimentar de 4kg animal⁻¹ em bovinos confinados proporcionou maior peso vivo de abate, maior grau de acabamento das carcaças, melhor textura e marmoreio da carne e maior espessura de coxão, enquanto as demais características da carne e da carcaça se mantiveram similares à suplementação de 2 kg de concentrado proteico.

Palavras-chave: desempenho animal, espessura de gordura subcutânea, marmoreio

Characteristics of the carcass and meat of steers finished in feedlot with fixed levels of concentrated

ABSTRACT

This experiment aimed to evaluate the characteristics of meat and carcass of steers finished in feedlot fed with corn silage “*ad libitum*” associated to the daily fixed inclusion of 4 kg animal⁻¹ of energetic concentrate with 15% crude protein or concentrate with 32% crude protein in the ratio of 2 kg animal⁻¹ or 1.5 kg animal⁻¹. Thirty-six steers were used, being eighteen Canchim (5/8 Charolais and 3/8 Nelore), with average age of 8 months and initial mean live weight of 250 kg. The daily fixed supplementation of 4 kg of concentrate during the termination of beef cattle in feedlot improved the thickness of subcutaneous fat and the marbling of the carcasses front against the use of the protein concentrate in the ratio of 1.5 kg animal⁻¹ or 2 kg animal⁻¹. The daily supplementation of 4 kg of concentrate animal⁻¹ in the alimentary diet in confined cattle provided greater live weight of slaughter, greater degree of finishing of the carcasses, more good texture and marbling of the meat, with remaining meat and carcasses characteristic similar to the 2 kg of protein concentrate.

Key words: animal performance, subcutaneous fat, marbling

Introdução

Aumentar a produtividade e a eficiência dos sistemas de produção em virtude da maior exigência sobre as características de carcaça e, principalmente, em virtude do crescimento populacional. Em razão dessas características a terminação de bovinos em sistema de confinamento ganha destaque desde que este adote tecnologias que aliem desempenho animal satisfatório e sustentabilidade.

Diante deste cenário, várias são as alternativas para uso em sistemas de terminação em confinamento e diversos são os sistemas de produção distribuídos no segmento de pecuária de corte no Brasil.

Os resultados relacionados ao desempenho animal em confinamento são inconstantes e na grande maioria das vezes ligados à adoção de medidas equivocadas aos aspectos de manejo nutricional e operacional somados, ainda, à expectativa imediatista e às ações empíricas, por parte de produtores e técnicos.

Na região Centro Sul do Paraná, a tecnologia “silagem de milho de planta inteira” representa um alimento de composição química relativamente homogênea, que se destaca como espécie forrageira de elevada produção de massa seca por unidade de área, logo, de baixo custo de produção e como alimento de alto valor nutritivo para os animais apresentando, em sua composição, teores de proteína bruta em torno de 8% e nível de nutrientes digestíveis totais acima de 68% (Neumann, 2006) tal como devido a aspectos outros, como facilidade de confecção, armazenamento e conservação, possibilitando sua utilização ao decorrer de qualquer período ou época do ano (Neumann et al., 2004).

A proporção volumoso:concentrado em sistemas de terminação caracteriza-se como um dos pontos de entrave e influi diretamente sobre os resultados de desempenho animal, características de carcaça, rendimento, custos de produção e receita líquida. Dados de pesquisa (Neumann et al., 2013) mostram que a alimentação de bovinos de corte em fase de terminação pode representar de 75 a 80% do custo total do processo enquanto que a fração concentrada da dieta pode representar de 70 a 75% do custo da alimentação.

A utilização dos sistemas tradicionais de produção nos sistemas pecuários tradicionais tem-se mostrado ineficiente e com baixa taxa de retorno do capital investido forçando, dessa maneira, a busca por alternativas mais eficientes, do ponto de vista produtivo e economicamente viáveis, aumentando a lucratividade e o desfrute no sistema produtivo de bovinos de corte. Neste sentido, a redução da idade de abate dos animais, o maior giro de capital, o aumento da eficiência produtiva, a consistência dos resultados e a liberação de áreas para outras atividades agropecuárias, se tornam atrativos e otimizam a viabilidade desse segmento.

A avaliação dos componentes não integrantes das partes do corpo do animal e das características da carne e carcaça, são imprescindíveis para o entendimento da relação do desempenho dos animais sob diferentes manejos alimentares em relação às características da carcaça. Segundo Pacheco et al. (2005a) os componentes não integrantes da carcaça são significativos para o frigorífico pela receita gerada com a comercialização no atacado ou, no caso de gorduras, ossos,

coração, rins e fígado, entre outros, pela agregação de valor na fabricação de embutidos e afins. De maneira geral, quanto maior o rendimento das partes não integrantes da carcaça maior também o lucro do frigorífico e menor a remuneração por animal abatido repassado ao produtor devido à redução do rendimento da carcaça quente e/ou fria. Ressalta-se, no entanto, que é relevante o estudo dos componentes não integrantes da carcaça e das características da carne e da carcaça, em virtude de estarem diretamente relacionadas ao rendimento de carcaça dos animais e às exigências nutricionais da categoria animal em questão (Pacheco et al., 2005b).

