

Diferentes fontes de gordura sobre o desempenho e características da carcaça de novilhas de corte confinadas

Mylene Müller¹, Ivanor Nunes do Prado^{2*}, Adalfredo Rocha Lobo Júnior², Vanderlei Xavier Scomparin² e Luiz Paulo Rigolon³

¹Fundação Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus de Petrolina, Av. Tancredo Neves, 100, Centro, 56306-410, Petrolina, Pernambuco, Brasil. ²Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, 87020-900, Maringá, Paraná, Brasil. ³Centro de Ensino Superior de Maringá. *Autor para correspondência. e-mail: mylene.muller@univasf.edu.br ou mylenemuller@yahoo.com.br

RESUMO. O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito da suplementação com diferentes fontes de gordura sobre o desempenho e as características da carcaça de novilhas terminadas em confinamento. Foram utilizadas 23 novilhas cruzadas ($\frac{1}{2}$ Red Angus x $\frac{1}{2}$ Nelore), com 20 meses de idade e peso médio inicial de 351 kg, durante 46 dias. Foram avaliados 3 tratamentos: suplementação com semente de linho (LIN), suplementação com gordura protegida (GOP - Lac100®) e sem suplementação com gordura (SGO). As novilhas foram distribuídas em delineamento inteiramente casualizado. Não houve efeito do tratamento sobre peso vivo final ($382,0 \pm 34,1$ kg), ganho médio diário ($1,1 \pm 0,3$ kg/dia) e conversão alimentar ($8,1 \pm 1,7$ kg MS/kg PV). Não houve diferença para o peso de carcaça quente ($202,1 \pm 23,3$ kg), rendimento de carcaça quente ($53,1 \pm 2,4\%$), espessura de gordura de cobertura ($6,5 \pm 1,4$ mm e $3,2 \pm 0,5$ mm/100 kg carcaça), peso do traseiro especial ($64,7 \pm 7,3$ kg), comprimento da carcaça ($121,6 \pm 5,3$ cm), comprimento do traseiro ($76,0 \pm 2,5$ cm) e comprimento do dianteiro ($96,6 \pm 3,2$ cm), marmoreio ($9,0 \pm 4,4$ pontos), coloração ($4,3 \pm 0,5$ pontos), textura ($3,4 \pm 0,7$ pontos) e área de olho de lombo ($62,3 \pm 4,6$ cm² e $31,1 \pm 2,2$ cm²/100 kg carcaça). Estes dados mostram que as fontes de gordura (LIN ou GOP) podem ser utilizadas sem causar decréscimo no desempenho e nas características da carcaça de novilhas confinadas.

Palavras-chave: desempenho, carcaça, gordura protegida, novilhas, semente de linho.

ABSTRACT. Different fat source effects on feedlot beef heifers' performance and carcass traits. This work aimed to evaluate the effects of different fat sources on feedlot beef heifers' performance and carcass traits. Twenty-three 20-month-old crossbreed heifers ($\frac{1}{2}$ Red Angus $\frac{1}{2}$ Nelore) with 351 kg initial body weight were monitored for 46 days. Three different treatments were evaluated: linseed supplement (LIN), protected fat supplement (PFA), and no fat supplement (NOF). The heifers were allotted into a completely randomized design. No effect was observed in the final live weight (382.04 ± 34.12 kg), daily gain (1.11 ± 0.33 kg/day) and feed conversion (8.12 ± 1.72 kg DM/kg BW). There was no difference in hot carcass weight (202.10 ± 23.27 kg), hot carcass yield ($53.10 \pm 2.43\%$), fat thickness (6.50 ± 1.40 mm and 3.23 ± 0.55 mm/100 kg carcass), sawcut weight (64.70 ± 7.34 kg), carcass length (121.56 ± 5.30 cm), quarter length (76.03 ± 2.51 cm), forequarter length (96.60 ± 3.21 cm), marbling (9.04 ± 4.40 points), color (4.30 ± 0.47 points), texture (3.43 ± 0.66 points), and loin area (62.35 ± 4.61 cm² and 31.14 ± 2.22 cm²/100 kg carcass). LIN and PFA fat sources could be utilized without any performance or carcass characteristics decrease.

