

# Características de carcaça de novilhas mestiças confinadas, submetidas a dietas com milho ou resíduo seco de fecularia de mandioca

José Jorge dos Santos Abrahão<sup>1\*</sup>, Livia Maria Araújo Macedo<sup>2</sup>, Daniel Perotto<sup>1</sup>, José Luiz Moletta<sup>1</sup>, Jair Araújo Marques<sup>1</sup>, Ivanor Nunes do Prado<sup>3</sup>, Makoto Matsushita<sup>4</sup> e Juliana Matin do Prado<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), rodovia Celso Garcia Cid, km 375, 86047-902, Cx. Postal 481, Três Marcos, Londrina, Paraná, Brasil. <sup>2</sup>Bolsista de Apoio Técnico do CNPq. <sup>3</sup>Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá (UEM). <sup>4</sup>Departamento de Química, Universidade Estadual de Maringá. <sup>5</sup>Departamento de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Maringá (UEM). \*Autor para correspondência. e-mail: jabrahao@iapar.br

**RESUMO.** O objetivo deste trabalho foi avaliar a substituição do milho pelo resíduo seco de fecularia de mandioca sobre as características de carcaça (peso de carcaça quente, rendimento de carcaça, conformação, espessura do coxão, comprimento de perna, espessura de gordura de cobertura, cor, textura, área de olho de lombo, percentagem de osso, de músculo e de gordura) de novilhas mestiças confinadas. Foram utilizadas 30 novilhas com 21 meses de idade. No período pré-experimental (49 dias), os animais receberam concentrado de milho e farelo de soja (19,67% PB). No período experimental (57 dias), 15 novilhas receberam a dieta anterior e outras 15 receberam resíduo de fecularia de mandioca e silagem de sorgo à vontade. A espessura da gordura de cobertura foi maior ( $p < 0,05$ ) nas novilhas alimentadas com milho em relação às alimentadas com resíduo de fecularia de mandioca (3,34 vs 2,37 mm). Entretanto, a espessura do coxão (26,97 vs 26,00 cm), a área do *Longissimus dorsi* (70,91 vs 63,17 cm<sup>2</sup>) e a percentagem de músculo (69,83% vs 66,29%), foram maiores ( $p < 0,05$ ) para as novilhas que consumiram a dieta com resíduo de fecularia de mandioca em relação às novilhas que consumiram a dieta com milho. A substituição do milho pelo resíduo de fecularia de mandioca influenciou as características de carcaça.

**Palavras-chave:** alimentação, confinamento, gado de corte, subprodutos da mandioca.

**ABSTRACT. Carcass traits of confined crossbred heifers subjected to corn or dry by-product of cassava starch extraction diet.** The aim of this work was the replacement evaluation of corn by dry by-product of cassava starch extraction on carcass traits of crossbred heifers in feedlot. Thirty crossbred heifers aged 21 months were used. In pre-experimental period (49 days) the heifers were fed with soybean meal and corn concentrate (19.67% CP). In the experimental period (57 days) 15 heifers were fed with the previous diet and the other 15 were fed with by-product of cassava and sorghum silage. Subcutaneous fat was thicker ( $P < 0.05$ ) in the carcasses of the heifers fed with corn than the ones fed with dry cassava by-products (3.34 vs 2.37 mm). However, the thigh thickness (26.97 vs 26.00 cm), *Longissimus dorsi* area (70.91 vs 63.17 cm<sup>2</sup>) and the muscle percentage (69.83 vs 66.29%) were higher ( $p < 0.05$ ) for the heifers that consumed the diet with dry cassava by-products than the others with corn diet. The replacement of corn by dry cassava by-products influenced carcass traits.

**Key words:** feeding, feedlot, beef cattle, cassava by-product.

## Introdução

A necessidade de implementação da produtividade, juntamente com a pressão contínua para a redução dos custos de produção como forma de manter a rentabilidade, tem levado os pecuaristas a adotarem novas tecnologias que permitam atingir esses objetivos. Dentre as tecnologias adotadas com sucesso, a da utilização dos cruzamentos de raças

européias com as zebuínas adaptadas permite um significativo aumento de produção de carne, pela possibilidade da redução da idade de abate em função da maior velocidade de ganho que os animais cruzados apresentam em relação aos zebuínos puros (Restle *et al.*, 2000). Entretanto, algumas estratégias de cruzamentos que envolvem raças européias de elevado peso à idade adulta ou a formação de

animais “threecross” não recomendam a utilização das fêmeas cruzadas produzidas nesses sistemas como matrizes, sendo estas descartadas e utilizadas para a produção de carne em sistemas de pastagens ou em confinamentos.

A terminação dos animais cruzados em confinamento permite reduzir ainda mais a idade de abate, além de fornecer animais mais uniformes e com melhores características de carcaças em épocas críticas, nas quais as pastagens não apresentam crescimento compatível com as necessidades de animais em engorda, suprimindo nesses períodos a demanda do mercado.

Entretanto, a utilização de raças européias de elevado peso à idade adulta nesses cruzamentos tem originado animais de maior peso corporal, que necessitam de alimentação com maior densidade energética e que devem ser abatidos a pesos mais elevados do que os zebuínos (Lanna, 1997). A literatura tem apresentado inúmeros resultados sobre o peso ideal e balanceamento de dietas para o acabamento de animais originados do cruzamento das mais diferentes raças, principalmente no que se relaciona a machos castrados e um menor número de dados para animais inteiros (Restle *et al.*, 2000; Costa, 2001). No entanto, informações a respeito da terminação de fêmeas ainda são escassas, principalmente com relação às características das carcaças produzidas por esses animais. A terminação desses animais em confinamento demanda a utilização de dietas com elevada densidade energética, que permitam a expressão do potencial genético de ganho de peso e a adequada deposição de gordura nessas carcaças. No entanto, a utilização de elevada proporção de grãos nesses sistemas implica elevados custos, que pode inviabilizar a atividade em períodos de alta do preço dos grãos.