De acordo com Silva & Neumann (2012) o nível de fibra e/ou de energia na dieta alimentar de bovinos em fase de terminação pode alterar não apenas os componentes não integrantes da carcaça mas também as características da carne e da carcaça e, em contrapartida, alterar a receita do frigorífico como do produtor sem considerar a questão de qualidade de produto final ofertado aos consumidores de carne bovina.

Este trabalho foi realizado com o objetivo de se avaliar o efeito associativo dietas contendo três níveis fixos de concentrado sobre as características da carne, carcaça e componentes de rendimento de carcaça de novilhos confinados.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido nas instalações do Núcleo de Produção Animal (NUPRAN) do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), em Guarapuava-PR. Avaliaram-se o desempenho animal e as características de carcaça e carne de novilhos de corte terminados em confinamento e alimentados com silagem de milho (*Zea mays*) “ad libitum” associada à inclusão fixa diária de 4 kg animal⁻¹ de concentrado (T1) ou concentrado proteico na proporção de 2 kg animal⁻¹ (T2) ou 1,5 kg animal⁻¹ (T3), em delineamento casualizado em bloco, constituído de três tratamentos e quatro repetições, em que cada repetição foi uma baía com três animais.

O experimento teve duração de 210 dias, dos quais 42 de adaptação dos animais às dietas e instalações experimentais e, sequencialmente, três períodos de avaliação de 56 dias.

Os animais foram terminados em confinamento e alimentados duas vezes ao dia: às 6:00 e às 17:30 horas. As dietas experimentais foram constituídas pela silagem de milho, com fornecimento na forma “ad libitum” associada à inclusão fixa diária de 4 kg animal⁻¹ de concentrado (T1) ou concentrado proteico na proporção de 2 kg animal⁻¹ (T2) ou 1,5 kg animal⁻¹ (T3). As misturas concentradas foram elaboradas na fábrica de rações da Cooperativa Agrária, localizada na região de Entre Rios, Guarapuava-PR. Na preparação dos concentrados foram utilizados os seguintes alimentos: farelo de soja, casca de soja, radícula de cevada, grãos de milho moídos, calcário calcítico, fosfato bicálcico, sal comum e núcleo vitamínico-mineral. A composição química da silagem e dos concentrados utilizados nas dietas experimentais é apresentada na Tabela 1.

O manejo alimentar constou, de início, do fornecimento da silagem no cocho e, sequencialmente, do seu concentrado, de tal maneira que as sobras do dia anterior se referem ao volumoso.

Tabela 1. Composição química dos ingredientes com base na matéria dos componentes das dietas experimentais

Constituintes	%, Composição dos ingredientes							
	MS	MO	PB	EE	FDN	FDA	Ca	P
Silagem de milho	32,2	97,8	6,8	2,4	43,7	25,7	0,28	0,16
Concentrado 15% PB (T1)	89,8	94,8	15,0	2,8	28,7	11,9	0,80	0,40
Concentrado 32% PB (T2 e T3)	90,8	87,5	32,00	2,2	23,8	12,2	2,70	1,10

MS = matéria seca; MO = matéria orgânica; PB = proteína bruta; EE = Extrato etéreo; FDN = fibra em detergente neutro; FDA = fibra em detergente ácido; Ca = Cálcio; P = Fósforo

O ajuste no fornecimento da quantidade da silagem de milho foi realizado diariamente considerando-se uma sobra de 5% da matéria seca oferecida em relação à consumida, ao passo que a quantidade de concentrado oferecida aos animais foi constante, independente do nível de consumo do volumoso e do aumento de peso dos animais.

As instalações foram constituídas de 12 baias semicobertas para o confinamento dos animais, cada uma com área de 15 m² (2,5 x 6,0 m) para três animais, com um comedouro de concreto medindo 2,30 m de comprimento, 0,60 m de largura e 0,35 m de altura, além de um bebedouro metálico, regulado por boia automática.

Foram utilizados 36 novilhos inteiros da raça Canchim (5/8 Charolês 3/8 Nelore) com idade média de 8 meses, peso vivo médio inicial de 250 kg com desvio padrão de 1,8 kg, vermifugados e equilibrados por peso, além de condição corporal inicial para cada baia. Os animais foram pesados após jejum de sólidos de 12 h, no início e no fim do período experimental, com pesagens intermediárias a cada 56 dias. Na ocasião da pesagem final, foi avaliado o escore de condição corporal dos animais, utilizando-se uma escala de 1 a 5, sendo: 1 animais muito magros e 5 animais muito gordos, conforme metodologia descrita por Restle (1972).