Key words: performance, carcass, protected fat, heifers, linseed.

Introdução

A inclusão de gordura na dieta de ruminantes em terminação pode causar efeitos benéficos diretos, como o aumento da densidade energética da dieta, ou indiretos, como a redução na produção de metano, aumentando a eficiência alimentar e

melhorando o desempenho animal (Zinn e Plascencia, 1996). No entanto, segundo Zinn (1989), considerável atenção tem sido direcionada para explicar a variabilidade na resposta do ganho de peso em bovinos suplementados com dietas contendo gorduras. Os fatores que podem estar

envolvidos incluem a densidade energética da dieta, a composição do ingrediente da dieta basal e a aceitabilidade da dieta. Quando a baixa densidade energética da dieta basal limita o desempenho animal, o aumento da densidade energética através da suplementação de gordura pode aumentar o consumo de energia e, conseqüentemente, aumentar a taxa de ganho de peso.

Zinn (1989) utilizou 228 novilhos de corte cruzados, com peso vivo médio de 333 kg, durante 125 dias, para testar o efeito de 6 dietas: controle (sem adição de gordura), 4% de gordura amarela, 4% de uma mistura de gordura animal e vegetal, 8% de gordura amarela, 8% da mistura de gordura animal + vegetal e 6% da mistura de gordura animal + vegetal + 2% milho + lecitina de soja. O autor constatou que a suplementação de gordura aumentou linearmente o ganho de peso e, conseqüentemente, o aumento na taxa de ganho de proteína, gordura e energia. Além disso, ocorreu uma melhora na conversão alimentar e no valor de energia líquida da dieta. A suplementação de gordura também aumentou linearmente a espessura da gordura de cobertura, a gordura dos rins, pélvica e do coração e o escore de marmoreio. A aceitabilidade da dieta e o valor de energia líquida fornecido foram semelhantes entre os suplementos testados e não foram aparentemente influenciados pelo nível de suplementação acima de 8% da matéria seca da dieta.

Com o intuito de verificar a interação entre a suplementação de gordura e o fornecimento de volumoso, Zinn e Plascencia (1996) testaram dois níveis de inclusão de gordura amarela (0% e 6%) e dois níveis de feno de alfafa (10% e 30%) em 96 novilhos cruzados, com peso vivo médio de 316 kg. Estes autores constataram que a adição de gordura na dieta com 30% de feno aumentou o ganho médio diário em 13,3% e a área de olho de lombo em 6,67%. A adição de gordura também aumentou 8,5% o escore de marmoreio e 7,3% da gordura pélvica. Essa melhora no desempenho dos animais que recebem 6% de gordura na dieta com 30% de feno, pode ser explicada, em parte, pela redução de 15% na produção de metano.

Plascencia *et al.* (1999) utilizaram 96 novilhos da raça Holandesa durante 144 dias, para testar 4 dietas: 0% de gordura, 5% de *griddle grease*, 2,5% de *griddle grease* + 2,5% de gordura amarela e 5% de gordura amarela. Semelhantemente aos outros experimentos, houve um aumento de 11% no ganho médio diário, 9% na eficiência alimentar, 4% no peso da carcaça e 20% na gordura pélvica nos animais que receberam a suplementação de gordura, independentemente do tipo de gordura fornecida.

Além do desempenho e das características da carcaça, deve-se dar atenção às reportagens conflitantes que aparecem diariamente a respeito da gordura na dieta humana, surgindo, então, oportunidades para os cientistas da área animal melhorar o valor nutricional da gordura produzida pelos animais (Romans *et al.*, 1995).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de fontes de gordura (semente de linho, ômega-3 ou gordura protegida, ômega-6) sobre o peso vivo final, ganho médio diário, a conversão alimentar dos nutrientes, o peso e o redimento da carcaça quente, espessura de gordura de cobertura e as características da carne de novilhas ½ Nelore ½ Red Angus terminadas em confinamento.