Desta forma, a utilização de subprodutos da agroindústria de menor valor comercial pode reduzir os custos com a alimentação, permitindo a viabilização da atividade, com aumento da margem de lucro. Nesse aspecto, a utilização regional de subprodutos originados da industrialização da mandioca oferece uma alternativa para a alimentação desses animais, conforme os resultados obtidos por Marques *et al.* (2000). Estes autores compararam o milho com a casca da mandioca, a farinha de varredura e a raspa da mandioca na formulação de dietas para novilhas cruzadas e não observaram diferença entre as dietas avaliadas, com ganhos diários de 1,60 kg por animal e rendimento de carcaça de 50,90%. A utilização da casca da mandioca em substituição ao milho em dietas para novilhas também foi avaliada por Prado *et al.* (2000) que não

encontraram diferença para o ganho médio diário das novilhas alimentadas com a dieta com casca (0,82 kg) e a dieta com milho (0,76 kg). O resíduo da extração da fécula de mandioca ensilada foi utilizado por Abrahão (1994), como fonte energética juntamente com uma fonte de proteína verdadeira (farelo de soja), nitrogênio não-protéico e silagem de sorgo como volumoso, na formulação de dietas para novilhas em confinamento num experimento de 112 dias de duração, com ganhos de 1,00 kg animal dia. A inclusão do resíduo de fecularia ensilado em dietas com silagem de sorgo, cana-de-açúcar ou ambos foi avaliada por Abrahão *et al.* (1997) que obtiveram ganhos de peso superior a 1,00 kg/animal /dia, com novilhas cruzadas que consumiam elevada proporção de resíduo de fecularia úmido e ensilado (45% da dieta entre resíduo + suplemento protéico). O rendimento de carcaça foi de 51%; o peso da carcaça quente variou entre 213 e 227 kg e a espessura da gordura de cobertura variou entre 3,21 a 4,12 mm. Os autores concluíram que a produção de carcaças de boa qualidade com fêmeas cruzadas de raças de corte é possível com uma alimentação adequada utilizando alimentos alternativos de menor custo.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da substituição de milho pelo resíduo seco da extração da fécula de mandioca sobre as características de carcaça (peso de carcaça quente, rendimento de carcaça, conformação, espessura do coxão, comprimento de perna, espessura de gordura de cobertura, cor, textura, área de olho de lombo, percentagem de osso, de músculo e de gordura) de novilhas mestiças.

## Material e métodos

O experimento foi desenvolvido na Estação Experimental de Paranavaí pertencente ao Instituto Agrônomo do Paraná (Iapar) localizada na região Noroeste do Estado do Paraná.

Foram utilizadas 30 novilhas cruzadas, com idade aproximada de 21 meses e peso médio de 325 kg oriundas do programa de cruzamentos do Iapar e pertencentes aos seguintes grupos genéticos: ½ Limousin + ¼ Simental + ¼ Nelore; ½ Limousin + ¼ Red Angus + ¼ Nelore; ½ Marchigiana + ¼ Simental + ¼ Nelore; ¾ Marchigiana + ¼ Nelore; ½ Limousin + ½ Nelore e ½ Marchigiana + ¼ Red Angus + ¼ Nelore, agrupadas em dois lotes de 15 animais de forma a ter o mesmo número de animais ½ e ¾ de sangue europeu em ambos os lotes. As novilhas foram vacinadas contra febre aftosa, clostridioses, banhadas contra ectoparasitos, vermifugadas e identificadas com brincos plásticos

na orelha esquerda. Em seguida foram alojadas em duas baias coletivas de terra batida, cada uma com 24 m de largura por 67 m de comprimento num total de 1608 m<sup>2</sup>, com 22,5 m lineares de cocho para alimento sólido e bebedouro com capacidade para 1000 litros de água. Após o sorteio dos animais entre os tratamentos e o alojamento nas respectivas baias, estes foram submetidos a um período de adaptação às instalações e à alimentação. A adaptação alimentar se iniciou com o fornecimento de silagem de sorgo à vontade por três dias e posteriormente os animais passaram a receber 1 kg de concentrado (concentrado testemunha à base de milho e soja) diariamente por mais três dias, sendo em seguida essa quantidade ajustada em função do peso corporal (1,05% do PV).

Os tratamentos propostos consistiram em duas dietas experimentais compostas por silagem de sorgo forrageiro (AG 2002®) como volumoso, e os concentrados à base de milho em grão (testemunha) ou com resíduo seco da extração de fécula de mandioca (experimental) ambos com farelo de soja, uréia, vitaminas e minerais.

As dietas foram formuladas segundo o AFRC (1993) para terem 12% de proteína e permitirem ganhos de 1,00 kg por animal dia, sendo enriquecidas com monensina sódica (30 mg por kg de matéria seca da dieta). A composição média dos alimentos utilizados na formulação das dietas está apresentada na Tabela 1.