Avaliaram-se, também, dados de desempenho animal e características nutricionais dos alimentos e, ao término do confinamento, os animais foram pesados antes do carregamento para o frigorífico obtendo-se o peso de fazenda. Os abates foram realizados em um abatedouro comercial próximo a 5 km do local do experimento sob condutas adequadas de bem-estar e conforto animal pré-abate regido pela inspeção sanitária local. Após o abate e com a remoção do couro e evisceração dos 36 animais, as carcaças foram identificadas, lavadas, pesadas e resfriadas a -2 °C, durante 24 h. Decorrido este tempo, as carcaças foram novamente pesadas, obtendo-se o peso de carcaça fria e a estimação das perdas no resfriamento, realizando-se, em seguida, a avaliação subjetiva sugerida por Muller (1987), da conformação, de acordo com escala de 1 a 18 pontos, cujo maior valor indica melhor conformação e da maturidade fisiológica das carcaças, seguindo-se uma escala de 1 a 15 pontos, ou seja, um valor maior indicativo de menor grau de maturidade.

Nas carcaças também foram mensuradas cinco medidas de desenvolvimento: comprimento de carcaça, que é a distância entre o bordo cranial medial do osso púbis e o bordo cranial medial da primeira costela; comprimento de perna, que é a distância entre a borda cranial medial do osso púbis e a articulação tibio-tarsiana; comprimento de braço, que é a distância entre a tuberosidade do olecrano e a articulação rádio-carpiana; perímetro de braço, obtido na região mediana do braço circundando com uma fita métrica e a espessura do coxão, medida por intermédio de compasso, perpendicularmente ao

comprimento de carcaça tomando-se a maior distância entre o corte que separa as duas meias carcaças e os músculos laterais da coxa, conforme as metodologias sugeridas por Muller (1987).

Após a realização dessas medidas, realizou-se um corte perpendicular no músculo *longissimus dorsi*, na altura da 12^a costela, em que foram avaliadas as características subjetivas de cor seguindo-se uma escala de 1 a 5 pontos, em que o menor valor indica coloração mais escura; de textura e se seguindo uma escala de 1 a 5 pontos, quando o valor menor indica textura muito grosseira; de marmoreio, seguindo-se uma escala de 1 a 18 pontos, com valor maior indicando marmoreio mais abundante e de espessura de gordura (Muller, 1987). Para determinar a porcentagem de cortes comerciais se dividiu-se a meia carcaça esquerda em dianteiro, traseiro e costilhar e, por intermédio de pesagem, calculou-se sua porcentagem em relação à meia carcaça.

No momento do abate realizou-se a caracterização das partes do corpo não-integrantes da carcaça dos novilhos abatidos, através da coleta dos pesos dos seguintes componentes: cabeça, língua, rabo, patas e couro (denominados componentes externos); coração, rins, fígado, baço e pulmões (denominados órgãos vitais); diafragma, rúmen-retículo cheio, rúmen-retículo vazio, abomaso cheio, abomaso vazio, intestinos delgado e grosso cheios.

Os dados coletados para cada variável foram submetidos à análise de variância com comparação das médias, a 5% de significância, por intermédio do procedimento PROC GLM e regressão utilizando-se o procedimento PROC REG do programa estatístico SAS (2002).

Resultados e Discussão

A participação do percentual do volumoso (silagem de milho) variou com base na matéria seca (Tabela 2) conforme o nível de concentrado e o período de avaliação do confinamento. Animais do submetidos ao Concentrado T3, tiveram maior ($P < 0,05$) participação, com média de 84,8% da fração volumosa na composição da dieta alimentar comparativamente à suplementação de 2 kg dia⁻¹ de concentrado (T2) com 79,2% e 59,7% quando suplementados com 4 kg dia⁻¹ de concentrado (T1) indicando o efeito substitutivo da fração volumosa pela fração concentrada no consumo diário de matéria seca dos animais.

O CMS dos tratamentos 4kg dia⁻¹, 2kg dia⁻¹ e 1,5 kg dia⁻¹ não foram diferentes ($P > 0,05$) descartando-se, portanto, a teoria citada por Grant & Weider (1994) a qual considera que o maior consumo de concentrado aumentaria a taxa de passagem devido à menor participação da silagem verificada no consumo diário; no entanto, os tratamentos 4, 2 e 1,5 kg dia⁻¹ se comportaram de maneira similar, mesmo sendo verificado um consumo de 84,8% da MS advindo do volumoso, ou seja, da silagem de milho (Tabela 2).

Tabela 2. Peso corporal e consumo de nutrientes de novilhos confinados alimentados com silagem de milho e níveis fixos de concentrado

Variável ¹	Tratamentos ² (kg dia ⁻¹)		
	4 (T1)	2 (T2)	1,5 (T3)
Peso corporal (kg)			
Peso inicial	250±1,5	250±1,5	250±1,5
Peso final	489,9	472,1	467,2
CMS			
kg dia ⁻¹	8,80	8,62	8,87
CPB			
kg dia ⁻¹	0,89	1,04	0,94
CFDN			
kg dia ⁻¹	3,31	3,41	3,6
CFDA			
kg dia ⁻¹	1,77	1,97	2,10

¹ CMS: consumo de matéria seca; CMO: consumo de matéria orgânica; CPB: consumo de proteína bruta; CFDN: consumo de fibra em detergente neutro; CFDA: consumo de fibra em detergente ácido; CEE: consumo de extrato etéreo.