Material e métodos

O experimento foi realizado no setor de Bovinocultura de Corte da Fazenda Experimental de Iguatemi (FEI) da Universidade Estadual de Maringá (UEM), Estado do Paraná. As análises químico-bromatológicas dos alimentos e das sobras foram realizadas no Laboratório de Nutrição e Alimentação Animal da UEM.

Foram utilizadas 23 novilhas cruzadas (½ Nellores e ½ Red Angus) com idade média de 20 meses e peso vivo médio inicial de 351 kg. Antes do início do experimento, as novilhas foram pesadas, identificadas com brinco plástico na orelha esquerda e tratadas com Ivermectina 1% (Ivomec, Merial®). Na seqüência, as novilhas foram alojadas, duas a duas, em baias de 10 m², com piso concretado, cercadas com barras de ferro, com área coberta de telhas de zinco e solário. A alimentação foi fornecida em comedouro de alvenaria com 2 m linear/animal. A água foi fornecida *ad libitum* em bebedouro localizados na área descoberta das instalações.

As novilhas foram distribuídas, aleatoriamente, em 3 tratamentos: suplementação com semente de linho (LIN), suplementação com gordura protegida com sais de cálcio (Lac100®, GOP) e sem adição de fonte de gordura (SGO). As dietas foram formuladas de acordo com as recomendações do NRC (1996), mantendo-as com níveis semelhantes de energia e proteína. A ração foi fornecida às 8h e 16h. No período da manhã, foram retiradas e pesadas as sobras para a posterior determinação do consumo de matéria seca. A coleta das sobras teve a duração de 7 dias. Foram determinados, nos alimentos e nas sobras, os teores de matéria seca (MS), de acordo com o AOAC (1980) para calcular a conversão alimentar da matéria seca (CAMS).

Quatorze dias antes do início do experimento, foi

feita a adaptação dos animais a essas dietas. O período experimental foi de 46 dias.

A suplementação concentrada do tratamento, sem adição de gordura (SGO), foi constituída de grão de milho moído, farelo de soja e sal mineral 90. O tratamento linho (LIN) foi constituído de semente de linho (fonte de ômega-3), grão de milho, farelo de soja, casquinha de soja e sal mineral 90, e o tratamento com gordura protegida (GOP) foi composto de Lac100® (fonte de ômega-6), grão de milho, farelo de soja, casquinha de soja e sal mineral.

Para avaliação da composição química dos alimentos, foi determinado o teor de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), de acordo com o AOAC (1980) e fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e hemicelulose (HEM) segundo a metodologia descrita por Goering e Van Soest (1970). A composição química dos ingredientes da ração e das dietas encontra-se na Tabela 1 e a proporção dos ingredientes da ração na Tabela 2.

Tabela 1. Composição química (% MS) dos alimentos e das rações.

Ingredientes (%MS)	MS	PB	EE	FDN	FDA	HEM	MO	MM
Silagem de milho	24,67	5,91	4,32	61,24	35,78	25,46	95,34	4,66
Milho moído	84,91	10,53	1,04	12,03	3,93	8,10	99,02	0,98
Farelo de soja	89,70	49,51	1,60	12,86	8,34	4,52	96,04	3,96
Casquinha soja	89,90	11,30	1,36	68,56	50,40	18,16	95,13	4,87
Semente de linho	94,75	24,01	35,76	20,17	11,80	8,37	96,71	3,29
Gordura protegida	94,68	0,38	82,00	-	-	-	89,96	10,04
Rações								
SGO ¹	60,64	12,09	2,39	31,70	17,04	14,67	96,58	3,42
LIN ²	59,46	11,33	6,53	45,87	28,17	17,70	95,59	4,41
GOP ³	59,28	11,12	6,53	47,21	29,60	17,61	95,09	4,91

¹Sem adição de gordura, ²Semente de linho, ³Gordura protegida (Lac100®).

Tabela 2. Composição percentual (% na MS) das rações experimentais.