**Tabela 1.** Teores de proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), matéria mineral (MM), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) carboidratos não fibrosos (CNF) carboidratos totais (CHO) dos alimentos concentrados e da silagem (%/MS)

Componentes	PB	EE	MM	FDN	FDA	CNF	CHO
Resíduo seco de mandioca	1,59	0,19	1,12	28,83	22,96	68,27	97,10
Milho grão	9,13	3,67	1,11	12,08	3,01	74,01	86,09
Farelo de Soja	51,31	2,86	6,33	12,54	8,37	26,96	39,50
Silagem Sorgo	4,64	1,22	2,48	55,06	35,90	36,60	91,66

O experimento foi dividido em dois períodos. O primeiro ou pré-experimental, que teve a duração de 49 dias, durante o qual os animais dos dois lotes experimentais foram alimentados com a mesma dieta à base de silagem de sorgo, e o concentrado testemunha com milho.

O segundo período, durou 57 dias, no qual um lote de animais recebeu o concentrado experimental formulado com o resíduo seco de fecularia em substituição ao milho (à razão de 1,18% do peso vivo) e o concentrado testemunha com milho e soja (a razão de 1,05% do peso vivo) conforme valores da Tabela 2. A maior quantidade de concentrado com resíduo seco de fecularia foi fornecida para

equilibrar o menor valor energético deste em função da substituição do milho pelo resíduo.

A alimentação foi efetuada diariamente pela manhã às 9h oferecendo-se metade do concentrado estipulado, mais a silagem de sorgo misturada ao concentrado de forma a reduzir a seletividade pelos animais, a outra metade juntamente com a silagem foi fornecida às 16h. As quantidades de concentrados foram ajustadas após cada pesagem dos animais, calculando-se as quantidades para cada lote conforme percentual estabelecido anteriormente. Os animais tinham à disposição mistura mineral fornecida à vontade, composta por cloreto de sódio e micro-elementos com a seguinte composição por kg do produto: Zn (5000 mg), Cu (2000 mg), Co (30 mg), Se (67 mg), I (155 mg) e Na (387 g).

A silagem e os concentrados oferecidos diariamente foram pesados e anotados, sendo a oferta de silagem controlada de forma que as sobras não excedessem 5% do total oferecido. Amostras dos concentrados da silagem, do resíduo de mandioca e das sobras foram coletadas semanalmente para determinações laboratoriais de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), matéria mineral (MM), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) conforme metodologia descrita por Silva e Queiroz (2002). Os carboidratos totais (CHO) e carboidratos não fibrosos (CNF) foram determinados conforme descrição de Hall (2001).

Os animais foram pesados sempre pela manhã após jejum de sólidos de 16 horas, ao início, aos 28 dias e ao final dos 49 dias do período pré-experimental que correspondeu ao início do período experimental. Posteriormente, aos 28 dias do início do período experimental e ao término (57 dias). Ao final do experimento, os animais foram encaminhados ao abatedouro, sacrificados após descanso e dieta hídrica. O abate foi realizado segundo a rotina do frigorífico, com a insensibilização do animal com pistola de ar comprimido seguido da sangria com a secção dos vasos do pescoço, remoção da cabeça, couro, vísceras, cauda, patas, diafragma e excessos de gordura interna. Em seguida, a carcaça foi serrada medialmente pelo externo e coluna vertebral, originando duas metades semelhantes, que pesadas e somadas, originaram o peso da carcaça quente.

Posteriormente, as meias carcaças foram lavadas, identificadas e acondicionadas em câmara fria mantida a temperatura de 4°C, na qual permaneceram por 24 horas e em seguida foram submetidas a avaliações qualitativas e quantitativas das carcaças.

O rendimento de carcaça quente foi obtido a partir do peso vivo em jejum do animal antes do envio ao frigorífico e do peso da carcaça quente determinado ao abate.

**Tabela 2.** Composição dos concentrados e teores de proteína bruta (PB), fibra bruta (FB), extrato etéreo (EE), matéria mineral (MM), extrativo não nitrogenado (ENN), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), carboidratos totais (CHO) e carboidratos não fibrosos (CNF) (% na MS)

Componentes	Concentrado com milho	Concentrado com resíduo
Resíduo seco de mandioca		73,77
Milho grão	82,54	
Farelo de soja	13,85	23,22
Uréia	1,80	1,80
Calcário calcítico	1,40	0,50
Fosfato bicálcico	0,30	0,60
Rumensin <sup>1</sup>	0,06	0,06
Prémix vitamínico <sup>2</sup>	0,05	0,05
<b>Composição química</b>		
PB	19,67	18,12
EE	3,42	0,80
MM	1,79	2,29
FDN	11,70	24,18
FDA	3,64	18,88
CNF	64,82	56,62
CHO	76,53	80,80

<sup>1</sup>Rumensin® Laboratório Elanco: 100 mg de monensina por grama do produto;

<sup>2</sup>Rovimix® Laboratório Roche: vitamina A 20.000.000UI, vitamina D3 2.000.000UI, vitamina E 80.000 UI por kg do produto.

A conformação da carcaça (CONF) foi avaliada subjetivamente segundo escala de pontos sugerida por Müller (1980) apresentada na Tabela 3. Os valores mais elevados correspondem à melhor conformação. Para essa avaliação, considera-se o desenvolvimento muscular procurando excluir do julgamento a gordura de cobertura.