² 4 kg dia⁻¹ - Concentrado contendo 32% PB e fornecimento de nível fixo de 4; 2 kg dia⁻¹ - Concentrado contendo 15% de PB e fornecimento de nível fixo de 2 kg dia⁻¹; 1,5 kg dia⁻¹ - Concentrado contendo 15% de PB e fornecimento de nível fixo de 1,5 kg dia⁻¹

O Consumo de fibra em detergente neutro (CFDN) e o Consumo de fibra em detergente ácido (CFDA) demonstraram efeito quadrático sendo observados um CFDN e CFDA de 3,31 e 1,77 kg dia⁻¹, respectivamente, para o T1 sendo estes valores menores em comparação com os demais tratamentos. Esses resultados podem ser explicados pelo menor consumo de silagem de milho observado para T1, valor este de 59,7%/dia. Tais resultados corroboram com os citados por Tibo et al. (2000) os quais observaram diminuição no CFDN e CFDA conforme a relação silagem:concentrado era menor na dieta de novilhos em confinamento.

De maneira geral, verificou-se, ainda, que o fornecimento da fração concentrada determinou, quando mantida em quantidades fixas, um aumento (P<0,05) na participação da

Tabela 3. Médias para o consumo diário de matéria seca por animal (CMSD) e por 100 kg de peso vivo (CMSP), ganho de peso médio diário (GMD) e conversão alimentar (CA), de novilhos confinados alimentados com três níveis de concentrado, de acordo com o período de avaliação

Tratamento Níveis de inclusão	Períodos			Média
	1	2	3	
	CMSD, kg dia ⁻¹			
4 kg dia ⁻¹	7,98	9,05	9,38	8,80
2 kg dia ⁻¹	7,76	9,01	9,11	8,63
1,5 kg dia ⁻¹	7,65	9,25	9,72	8,87
Equação geral de regressão*: CMSD = 7,1581 + 0,0144D (R ² : 0,5123; CV: 7,52%; P<0,0001)				
	CMSP, % peso vivo			
4 kg dia ⁻¹	2,55	2,31	2,03	2,29
2 kg dia ⁻¹	2,50	2,35	2,04	2,30
1,5 kg dia ⁻¹	2,49	2,49	2,21	2,39
Equação geral de regressão: CMSP = 2,7422 - 0,0037D (R ² : 0,6672; CV: 5,36%; P<0,0001)				
	GMD, kg dia ⁻¹			
4 kg dia ⁻¹	1,26	1,45	1,03	1,25
2 kg dia ⁻¹	1,27	1,20	0,98	1,15
1,5 kg dia ⁻¹	1,06	1,24	1,00	1,10
Equação regressão: GMD = 1,418 - 0,0017D (R ² : 0,1476; CV: 12,92%; P<0,01914)				
	CA, (CMSD/GMD)			
4 kg dia ⁻¹	6,36	6,25	9,18	7,26
2 kg dia ⁻¹	6,21	7,61	10,01	7,94
1,5 kg dia ⁻¹	7,40	7,52	10,21	8,38
Equação regressão: CA = 4,2289 + 0,0367D (R ² : 0,0463; CV: 14,77%; P<0,00505)				

* - D = período de confinamento variando de 1 a 168 dias.

fração volumosa na dieta dos animais com o avanço do período do confinamento passando de 72,0% (primeiro período) para 76,2% (terceiro período) independente do tipo de concentrado utilizado.

Constatou-se efeito de tratamento (P<0,05) para o peso final dos animais, fato este passível de ser explicado pela maior participação de concentrado na ração total dos animais suplementados com 4 kg dia⁻¹ (T1) em comparação com os tratamentos com T3 ou T2, como apresentado na Tabela 4.

O maior peso de abate verificado para animais suplementados com 4 kg dia⁻¹ (T1), proporcionou, consequentemente, maiores pesos referentes às características de carcaça quente ou fria, frente às suplementações com 2 ou 1,5 kg animal⁻¹ dia⁻¹. Não houve diferença (P>0,05) para nível de concentrado à dieta alimentar para as variáveis: rendimento de carcaça, perdas no resfriamento e constituição da carcaça em percentagem de serrote, costilhar e dianteiro (Tabela 5).