Ingredientes (%MS)	SGO ¹	LIN ²	GOP ³
Silagem de milho	40,00	45,00	45,00
Milho moído	50,32	20,55	17,58
Farelo soja	8,93	3,26	7,80
Casquinha soja	-	19,14	24,10
Semente de linho	-	11,34	-
Gordura protegida	-	-	4,82
Sal mineral	0,71	0,71	0,71

¹sem adição de gordura; ²semente de linho; ³gordura protegida (Lac100®).

Para o abate e a avaliação das características da carcaça, foi realizado um jejum de sólidos e líquidos de 14 horas antes do embarque das novilhas para o frigorífico. Após o abate, as carcaças foram identificadas e pesadas para a obtenção do peso e do rendimento de carcaça quente. Decorrido o tempo de 24 horas a 2°C na câmara frigorífica, foram retiradas amostras do músculo *longissimus dorsi* entre a 12.^a e 13.^a costelas. Essas amostras foram levadas

imediatamente ao laboratório para a mensuração da área de olho de lombo, espessura de gordura de cobertura, marmoreio, coloração e textura (Müller, 1987).

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com 8 repetições para os tratamentos SGO e GOP e 7 repetições para o tratamento LIN, utilizando o Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas (SAEG, 1997), conforme o seguinte modelo estatístico:

$$Y_i = \mu + T_i + e_{ik}$$

onde:

μ = constante geral associada a cada observação;

Y_i = observação referente ao animal j , submetido ao tratamento i ($i = 1, 2$ e 3);

T_i = efeito do tratamento i ($i = 1, 2$ e 3);

e_{ik} = erro aleatório associado a cada observação.

Resultados e discussão

Não foi observada diferença ($p > 0,05$) para o PVF e GMD entre as novilhas dos tratamentos SGO, LIN e GOP (Tabela 3). O GMD dos animais foi de 1,11 kg. A causa dessa semelhança entre os tratamentos pode ser explicada pelas dietas com teor semelhante de proteína e energia, facultando ganhos de peso similares.

Tabela 3. Peso vivo inicial (PVI), peso vivo final (PVF), ganho médio diário (GMD) e conversão alimentar da matéria seca (CAMS) para as fontes de gordura.

Variáveis	SGO ¹	LIN ²	GOP ³	CV (%) [*]
PVI, kg	344,3	352,0	352,5	9,7
PVF, kg	376,4	385,0	382,9	9,7
GMD, kg/dia	1,1	1,1	1,1	26,6
CAMS, kg MS/kg PV	8,3	8,9	7,2	21,3

¹Sem adição de gordura, ²Semente de linho, ³Gordura protegida (Lac100®).

^{*}Coefficiente de variação.

Zinn e Plascencia (1996), ao testarem dois níveis de inclusão de gordura amarela (0% ou 6%) e dois níveis de feno de alfafa (10% ou 30%), em 96 novilhos cruzados, com peso vivo médio de 316 kg, constataram que à adição de gordura na dieta com 30% teor em feno aumentou o ganho médio diário em 13,3%.

Embora no período final de confinamento tenha ocorrido um manejo intensivo das novilhas, devido ao protocolo de superovulação, e às manifestações de cio em resposta a essa superovulação, o desempenho zootécnico foi satisfatório. Resultados semelhantes foram observados por Medroni *et al.* (2000), utilizando milho, e farelo de soja, como fonte de proteína (1,14 kg) para novilhas terminadas em confinamento e alimentadas *ad libitum*. Por outro lado, Prado *et al.* (2000a) obtiveram ganho médio diário da ordem de 0,79 kg para novilhas confinadas

de forma semelhante. Marques *et al.* (2001) observaram GMD da ordem de 0,87 kg, para novilhas de mesma categoria e idade. Rigolon (2001) trabalhando com novilhas que passaram pelo mesmo protocolo de superovulação observaram ganho diário da ordem de 0,54 kg, recebendo 2,6% de matéria seca em relação ao peso vivo.

A conversão alimentar da matéria seca (CAMS) foi semelhante ($p>0,05$) entre tratamentos (Tabela 3) com valores médios de 8,12 kg MS/kg PV. Zinn (1989) verificou melhora na conversão alimentar com a suplementação de gordura. A CAMS foi semelhante aos resultados obtidos por Medroni *et al.* (2000), utilizando milho e farelo de soja (8,60 kg MS/kg PV) e superiores aos observados por Prado *et al.* (2000a, b), de 7,9 e 7,1 kg de MS/kg PV, respectivamente, em animais de mesma categoria e idade.