**Tabela 3.** Sistema de pontuação para a avaliação da conformação de carcaças

Conformação	Mais	Média	Menos	Conformação	Mais	Média	Menos
Superior	18	17	16	Regular	9	8	7
Muito boa	15	14	13	Má	6	5	4
Boa	12	11	10	Inferior	3	2	1

O comprimento de carcaça (CC) foi determinado com trena milimetrada, comparando-se a distância desde a borda anterior do osso púbis ao bordo cranial medial da 1ª costela.

O comprimento da perna (CP) foi avaliado com o auxílio de um compasso de madeira com pontas metálicas que possibilitou a determinação da distância compreendida entre o bordo anterior do osso púbis e um ponto médio dos ossos da articulação do tarso, mensurada com o auxílio de uma trena. Também a espessura do coxão (EC) foi determinada com compasso de madeira, encontrando-se a distância entre a face lateral e medial da porção superior do coxão medida com trena milimetrada.

A área do músculo *Longissimus dorsi* ou também chamada área de olho de lombo (AOL) foi determinada na metade direita da carcaça, onde se efetuou um corte transversal entre a 12ª e 13ª costelas, expondo-se a superfície do músculo, sobre a qual foi traçado o contorno do músculo em papel vegetal. Posteriormente, a área foi determinada com o auxílio de um planímetro e expressa como área total em cm<sup>2</sup> e em relação ao peso de 100 kg de carcaça ALD/100 kg.

A determinação da espessura da gordura de cobertura de cobertura (EGC) foi efetuada na região do corte entre a 12ª e 13ª costelas, acima do músculo *Longissimus dorsi*, com o auxílio de um paquímetro, calculando-se a média de três determinações por carcaça.

As percentagens de ossos (PO), músculos (PM) e de gordura (PG) na carcaça foram determinadas utilizando-se a secção do músculo *Longissimus dorsi* correspondente a 10ª, 11ª e 12ª costelas, cujo corte foi obtido segundo a metodologia descrita por Hankins e Howe (1946). A partir do segmento obtido, realizou-se a separação física do osso, músculo e gordura, sendo pesados separadamente cada componente. As respectivas percentagens obtidas nessa secção foram colocadas nas equações de regressão obtidas por Müller *et al.* (1973) citado por Moletta (1990), a seguir descritas, transformando esses dados em percentagens de músculo, osso e gordura entre as 9ª, 10ª e 11ª costelas.

$$\% M = 6,292 + 0,910 X_1$$

$$\% O = 2,117 + 0,860 X_2$$

$$\% G = 1,526 + 0,913 X_3$$

Em que:

X<sub>1</sub> = representa, respectivamente, os percentuais de músculo, osso e gordura, correspondentes.

Obtidos os percentuais correspondentes a 9ª, 10ª e 11ª costelas, estes foram inseridos nas equações de regressão, segundo o método de Hankins e Howe (1946), abaixo citadas, obtendo-se, assim, os percentuais de músculo (PM), osso (PO) e gordura (PG) nas carcaças estudadas.

$$PM = 15,56 + 0,81 M$$

$$PO = 4,30 + 0,61 O$$

$$PG = 3,06 + 0,82 G$$

No qual:

M, O e G = representam, respectivamente, os valores de músculo, de osso e de gordura determinados pelas equações de Müller *et al.* (1973).

O marmoreio (M), que expressa a gordura intramuscular, foi determinado na face exposta do músculo *Longissimus dorsi* entre a 12ª e 13ª costelas, foi avaliado visualmente conforme metodologia proposta por Müller (1980) (Tabela 4).

**Tabela 4.** Escala de pontos para avaliação do grau de marmoreio.

Marmoreio	Mais	Médio	Menos	Marmoreio	Mais	Médio	Menos
Abundante	18	17	16	Pequeno	9	8	7
Moderado	15	14	13	Leve	6	5	4
Médio	12	11	10	Traços	3	2	1

Fonte: Müller (1980).

A textura do músculo, determinada pelo tamanho dos fascículos (granulação de carne) foi avaliada subjetivamente através de uma escala de pontos proposta por Müller (1987) (Tabela 5) utilizando-se o mesmo local da observação do marmoreio.

**Tabela 5.** Escalas de pontos para avaliação da textura e da coloração da carne

Textura	Pontos	Coloração	Pontos
Muito fina	5	Vermelha viva	5
Fina	4	Vermelha	4
Levemente grosseira	3	Vermelha levemente escura	3
Grosseira	2	Vermelha escura	2
Muito grosseira	1	Escura	1

Fonte: Müller (1980).

A cor é avaliada através da coloração que o músculo apresenta após exposição ao ar por 30 minutos no mesmo local que se avalia o marmoreio, conforme descrito na Tabela 5.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com dois tratamentos e quinze repetições. Os dados referentes às características das carcaças foram submetidos à análise da variância através do programa SAS (2001), utilizando o método dos quadrados mínimos, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de significância de 5%, conforme o modelo a seguir:

$$Y_{ij} = \mu + t_i + e_{ij}$$

$Y_{ij}$  = observação no animal j submetido ao tratamento i;

$\mu$  = constante geral;

$t_i$  = efeito do tratamento i; i = 1; 2;

$e_{ij}$  = erro aleatório associado a cada observação  $Y_{ij}$ .