Para o rendimento de carcaça não se observou, em relação ao peso vivo, efeito de tratamento (P>0,05) à medida que se elevou o nível de concentrado nas rações, o que concorda com os resultados de Oliveira et al. (1998) e Ferreira et al. (1997) os quais não constataram efeito do nível de concentrado sobre esta característica. Segundo Lawrence e Fowler (1997) o rendimento de carcaça é altamente influenciado pelo peso vivo do animal que, por sua vez, sofre os efeitos do peso do conteúdo gastrointestinal (Patterson et al., 1995). Por conseguinte, o uso do peso de corpo vazio como denominador para se obter o valor de rendimento de carcaça em função dos

Tabela 4. Participação percentual do volumoso (silagem de milho) nas dietas experimentais dos novilhos, de acordo com o período de avaliação do confinamento

Níveis de inclusão de concentrado	Períodos de avaliação			Média
	1	2	3	
	Silagem de milho, % na MS da dieta			
4 kg dia ⁻¹ (T1)	56,6	60,5	62,0	59,7 C
2 kg dia ⁻¹ (T2)	77,0	80,2	80,4	79,2 B
1,5 kg dia ⁻¹ (T3)	82,5	85,5	86,2	84,8 A
Média	72,0 A	75,4 B	76,2 C	

Médias na linha ou na coluna seguidas de letras maiúsculas diferentes, diferem (P<0,05) pelo Teste de Tukey.

Tabela 5. Características da carcaça resfriada de novilhos confinados alimentados com três níveis de concentrado

Variáveis	Níveis de inclusão de concentrado (kg dia ⁻¹)		
	4	2	1,5
Peso vivo de fazenda, kg	489,9 A	472,0 B	467,2 B
Peso de carcaça quente, kg	272,9 A	260,3 B	254,8 B
Peso de carcaça fria, kg	269,5 A	256,5 B	251,0 B
Rendimento de carcaça, %	55,56	55,18	54,61
Perdas no resfriamento de carcaça, %	1,40	1,47	1,54
Porcentagem de serrote, %	50,4	50,5	49,8
Porcentagem de costilhar, %	14,8	13,9	14,5
Porcentagem de dianteiro, %	34,8	35,6	35,8
Espessura de gordura subcutânea, mm	4,0 A	3,5 B	2,7 C
Textura da carne, pontos	3,6	3,4	3,3
Cor da carne, pontos	3,6	3,7	3,9
Marmoreio, pontos	3,8 A	3,2 B	3,3 B
Maturidade da carcaça, pontos	14,2	14,3	14,1
Conformação da carcaça, pontos	8,7	8,0	8,6
Temperatura da carcaça resfriada, °C	14,9 A	13,8 B	12,5 C

Médias, na linha, seguidas de maiúsculas diferentes, diferem entre si pelo teste Tukey a 5%.

níveis de concentrado usados, anula essas influências (Owens & Gill, 1995).

Na análise do nível de concentrado (Tabela 4) maiores valores ($P < 0,05$) de espessura de gordura, de marmoreio e de temperatura foram observados nas carcaças dos animais suplementados com 4 kg animal⁻¹ dia⁻¹ (4,0 mm, 3,8 pontos e 14,9°C) em relação à suplementação com 2 kg animal⁻¹ dia⁻¹ (3,5 mm, 3,1 pontos e 13,8 °C) ou 1,5 kg animal⁻¹ dia⁻¹ (2,7 mm, 3,3 pontos e 12,5°C). Em referência à gordura subcutânea, o aumento foi crescente com o aumento da participação de concentrado na dieta; esses mesmos resultados foram apontados por Restle et al. (2007); Flores (1997) e Costa et al. (2002) trabalhando com animais europeus Hereford e Charolês.

Embora não tenham sido realizados, neste experimento, testes relacionados à palatabilidade salienta-se, contudo, que a deposição de gordura inter e intramuscular aumenta a maciez e melhora a palatabilidade da carne visto que o desprendimento de gordura durante a mastigação facilita a fragmentação dos feixes de fibras musculares, além de melhorar a lubrificação do bolo alimentar (Preston & Willis, 1982; Berg & Butterfield, 1976; Vaz et al., 2007).

A relação entre marmoreio e maciez foi explicada por Nishimura et al. (1999) como resultado do crescimento exagerado de células adiposas no interior do músculo, ocasionando desestruturação e enfraquecimento do tecido conectivo. Vaz et al. (2007) observaram alta correlação ($r = 0,78$) entre a gordura de marmoreio e a suculência da carne de animais terminados em pastagem, o que se deve ao fato de o marmoreio permitir uma manutenção maior de líquidos retidos no músculo diminuindo a perda de água durante a cocção (Lawrie, 2005).

Não ocorreu diferença ($P > 0,05$) em função do nível de concentrado para textura da carne, cor da carne, maturidade e conformação da carcaça, apresentando valores médios de 3,45 pontos (textura fina a levemente grosseira); 3,7 (vermelha com coloração mais clara); 14,2 pontos (indicação de idade inferior a 15 meses) e 8,4 pontos (regular típica a regular superior), respectivamente. Já para marmoreio da carne e temperatura das carcaças resfriadas, constatou-se diferença ($P < 0,05$). Animais pertencentes suplementados com 4 kg animal⁻¹ dia⁻¹ tiveram maior marmorização (3,8 traços típicos a traços superior) em relação aos tratamentos com 2 ou 1,5 kg animal⁻¹ dia⁻¹ (leve inferior 3,1 e 3,3, respectivamente).