Os resultados médios para o peso de carcaça quente (PCQ), rendimento de carcaça quente (RCQ), espessura de gordura de cobertura (EGC) e peso e porcentagem de traseiro especial foram semelhantes ($p>0,05$) entre os tratamentos (Tabela 4).

Tabela 4. Peso de abate (PA), peso de carcaça quente (PCQ), rendimento de carcaça quente (RCQ), espessura de gordura de cobertura (EGC), peso e porcentagem do traseiro especial (PTE e TE) de novilhas de corte.

Variáveis	SGO ¹	LIN ²	GOP ³	CV (%) [*]
PCQ, kg	204,4	202,1	199,8	5,2
RCQ, %	54,3	52,5	52,2	4,3
EGC, mm	5,4	7,3	7,3	20,8
EGC, mm/100kg de carcaça	2,7	3,6	3,4	13,4
PTE, kg	63,7	65,7	67,5	3,1
TE, %	31,3	32,5	32,4	4,3

¹Sem adição de gordura, ²Semente de linho, ³Gordura protegida (Lac100®).
*Coeficiente de variação.

O RCQ médio das dietas (53,1%) pode ser considerado satisfatório para esta categoria animal, pois esse foi superior ao obtido por Marques *et al.* (2000), de 50,9%, também utilizando novilhas cruzadas (½ Aberdeen Angus x ½ Nelore). Prado *et al.* (2000a), em condições semelhantes às anteriores, obtiveram RCQ médio de 52,0%, com novilhas cruzadas (Limousin x Nelore ou Simental x Nelore). Marques *et al.* (2001), encontraram 52,6% de RCQ, utilizando novilhas cruzadas (Nelore x Aberdeen Angus). Resultados semelhantes (53,5%) aos obtidos neste experimento foram observados por Prado *et al.* (2000b) e por Medroni *et al.* (2000) de 53,3% ambos utilizando novilhas Nelores. No entanto, Rigolon (2001), com novilhas cruzadas (½ Nelore x ½ Simental) superovuladas, terminadas em confinamento, obteve maior RCQ (57,5%), estando acima para essa categoria animal. Embora tenham

sido observadas variações na literatura, essas podem chegar até 5% do peso da carcaça, segundo Prado *et al.* (2000a), em vista das diferenças existentes na limpeza ou toalete das carcaças no local de abate.

A espessura da gordura de cobertura (EGC) média das dietas foi de 6,55 mm. Ainda que não tenha ocorrido diferença ($p>0,05$) entre as fontes de gordura, deve-se salientar que o tratamento sem gordura proporcionou uma redução na EGC de 26%, em relação às fontes de gordura (LIN e GOP). Segundo Costa *et al.* (2002), EGC superior a 6 mm implica que seja realizado o toalete antes da pesagem da carcaça, acarretando perda de peso da carcaça. Os valores obtidos para a EGC foram semelhantes aos encontrados por Costa *et al.* (2002), de 6,2 mm, em novinhos Red Angus abatidos aos 370 e 400 kg de PV, próximo do limite estipulado pelos frigoríficos. Leme *et al.* (2000), trabalhando com vários grupos genéticos, constataram EGC de 6,0 mm para os bovinos machos ½ Red Angus e ½ Nelore. Marques *et al.* (2001), utilizando também novilhas cruzadas (Nelore x Aberdeen) vazias, ovariectomizadas ou com implante de 50 esferas de chumbo esterilizadas no interior do corno uterino, simulando a prenhez, obtiveram valores semelhantes de EGC (6,8 mm) a esse experimento.