## Resultados e discussão

O peso vivo ao abate, o peso da carcaça quente e o rendimento de carcaça (Tabela 6) não foram influenciados ( $p > 0,05$ ) pelas dietas. A média de peso vivo de abate (433,4 kg) pode ser considerada

elevada para novilhas com idade média de 25 meses. Restle *et al.* (2001) avaliaram características de carcaças de novilhas da raça Charolês e  $\frac{3}{4}$  Charolês +  $\frac{1}{4}$  Nelore com três anos de idade confinadas por oitenta dias que apresentaram peso médio ao abate de 473,6 e 468,8 kg, respectivamente. Valores um pouco inferiores foram obtidos por Perotto *et al.* (2000), que confinaram novilhas mestiças Limousin x Nelore e Simental x Nelore com 18 meses de idade e peso médio inicial de 303 kg por um período de 76 dias, obtendo animais aos 21 meses com peso médio final de 361 e 368 kg. Justifica-se esse peso de abate em função do potencial genético para ganho dos animais avaliados e do manejo alimentar a que os animais anteriormente foram submetidos, quando foram mantidos em pastagens adubadas e com adequada disponibilidade de forragem que permitiram ganhos moderados.

O peso médio da carcaça quente para as duas dietas (211,58 kg) refletiu o peso de abate, que poderia ser mais elevado, já que o baixo rendimento de carcaça determinado para ambas as dietas (48,36% e 49,19%) poderia ter comprometido o peso da carcaça quente determinado. Rendimentos ao redor de 51% a 52% são observados para novilhas com elevado peso corporal e pesadas após jejum, conforme demonstram os trabalhos de Marques (1999) e Restle *et al.* (2001), que determinaram valores entre 51% e 52% para essa categoria de animais. Portanto, uma das explicações para os valores determinados seria a pesagem efetuada em balança não aferida adequadamente pelo frigorífico.

A conformação das carcaças não foi influenciada pelos tratamentos ( $p > 0,05$ ), sendo o valor médio obtido de 10,37 pontos que corresponde a uma carcaça entre boa menos (10 pontos) e boa mais (11 pontos), segundo a classificação proposta por Müller (1980). Valores semelhantes foram obtidos por Restle *et al.* (2001), que avaliaram novilhas Charolês e mestiças  $\frac{3}{4}$  Charolês +  $\frac{1}{4}$  Nelore confinadas por 80 dias e abatidas aos três anos com peso de 473,6 e 468,8 kg para os dois graus de sangue, determinando pontuação de 10,75 e 10,56 para os respectivos grupos. Entretanto, Costa (2001) avaliou carcaças de machos castrados abatidos com pesos entre 340 e 430 kg e determinou conformações que variaram entre regular mais (9 pontos) e boa (11 pontos). Desta forma, pode-se considerar que os valores determinados são coerentes com o peso de abate, pois segundo Zinn *et al.* (1970), a conformação melhora tanto para novilhos como para novilhas, à medida que aumenta o período de confinamento e o peso de abate. Como a conformação é uma avaliação subjetiva da expressão muscular da carcaça, levando

em conta principalmente a cobertura muscular do traseiro, onde estão localizados os cortes de maior valor comercial, as carcaças com melhor conformação são preferidas pelos açougues e supermercados, pois produzem músculos de melhor aparência e tendem a apresentar menor proporção de osso e maior porção comestível (Müller, 1987; Costa, 2001).

O comprimento da carcaça não foi influenciado pelos tratamentos ( $p > 0,05$ ); apresentando valor médio de 125,45 cm. Esses valores são inferiores aos determinados por Restle *et al.* (2001) que avaliaram novilhas da raça Charolesa e cruzadas  $\frac{3}{4}$  Charolês +  $\frac{1}{4}$  Nelore confinadas e abatidas aos três anos de idade e determinaram 127,4 e 129,9 cm para os respectivos grupos genéticos. Também Moletta (1990) avaliou o comprimento de carcaça de machos de diferentes grupos genéticos e encontrou valores que variaram de 118,90 cm para os Angus, 119,22 para os animais Nelores, 119,63 para os búfalos e 124,46 cm para os da raça Charolesa, detectando diferença em relação aos animais da raça Charolesa comparados aos demais e determinando correlação positiva e significativa entre peso de abate e de carcaça quente e do comprimento da carcaça.

**Tabela 6.** Médias e coeficiente de variação (CV) para peso de abate (PA), peso da carcaça quente (PCQ), rendimento de carcaça quente (RCQ), conformação (CONF) e comprimento de carcaça (CC) das novilhas submetidas às duas dietas

Dieta	PV kg	PCQ kg	RC %	CONF <sup>1</sup>	CC cm
Com milho	439,30	210,19	48,36	10,34	125,79
Com resíduo	427,93	212,97	49,19	10,40	125,12
C.V., %	11,46	3,49	3,70	11,02	1,54

<sup>1</sup>Conformação: 10-bona menos, 11-bona.

Avaliando animais Red Angus abatidos com diferentes pesos, Costa (2001) encontrou uma correlação positiva e efeito linear do peso de abate em relação ao comprimento da carcaça. Assim, pode-se relacionar o comprimento de carcaça com o peso ao abate que em animais jovens reflete o desenvolvimento corporal, bem como a raça que determina o tamanho adulto do animal puro ou cruzado.

A espessura do coxão (EC) foi influenciada pelas dietas avaliadas ( $p < 0,05$ ). Valor superior foi encontrado para os animais submetidos à dieta com o resíduo seco de fecularia (26,97 cm) comparado ao dos animais da dieta com milho (26,00 cm) (Tabela 7). Essa variável expressa a musculosidade da carcaça. Da mesma forma, a percentagem de músculos (PM) e área do *Longissimus dorsi* (ALD) foram superiores para os animais que consumiram a dieta com o resíduo seco de fecularia (Tabela 8); demonstrando superioridade das carcaças dos

animais que consumiram a dieta com o resíduo seco de fecularia. Entretanto, Restle *et al.* (2001) avaliaram novilhas confinadas por 80 dias e abatidas aos 473,6 kg para as Charolesas e 468,8 kg para as  $\frac{3}{4}$  Charolês  $\frac{1}{4}$  Nelore determinando valores de 25,43 e 25,83 cm para (EC) inferiores aos obtidos no presente experimento.