Verifica-se, na Tabela 6, que não houve interação ($P > 0,05$) entre nível de concentrado para os dados de comprimento da carcaça, comprimento da perna, comprimento do braço nem para o perímetro do braço de novilhos terminados em confinamento observando-se efeito de tratamento ($P < 0,05$) somente para espessura do coxão.

O comprimento de carcaça não foi influenciado pelo acréscimo de concentrado nas rações ($P > 0,05$) concordando, portanto, com os resultados de Gesualdi Junior et al. (2000) e Oliveira et al. (1998). Embora alguns autores ressaltem que pode ocorrer diminuição do comprimento de carcaça à medida em que ocorre aumento do nível de concentrado na dieta, acarretando em animais com características de carcaças mais compactas.

O valor médio constatado para o comprimento de carcaça foi de 125,10 cm, superior ao verificado por Gesualdi Junior et al. (2000); Moletta & Restle (1996) e Euclides Filho et al. (1997),

Tabela 6. Comprimento da perna, espessura do coxão, comprimento do braço e perímetro do braço de novilhos confinados alimentados com três níveis de concentrado

Variáveis	Níveis de inclusão de concentrado (kg dia ⁻¹)		
	4	2	1,5
Comprimento da carcaça, cm	125,0 A	124,7 A	125,4 A
Comprimento de perna, cm	79,1 A	78,5 A	77,9 A
Espessura de coxão, cm	26,0 A	23,5 B	24,3 B
Comprimento de braço, cm	40,7 A	39,1 A	39,2 A
Perímetro de braço, cm	42,8 A	42,9 A	43,0 A

Médias na linha seguidas de maiúsculas diferentes, diferem entre si pelo teste Tukey a 5%.

que encontraram 119,22; 120,10 e 121,00 cm, para Nelore, Limousin x Nelore e $\frac{3}{4}$ Chianina x Nelore, respectivamente. Apesar disto, foi menor que o verificado por Ferreira et al. (1997) e Jorge (1997) os quais obtiveram 131,20 e 129,12 cm, respectivamente, trabalhando com bovinos europeus.

A espessura do coxão apresentou efeito de tratamento sendo visualizando-se efeito quadrático com os diferentes níveis de inclusão de concentrado em que os valores encontrados são de 26,0; 23,5 e 24,3 cm para os tratamentos com 4, 2 e 1,5 kg animal⁻¹ dia⁻¹, respectivamente, concordantes com os observados por Brondani et al. (2004) trabalhando com dietas contendo 24 e 26% de concentrado, apresentando espessura de coxão de 24,75 cm e superiores aos encontrados por Vaz et al. (2010) ao observarem valores médios de 22,8 cm.

Na Tabela 7 estão demonstrados os pesos médios dos componentes não integrantes das carcaças, conforme nível de concentrado utilizado na terminação de novilhos confinados. Não houve ($P > 0,05$) alterações nos pesos de cabeça com língua, rabo, coração, fígado, rins, pulmões, do retículo-rúmen cheio, do retículo-rúmen vazio, do abomaso cheio, dos intestinos cheios e couro de novilhos em função dos níveis de concentrado (Tabela 5) apresentando valores médios de 13,3, 0,95, 1,61, 4,52, 0,79, 7,02, 35,3, 8,2, 7,8, 18,8 e 43,7 kg, respectivamente.

Tabela 7. Pesos médios de cabeça com língua, rabo, coração, fígado, rins, pulmões, do retículo-rúmen cheio, do retículo-rúmen vazio, do abomaso cheio, dos intestinos cheios e couro de novilhos confinados alimentados com três níveis de concentrado

Variáveis	Níveis de inclusão de concentrado (kg dia ⁻¹)		
	4	2	1,5
Peso da cabeça com língua, kg	13,4 A	13,1 A	13,4 A
Peso do rabo, kg	0,97 A	0,93 A	0,95 A
Peso do coração, kg	1,66 A	1,57 A	1,59 A
Peso do fígado, kg	4,59 A	4,58 A	4,40 A
Peso dos rins, kg	0,81 A	0,77 A	0,80 A
Peso dos pulmões, kg	6,92 A	6,98 A	7,15 A
Peso do retículo-rúmen cheio, kg	35,4 A	33,2 A	37,4 A
Peso do retículo-rúmen vazio, kg	8,3 A	8,1 A	8,2 A
Peso do abomaso cheio, kg	7,5 A	8,2 A	7,8 A
Peso de intestinos cheios, kg	19,2 A	17,5 A	19,7 A
Peso do couro, kg	44,2 A	45,2 A	41,8 A

Médias na linha seguidas de maiúsculas diferentes, diferem entre si pelo teste Tukey a 5%.

Conclusões

A suplementação de 4 kg animal⁻¹ dia⁻¹ na dieta alimentar de bovinos confinados proporciona maior peso vivo de abate, maior grau de acabamento das carcaças, melhor textura e marmoreio da carne e maior espessura de coxão.