A EGC em mm/100kg carcaça das dietas foi de 3,23 mm. Embora não tenha ocorrido diferença ($p>0,05$) quando a EGC foi expressa em mm/100kg carcaça, houve uma menor variabilidade dos dados, evidenciada pelo coeficiente de variação de 13,35%, comparado ao 20,81% para a EGC em mm. No entanto, conforme Leme *et al.* (2000), a espessura da gordura de cobertura da carcaça é muitas vezes prejudicada em função do tipo de abate comercial.

O peso do traseiro especial (PTE) médio das novilhas foi de 64,70 kg, não ocorrendo diferença ($p>0,05$) entre os tratamentos. O mesmo comportamento foi observado para a porcentagem do traseiro especial (%TE), sendo observada média de 32,07%. No entanto os resultados encontrados neste experimento para %TE foram inferiores aos obtidos por Leme *et al.* (2000) para bovinos machos pertencentes ao grupo genético ½ Red Angus e ½ Nelore, de 45,8%. Existem, contudo, poucos trabalhos avaliando essas características em novilhas recebendo sementes inteiras ricas em ômega-3 e ômega-6.

O comprimento da carcaça (CC), do traseiro (CT), do dianteiro (CD), marmoreio (MAR), coloração (COL), textura (TEXT) e área de olho de lombo (AOL) das novilhas utilizadas foram semelhantes entre os tratamentos (Tabela 5).

Tabela 5. Comprimento da carcaça (CC), comprimento do traseiro (CT), comprimento do dianteiro (CD), marmoreio (MAR), coloração (COL), textura (TEXT), área de olho de lombo (AOL) de novilhas de corte.

Variáveis	SGO ¹	LIN ²	GOP ³	CV (%) [*]
CC, cm	120,9	122,7	122,1	3,2
CT, cm	76,2	76,1	77,3	2,7
CD, cm	95,5	97,4	98,0	1,9
MAR, pontos ⁴	5,9	10,6	8,0	45,4
COL, pontos ⁵	4,3	4,4	4,5	11,1
TEXT, pontos ⁶	3,4	3,3	3,0	20,4
AOL, cm ²	62,7	62,0	62,4	8,2
AOL, cm ² /100kg carcaça	31,0	31,1	31,4	7,9

¹Sem adição de gordura, ²Semente de linho, ³Gordura protegida (Lac100®).

⁴Marmoreio: 1 = traços e 18 = abundante, ⁵Coloração: 1 = escura e 5 = vermelha viva,

⁶Textura: 1 = muito grosseira e 5 = muito fina. *Coeficiente de variação.

O comprimento da carcaça (CC) médio para os diferentes tratamentos foi de 121,6 cm. Os resultados encontrados neste trabalho foram superiores aos observados por Vaz *et al.* (2001), de 111,6 cm de comprimento de carcaça, ao utilizar 12 novilhas da raça Braford e, inferiores aos observados por Restle *et al.* (2001), de 129,9 cm, em novilhas $\frac{3}{4}$ Charolês x $\frac{1}{4}$ Nelore.

O comprimento do traseiro médio observado foi de 76,0 cm. Esse valor foi próximo ao obtido por Restle *et al.* (2001), de 74,9 cm, para novilhas $\frac{3}{4}$ Charolês x $\frac{1}{4}$ Nelore e superior a 64,0 cm obtido por Vaz *et al.* (2001). O comprimento do dianteiro das novilhas avaliadas foi de 96,6 cm.

Mesmo que o escore de marmoreio (MAR) não tenha diferido ($p > 0,05$) entre as dietas SGO, LIN e GOP, o tratamento SGO apresentou MAR 44,3% e 26,3% inferior aos tratamentos LIN e GOP, respectivamente, sendo a média de marmoreio entre os tratamentos de 9,1 pontos, referente ao MAR pequeno a médio. A ausência de diferença entre os tratamentos pode ser atribuída à alta variabilidade dos dados, demonstrada através do coeficiente de variação (45,4%).