**Tabela 7.** Médias e coeficiente de variação (CV) para espessura do coxão (EC), comprimento da perna (CP), espessura gordura de cobertura (EGC), cor (C) e textura (T) nas carcaças das novilhas submetidas às duas dietas

Dieta	EC, cm	CP, cm	EGC, cm	C <sup>1</sup>	T <sup>2</sup>
Com milho	26,00b	69,62	3,34a	3,85	3,84
Com resíduo	26,97a	69,91	2,37b	3,85	4,00
C.V., %	3,99	5,90	40,59	19,37	16,10

<sup>1</sup>Cor: 1 - escura e 5 - vermelha viva. <sup>2</sup>Textura: 1 - muito grosseira e 5 - muito fina. Médias na mesma coluna com letras diferentes diferem significativamente ( $P < 0,05$ ).

O comprimento da perna (CP) não diferiu entre os tratamentos ( $p > 0,05$ ), apresentando valor médio de 69,76 cm (Tabela 7), inferior aos valores encontrados por Restle *et al.* (2001), que não observaram diferenças entre novilhas da raça Charolesa (74 cm) e novilhas  $\frac{3}{4}$  Charolês  $\frac{1}{4}$  Nelore com (74,89 cm). Entretanto, Costa (2001) avaliou o CP de novilhas Red Angus abatidos com diferentes pesos e determinou efeito quadrático do peso de abate sobre o CP, variando de 65,5 cm para os animais abatidos com 340 kg até 71,2 cm para os abatidos com 430 kg. O maior CP, portanto, esteve diretamente relacionado com o desenvolvimento do esqueleto desses animais, que mesmo nos pesos mais elevados ainda estavam em crescimento, pois apresentavam somente 15 meses de idade. Pode-se concluir que no presente experimento o CP foi compatível com a idade de abate (25 meses) que permitiu maior crescimento dessas novilhas, bem como o tamanho das raças envolvidas nos cruzamentos que deram origem as mesmas.

A espessura da gordura de cobertura (EGC) diferiu entre os tratamentos ( $p < 0,05$ ). Maiores valores foram observados para os animais submetidos à dieta com milho (Tabela 7). O maior valor médio ficou acima dos três mm, que é o mínimo desejável para uma boa cobertura de carcaça enquanto o menor valor (2,37 mm) ficou abaixo do mínimo desejável. Possivelmente a menor taxa de ganho de peso apresentada pelos animais que consumiram a dieta com o resíduo seco de fecularia (0,75 kg/dia) não permitiu que houvesse maior acúmulo de gordura nessas carcaças quando comparadas às carcaças dos animais que consumiram a dieta com milho que apresentaram maiores taxas de ganho (0,93 kg/dia).

A maior taxa de ganho de peso dos animais que consumiram a dieta à base de milho pode ter

propiciado uma maior deposição de gordura subcutânea, pois segundo Di Marco (1998) a taxa de ganho influencia a composição do ganho, havendo maior proporção de gordura nos tecidos sintetizados quando as taxas de ganho de peso são mais elevadas. Como a EG também é influenciada pela idade, raça, plano nutricional, peso e sexo, uma forma de aumentar a EG dos animais submetidos à dieta à base de resíduo seco seria prolongar a duração do confinamento aumentando o peso e a idade de abate, pois essas novilhas são originadas do cruzamento de uma raça zebuína com raças européias de grande porte e apresentam elevado peso a idade adulta devendo apresentar adequado acabamento a pesos mais elevados. Desta forma, no experimento de Junqueira *et al.* (1998), novilhas  $\frac{1}{2}$  Marchigiana +  $\frac{1}{2}$  Nelore e  $\frac{3}{4}$  Marchigiana +  $\frac{1}{4}$  Nelore com 17 meses de idade, e peso inicial de 268,73 e 366,64 kg, foram confinadas por 182 e 130 dias, e abatidas com 464,00 e 499,75 kg para as fêmeas  $\frac{1}{2}$  e  $\frac{3}{4}$  respectivamente, com taxas de ganho de 1,18 e 1,12 kg/animal/dia, apresentando 8,60 e 7,33 mm de EG na carcaça, com alguma vantagem para as novilhas  $\frac{1}{2}$  que apresentaram maiores taxas de ganho. Contudo, no trabalho de Restle *et al.* (2001), novilhas da raça Charolesa e  $\frac{3}{4}$  Charolês +  $\frac{1}{4}$  Nelore foram confinadas por 80 dias e abatidas aos três anos de idade com 473,6 e 468,8 kg, apresentando 4,13 e 4,78 mm de EG. Esses valores podem parecer reduzidos se considerar o peso de abate, que apesar de elevado pode não ser adequado à raça, bem como a taxa de ganho que não foi apresentada no trabalho.