A suplementação de 4 kg de concentrado durante a terminação de bovinos confinados melhora a espessura de gordura subcutânea e o marmoreio das carcaças frente ao uso da proporção de 1,5 ou 2 kg animal⁻¹ dia⁻¹.

A avaliação dos níveis de inclusão de concentrado quanto à dieta, não gera alterações nas características da carcaça, na qualidade da carne nem nos componentes de rendimento da carcaça na produção de novilhos de corte superjovem.

Literatura Citada

- Berg, R. T.; Butterfield, R. M. New concepts of cattle growth. Sydney: Sydney University Press, 1976. 239p.
- Brondani, I. L.; Sampaio, A. A.; Restle, J.; Bernardes, R. A. L. C.; Pacheco, P. S.; Freitas, A. K. de; Kuss, F.; Peixoto, L. A. de O. Aspectos qualitativos de carcaças de bovinos de diferentes raças, alimentados com diferentes níveis de energia. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.33, n.4, p.978-988, 2004. <<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982004000400018>>.
- Costa, E. C.; Restle, J.; Vaz, F. N.; Alves Filho, D. C.; Bernardes, R. A. L. C.; Kuss, F. Características da carcaça de novilhos Red Angus superprecoce abatidos com diferentes pesos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.31, n.1, p.119-128, 2002. <<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982002000100014>>.
- Euclides Filho, K.; Euclides, V. P. B.; Figueiredo, G. R.; Carvalho, J. de. Avaliação dos animais Nelore e seus mestiços com Charolês, Fleckvieh e Chianina, em três dietas. 2. Características da carcaça. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.26, n.1, p.73-79, 1997. <<http://www.revista.sbz.org.br/artigo/visualizar.php?artigo=12>>. 01 Mar. 2012.
- Ferreira, M. de A.; Valadares Filho, S. C.; Silva, J. F. C. da; Muniz, E. B.; Valadares, R. F. D.; Cecon, P. R.; Signoretti, R. D. Desempenho de novilhos F1 Simental-Nelore, alimentados com diferentes níveis de concentrado nas rações. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 34., Juiz de Fora. Anais... Juiz de Fora: SBZ, 1997. <<http://www.sbz.org.br/visualizar.php?idiom=pt&artigo=16420>>. 01 Dez. 2013.
- Flores, J. L. C. Desempenho em confinamento e características de carcaça e da carne de bovinos de diferentes grupo genéticos abatidos aos quatorze meses. Santa Maria: UFSM, 1997. 109p. Dissertação Mestrado.
- Gesualdi Junior, A.; Paulino, M. F.; Valadares Filho, S. C.; Silva, J. F. C. da; Veloso, C. M.; Cecon, P. R. Níveis de concentrado na dieta de novilhos F1 Limousin x Nelore: características de carcaça. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.29, n.5, p.1467-1473, 2000. <<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982000000500027>>.
- Grant, R. J.; Weidner, S. J. Digestion kinetics of fiber: influence of in vitro buffer pH varied within observed physiologic range. *Journal of Dairy Science*, v.75, n.4, p.1060-2068, 1992. <[http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(92\)77850-3](http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(92)77850-3)>.
- Jorge, A. M. Desempenho produtivo, características e composição corporal e da carcaça de zebrinos de quatro raças, abatidos em diferentes estágios de maturidade. Viçosa, MG: UFV, 1997. 99p. Tese Doutorado.
- Lawrence, T. L. J.; Fowler, V. R. Growth of farm animals. London: Cambridge University, 1997. 330p.
- Lawrie, R. A. Ciência da carne. 6.ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. 384p.
- Moletta, J. L.; Restle, J. Características de carcaça de novilhos de diferentes grupos genéticos terminados em confinamento. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.25, n.5, p.876-888, 1996. <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000081>. 22 Jan. 2012.
- Muller, L. Normas para avaliação de carcaças e concurso de carcaça de novilhos. 2.ed. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1987. 31p.
- Neumann, M.; Silva, M. R. H.; Figueira, D. N.; Spada, C. A.; Reinehr, L. L.; Poczynek, M. Leveduras vivas (*Sacharomyces cerevisie*) sobre o desempenho de novilhos terminados em confinamento e as características da carne e da carcaça. *Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais*, v.11, n.11, p.75-85, 2013. <<http://dx.doi.org/10.7213/academica.7758>>.
- Neumann, M. Efeito do tamanho de partícula e da altura de colheita das plantas de milho (*Zea mays* l.) sobre perdas, valor nutritivo de silagens e desempenho de novilhos confinados. Porto Alegre, RS: UFRGS, 2006. 201p. Tese Doutorado. <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/7687/000553825.pdf?sequence=1>>. 22 Jan. 2012.
- Neumann, M.; Restle, J.; Brondani, I. L. Avaliação de silagens de sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench) e milho (*Zea mays* L.) na produção do novilho superprecoce. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, v.3, n.3, p.438-452, 2004. <<http://rbms.cnpms.embrapa.br/index.php/ojs/article/viewFile/121/121>>. 15 Jan. 2012.
- Nishimura, T.; Hattori, A.; Takahashi, K. Structural changes in intramuscular connective tissue during the fattening of Japanese Black cattle: effect of marbling on beef tenderization. *Journal of Animal Science*, v.77, n.1, p.93-104, 1999. <<http://www.journalofanimalscience.org/content/77/1/93.long>>. 08 Fev. 2012.
- Oliveira, S. R.; Silva, J. F. C. da; Valadares Filho, S. C.; Paulino, M. F.; Vêras, A. S. C.; Fortes, C. M. L. S.; Paulino, P. V. R. Rendimentos de carcaça e cortes básicos de novilhos Nelore recebendo rações com diferentes níveis de concentrado. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 35., 1998, Botucatu. Anais... Botucatu: SBZ, 1998. <<http://www.sbz.org.br/visualizar.php?idiom=pt&artigo=18756>>. 12 Jan. 2013.
- Owens, F. N.; Gill, D. R. Review of some aspects of growth and development of feedlot cattle. *Journal of Animal Science*, v.73, n.10, p.3152-3172, 1995. <<http://www.journalofanimalscience.org/content/73/10/3152.long>>. 08 Fev. 2012.
- Pacheco, P.S.; Restle, J.; Silva, J. H. S. da; Arboitte, M. Z.; Alves Filho, D. C.; Freitas, A. K. de; Rosa, J. R. P.; Pádua, J. T. Características das partes do corpo não-integrantes da carcaça de novilhos jovens e superjovens de diferentes grupos genéticos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.34, n.5, p.1678-1690, 2005a. <<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982005000500030>>.