Bindel *et al.* (2000), estudando o efeito de níveis de inclusão de sebo (0, 2 ou 4%) em novilhas cruzadas em terminação, observaram MAR mais elevados aos encontrados neste experimento, de 4,0; 4,1 e 4,2 pontos, de uma escala de 1 a 5, respectivamente, não obtendo diferença entre os três tratamentos. No entanto, os resultados obtidos neste trabalho e em outros trabalhos americanos devem ser comparados com a devida cautela, pois a ração de terminação de novilhas de corte utilizadas por esses pesquisadores possui somente 8% a 10% de volumoso, abaixo das utilizadas no Brasil, de 40% a 60%, sendo a quantidade utilizada por Bindel *et al.* (2000) de 8% de feno de alfafa.

A coloração (COL) das carnes foi semelhante ($p > 0,05$) entre os tratamentos, sendo a média destes de 4,3 pontos, apresentando-se vermelha a vermelha

viva (Tabela 5), mostrando que as fontes de gordura não exerceram diferenças nessa característica importante para o consumidor (Müller, 1987). Restle *et al.* (2001), ao abaterem novilhas $\frac{3}{4}$ Charolês x $\frac{1}{4}$ Nelore, obtiveram valores de COL de 3,11 pontos, mostrando que a carne apresentou variação de vermelha levemente escura a vermelha. Já Moreira (2001), utilizando novinhos Nelores e mestiços ($\frac{1}{2}$ Nelore x $\frac{1}{2}$ Limousin e $\frac{1}{2}$ Nelore x $\frac{1}{2}$ Girolando), criados a pasto, observou valores semelhantes aos encontrados neste experimento (4,5 e 4,3 pontos) para os Nelores e mestiços, respectivamente.

A textura (TEX) da carne também não foi afetada ($p > 0,05$) pelos tratamentos, apresentando uma textura levemente grosseira a fina, com valor médio de 3,4 pontos, similar ao valor relatado por Restle *et al.* (2001), de 3,3 pontos, em novilhas $\frac{3}{4}$ Charolês x $\frac{1}{4}$ Nelore.

Os valores para a área de olho de lombo (AOL) foram expressos em cm² e em cm²/100kg de carcaça, pois, segundo Leme *et al.* (2000), a AOL sofre efeito evidente do peso do animal, sendo expressa melhor dessa forma. A AOL (cm²) média para as dietas foi de 62,3 cm² e, para a AOL expressa em cm²/100 kg de carcaça, foi de 31,1 cm², não ocorrendo diferença ($p > 0,05$) para ambas. Leme *et al.* (2000) encontraram valores semelhantes de 64,9 cm², para bovinos machos $\frac{1}{2}$ Red Angus x $\frac{1}{2}$ Nelores. No entanto, quando a AOL foi expressa em cm²/100kg de carcaça, os mesmos autores encontraram valores inferiores a este experimento de 24,9 cm²/100kg de carcaça. Moreira (2001), terminando novinhos Nelores e mestiços a pasto, obteve valores de 66,38 e 71,82 cm², de AOL, respectivamente, acima dos obtidos neste experimento, possivelmente devido ao sexo. Em vista das fontes de gordura não afetarem o comprimento da carcaça, do traseiro, do dianteiro das novilhas, todas as dietas apresentaram velocidades de crescimento, espessura de gordura e desenvolvimento corporal semelhantes.

Conclusão

A utilização de fontes de gordura protegida naturalmente, como a semente de linhaça, ou através do processo químico, sais de cálcio, pode ser utilizada para novilhas em terminação sem causar prejuízos no desempenho e nas características da carcaça. No entanto, novas pesquisas utilizando fontes de ômega-3 e ômega-6 são justificáveis em função do reduzido número de trabalhos encontrados no Brasil com bovinos de corte.