A coloração da carne (C) foi semelhante ( $p>0,05$ ) para os animais submetidos às duas dietas (Tabela 7). O valor médio observado (3,85 pontos) corresponde a uma coloração vermelho levemente escura (Tabela 5), próxima à coloração vermelha. Isto indica que a carne produzida por esses animais apresentou coloração atraente ao consumidor. Carnes escuras são pouco atrativas e podem estar relacionadas a um inadequado manejo pré-abate e pós-abate, sendo mais suscetíveis ao desenvolvimento bacteriano em função de um pH mais alto. Além dessas implicações, a maior variação da cor da carne em bovinos é explicada por diferenças na idade e sexo (Townsend *et al.*, 1990). Animais mais velhos têm maior concentração de mioglobina e em machos inteiros o pH final é mais alto, tornando a carne de ambas as categorias mais escuras (Vaz e Restle, 2000). Esses valores são superiores aos obtidos por Restle *et al.* (2001), que avaliaram carcaças de novilhas confinadas e determinaram pontuação para C de 3,46 e 3,11 classificando-as como vermelho levemente escuro.

Valores de C um pouco inferiores em pontuação (C=3,2) foram determinados por Moletta (1990), que não obteve diferença entre três raças de bovinos e bubalinos, que também apresentaram coloração vermelha levemente escura.

A textura (T) observada na secção transversal do músculo *Longissimus dorsi* não foi influenciada ( $p>0,05$ ) pelas dietas. O valor médio foi de 3,92 pontos para ambos os tratamentos (Tabela 7). Esse valor corresponde à textura levemente grosseira (Tabela 5). A textura da carne é avaliada pela granulação que a superfície do músculo apresenta quando é cortado, sendo constituída por um conjunto de fibras musculares agrupadas em fascículos envolvidos por uma leve camada de tecido conjuntivo, o perimísio.

De um modo geral, os animais mais jovens apresentam textura mais fina do que os animais de mais idade (Müller, 1987) estando, nesse caso, associada à maciez da carne. No experimento de Restle *et al.* (2001), a textura observada na carcaça de novilhas esteve entre 3,67 e 3,33 pontos, situando-se entre levemente grosseira e fina, provavelmente em função da idade destas (3 anos), com valores próximos aos deste trabalho. Contudo, os valores obtidos por Costa (2001) foram melhores (4 pontos), enquadrando os animais estudados na categoria de T fina, possivelmente em função da menor idade destes (12 a 15 meses). Moletta (1990) determinou T mais grosseira para novilhos Aberdeen Angus abatidos aos 26 meses, com pontuação de 3,16 pontos, correspondente à textura levemente grosseira.

Não se observou diferença ( $p>0,05$ ) para a variável marmoreio (M) entre os tratamentos (Tabela 8), apesar da diferença numérica em favor dos animais que consumiam a dieta com milho ser de 23,6%. Isto ocorreu, provavelmente, em função do elevado coeficiente de variação do material estudado para essa característica.

O marmoreio é uma característica importante, pois está intimamente relacionado às características sensoriais da carne possíveis de serem percebidas e apreciadas pelo consumidor. O valor médio encontrado para marmoreio 3,31 pontos corresponde a traços +, valor pouco expressivo segundo a classificação de Müller (1987), denotando pequeno acúmulo de gordura intramuscular. Apesar do baixo grau de marmoreio observado nas carcaças, os animais que ganharam peso a uma taxa superior (dieta com milho) apresentaram tendência a depositar mais gordura intramuscular ou (M), o que, segundo Di Marco (1998), é esperado para animais em crescimento e engorda, quando taxa de

deposição de gordura depende do consumo de energia que excede as necessidades para a manutenção e o crescimento muscular.

A área do músculo *Longissimus dorsi* (ALD) foi influenciada pelas dietas ( $p < 0,05$ ) (Tabela 8). Os animais submetidos à dieta com resíduo seco de fecularia apresentaram maior (ALD). Como a área desse músculo tem estreita relação com a musculosidade da carcaça, sua determinação representa de forma fiel o componente de maior importância, que é a fração músculo. Os valores encontrados neste experimento são inferiores aos determinados por Junqueira *et al.* (1998) (72,04 e 72,99 cm<sup>2</sup>), que avaliaram carcaças de novilhas cruzadas, confinadas e abatidas com 464,00 e 499,75 kg para os grupos avaliados; ½ Marchigiana + ½ Nelore e ¾ Marchigiana + ¼ Nelore. Os valores superiores, observados pelos autores acima citados, podem ser decorrentes do maior período de confinamento e conseqüente maior peso de abate dos animais por eles avaliados. A relação entre o peso de abate e a ALD é confirmada pelos dados de Costa (2001), que determinou relação linear entre o peso de abate e a ALD no intervalo de peso entre 340 e 430 kg com valores de 63,04 cm<sup>2</sup> para os animais abatidos aos 430 kg, valores similares aos obtidos neste experimento para o lote consumindo a dieta testemunha. Da mesma forma, Feijó *et al.* (2001) determinaram valores semelhantes (entre 60,7 e 70,1 cm<sup>2</sup>) para machos abatidos aos 471 kg e submetidos a diferentes estratégias de alimentação, não detectando diferenças entre os tratamentos, apesar da magnitude da diferença.

**Tabela 8.** Médias e coeficiente de variação (CV) para área do *Longissimus dorsi* (ALD), marmoreio (M), percentagem de ossos (PO), percentagem de músculo (PM) e percentagem de gordura (PG) nas carcaças das novilhas submetidas às duas dietas

Dieta	ALD/cm <sup>2</sup>	M <sup>1/2</sup>	PO	PM	PG
Com milho	63,17b	3,66	16,40	66,29b	17,43
Com resíduo de fecularia	70,91a	2,96	16,51	69,83a	14,43
C.V. %	9,84	42,91	9,92	4,25	26,44

<sup>1</sup>Marmoreio: 1 - traços, 18-abundante; Médias na mesma coluna com letras diferentes diferem significativamente ( $p < 0,05$ ).