- Pacheco, P. S.; Silva, J. H. S. da; Restle, J.; Arboitte, M. Z.; Brondani, I. L.; Alves Filho, D. C.; Freitas, A. K. de. Características quantitativas de carcaça de novilhos jovens e superjovens de diferentes grupos genéticos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.34, n.5, p.1666-1677, 2005b. <<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982005000500029>>.
- Patterson, D. C.; Steen, R. W.; Kilpatrick, D. J. Growth and development in beef cattle. 1. Direct and residual effect of plane of nutrition during early life on components of gain and food efficiency. *Journal of Agriculture Science.*, v.124, n.1, p.91-100, 1995. <<http://dx.doi.org/10.1017/S002185960007129X>>.
- Preston, T. R.; Willis, M. B. *Intensive beef production*. 2.ed. Oxford: Pergamon Press, 1982. 567p.
- Restle, J. Comportamento reprodutivo do rebanho de gado de corte da Fazenda Experimental de Criação Experimental Agrônômica da UFRGS. Porto Alegre: Curso de Pós-Graduação em Agronomia da UFRGS, 1972. 1º semestre. Seminário da disciplina de técnicas da pesquisa.
- Restle, J.; Pacheco, P. S.; Costa, E. C. da; Freitas, A. K.; Vaz, F. N.; Brondani, I. L.; Fernandes, J. J. R. Apreciação econômica da terminação em confinamento de novilhos Red Angus superjovens abatidos com diferentes pesos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.36, n.4, p.978-986, 2007. <<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982007000400030>>.
- SAS Institute. *SAS systems for windows: version 9.1*. Cary, 2002.
- Silva, M. R. H.; Neumann, M. Fibra efetiva e fibra fisicamente efetiva: conceitos e importância na nutrição de ruminantes. *FAZU em Revista*, v.9, p.69-84, 2012. <<http://www.fazu.br/ojs/index.php/fazuemrevista/article/view/491/406>>. 18 Mar. 2013
- Tibo, G. C.; Valadares Filho, S. C.; Valadares, R. F. D.; Silva, J. F. C. da; Cecon, P. R.; Leão, M. I.; Silva, R. B. Níveis de concentrado em dietas de novilhos F1 Simental x Nelore. 1. Consumo e digestibilidade. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.29, n.3, p.921-929, 2000. <<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982000000300037>>.
- Vaz, F. N.; Restle, J.; Padua, J. T.; Metz, P. A. M.; Moletta, J. L.; Fernandes, J. J. R. Qualidade da carcaça e da carne de novilhos abatidos com pesos similares, terminados em diferentes sistemas de alimentação. *Ciência Animal Brasileira*, v.8, n.1, p.31-40, 2007. <<http://www.revistas.ufg.br/index.php/vet/article/view/1156/1246>>. 04 de Fev. 2012.
- Vaz, F. N.; Restle, J.; Eifert, E. C.; Brondani, I. L.; Vaz, R. Z.; Argenta, F. M. Efeitos da altura de colheita da silagem de milho e do nível de concentrado sobre as características da carcaça e da carne de novilhos superjovens. *Ciência Animal Brasileira*, v.11, n.2, p.315-325, 2010. <<http://www.revistas.ufg.br/index.php/vet/article/view/4442/6835>>. 04 Fev. 2012.