Referências

- AOAC-ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. *Official methods of analytical chemists*. 13. ed., Washington, DC, 1980, 1015p.
- BINDEL, D.J. *et al.* Effects of ruminally protected choline and dietary fat on performance and blood metabolites of finishing heifers. *J. Anim. Sci.*, Savoy, v.78, p.2497-2503, 2000.
- COSTA, E.C. *et al.* Características da carcaça de novilhos red angus superprecoces abatidos com diferentes pesos. *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, Viçosa, v.31, n.1, p.119-128, 2002.
- GOERING, H.K.; VAN SOEST, P.J. *Forage fiber analysis*. Agriculture Handbook, 379p, 1970.
- LEME, P.R. *et al.* Desempenho em confinamento e características de carcaça de bovinos machos de diferentes cruzamentos abatidos em três faixas de peso. *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, Viçosa, v.29, n.6, p.2347-2353, 2000 (Suplemento 2).
- MARQUES, J.A. *et al.* Avaliação da mandioca e seus resíduos industriais em substituição ao milho no desempenho de novilhas confinadas. *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, Viçosa, v.29, n.5, p.1528-1536, 2000.
- MARQUES, J.A. *et al.* Avaliação do desempenho de novilhas mestiças em diferentes estádios reprodutivos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, 2001. Piracicaba. Anais...Piracicaba: SBZ, 2001.
- MEDRONI, S. *et al.* Efeito da combinação de dietas contendo milho ou triticale e farelo de soja ou levedura sobre o desempenho de novilhas nelore terminadas em confinamento. *Acta Scientiarum*, Maringá, v.22, n.3, p.787-791, 2000.
- MOREIRA, F.B. *Sistemas para crescimento e terminação de bovinos de corte: avaliação das pastagens, desempenho animal, características da carcaça e qualidade da carne*. 2001. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2001.
- MÜLLER, L. *Normas para a avaliação de carcaças e concurso de carcaça de novilhos*. Santa Maria: Imprensa Universitária. 1987.
- NRC-NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 1996. *Nutrient requirements of beef cattle*. 7th Revised Edition. Washington, D.C.: National Academy Press.
- PLASCENCIA, A. *et al.* Influence of free fatty acid content on the feeding value of yellow grease in finishing diets for feedlot cattle. *J. Anim. Sci.*, Savoy, v.77, p.2306-2309, 1999.
- PRADO, I.N. *et al.* Desempenho de novilhas alimentadas com rações contendo milho ou casca de mandioca como fonte energética e farelo de algodão ou levedura como fonte protéica. *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, Viçosa, v.29, n.5, p.278-287, 2000a.
- PRADO, I.N. *et al.* Níveis de triticale em substituição ao milho no desempenho zootécnico e digestibilidade aparente de novilhas Nelore confinadas. *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, Viçosa, v.29, n.5, p.1545-1552, 2000b.
- RESTLE, J. *et al.* Características de carcaça e da carne de novilhas Charolês e $\frac{3}{4}$ Charolês $\frac{1}{4}$ Nelore, terminadas em confinamento. *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, Viçosa, v.30, n.3, p.1065-1075, 2001 (Suplemento 1).
- RIGOLON, L.P. *Ingestão de diferentes níveis de matéria seca e condição corporal sobre o desempenho zootécnico, digestibilidade aparente, alterações metabólicas, perfil hormonal e resposta reprodutiva à superovulação, em fêmeas bovinas de corte*. 2001. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2001.
- ROMANS, J.R. *et al.* Effects of ground flaxseed in swine diets on pig performance and on physical and sensory characteristics and omega-3 fatty acid content of pork: I. Dietary level of flaxseed. *J. Anim. Sci.*, Savoy, v.73, p.1982-1986, 1995.
- SAEG – Sistema de análises estatísticas e genéticas. Versão 7.1. Viçosa: Universidade Federal da Viçosa, 1997. 150p. (Manual do usuário).
- VAZ, F.N. *et al.* Características de carcaças de novilhos e novilhas Braford superprecoces, terminados com suplementação em pastagem cultivada sob pastejo controlado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, 2001. Piracicaba. Anais... Piracicaba:SBZ, 2001.
- ZINN, R.A.; PLASCENCIA, A. Effects of forage level on the comparative feeding value of supplemental fat in growing-finishing diets for feedlot cattle. *J. Anim. Sci.*, Savoy, v.74, p.1194-1201, 1996.
- ZINN, R.A. Influence of level and source of dietary fat on its comparative feeding value in finishing diets for steers: feedlot cattle growth and performance. *J. Anim. Sci.*, Savoy, v.67, p.1029-1037, 1989.

Received on September 28, 2004.

Accepted on March 26, 2005.