A percentagem de ossos (PO) não foi influenciada pelos tratamentos, com valor médio para os tratamentos de 16,45% (Tabela 8). Valores inferiores foram obtidos por Restle *et al.* (2001), que abateram novilhas cruzadas confinadas e observaram valor médio de 14,42% para os lotes avaliados. Os dados de Costa (2001) também indicam valores entre 13,62 e 15,06% para a PO, mostrando relação curvilínea negativa entre percentagem de ossos e peso de abate. A maior percentagem de ossos encontrada no presente experimento pode ser

relacionada à pequena percentagem de gordura determinada nas carcaças (Tabela 8). A percentagem de ossos decresce à medida que avança o crescimento e a maturidade fisiológica, em função da redução da taxa de crescimento do esqueleto e do aumento da deposição de gordura Di Marco (1998).

A percentagem de músculo (PM) foi influenciada pelas dietas (Tabela 8), com superioridade para a dieta com resíduo seco de fecularia, com PM de 69,83% superior em 5,3% em relação à carcaça dos animais que consumiram a dieta testemunha com milho, com PM de 66,29%. A maior PM concorda com a maior ALD das carcaças dos animais alimentados com dieta à base de resíduo de fecularia, pois uma maior ALD expressa maior musculosidade da carcaça, refletindo-se na maior PM. Por outro lado, os animais que consumiram a dieta à base de milho apresentaram tendência de maior acúmulo de gordura, o que explicaria a menor percentagem de músculo deste tratamento, já que a PO não diferiu entre as dietas avaliadas.

Os valores publicados por Restle *et al.* (2001) para PM 64,10% e 65,03% para novilhas ¾ Charolês ¼ Nelore e Charolesas são menores que os deste experimento e refletem um maior grau de acabamento dos animais avaliados, pois a espessura da gordura subcutânea (4,78 e 4,13 mm) e a percentagem de gordura na carcaça (22,3% e 21,04%, respectivamente) foram maiores, justificando, portanto, a menor PM. Da mesma forma, Vaz e Restle (2003) determinaram maiores percentagens de músculo (69,60%) nos animais que apresentaram menores percentagens de gordura na carcaça (14,60%) e na cobertura (1,64 mm) além, de uma grande percentagem de osso (20%) o que sugere restrição alimentar aos mesmos.

A percentagem de gordura (PG) na carcaça não foi influenciada pelos tratamentos ( $p > 0,05$ ), conforme valores apresentados na Tabela 8. Mesmo sem apresentar diferença estatística, houve tendência à superioridade, com três pontos percentuais a mais para as carcaças dos animais alimentados com a dieta testemunha. Apesar de não haver diferença entre os tratamentos, o que, provavelmente, se deve ao elevado coeficiente de variação (26,44%), essa tendência observada é corroborada pela EG subcutânea, que foi superior para os animais do tratamento com milho.

As menores taxas de ganho dos animais que consumiram a dieta com o resíduo de fecularia deve ter limitado a deposição de gordura nas carcaças dos animais submetidos a essa dieta em relação aos animais da dieta com milho. Segundo Di Marco (1998), as taxas de ganho determinam a composição

do ganho em animais jovens em crescimento. Fato este acentuado em animais de raças grandes, que necessitam de ganhos diários mais elevados para aumentarem a proporção de gordura nos tecidos sintetizados, elevando, assim, a percentagem de gordura em suas carcaças. Valores maiores foram observados por Restle *et al.* (2001), que avaliaram novilhas puras e mestiças confinadas e abatidas aos três anos de idade, determinando 21,04% de PG para as novilhas Charolesas e 22,03% para as  $\frac{3}{4}$  Charoles +  $\frac{1}{4}$  Nelore.

Apesar da maior precocidade na deposição de gordura que as fêmeas apresentam em relação aos machos castrados e inteiros, os valores determinados neste experimento são inferiores aos valores mínimos recomendados por Di Marco (1998), que estariam entre 18% e 20% para a PG, para que a carcaça tenha uma boa aceitação de mercado. Este mesmo autor recorda que animais originados do cruzamento de raças grandes necessitam de maior peso de abate para apresentar adequada percentagem de gordura na carcaça. Portanto, se poderia inferir que para o tipo de animais utilizados no presente experimento seria necessário imprimir maiores taxas de ganho de peso, já que as novilhas submetidas à dieta testemunha que apresentaram maiores taxas de ganho tenderam a apresentar maiores percentagens de gordura na carcaça (Tabela 8). Entretanto, devido à idade dos animais utilizados, que pressupõe que ainda estavam em pleno crescimento, e ao tamanho das raças paternas envolvidas nos cruzamentos, o aumento do peso vivo de abate poderia aumentar a PG na carcaça bem como a gordura de cobertura, propiciando carcaças com melhor conformação e acabamento.

### Conclusão

A substituição do milho pelo resíduo seco de fecularia na dieta das novilhas não influenciou o peso ao abate, o rendimento, o peso da carcaça quente, o comprimento e a conformação.

Características métricas, como espessura do coxão, da gordura subcutânea, área do *Longissimus dorsi* e percentagem de músculo foram influenciadas pelas dietas, apresentando maiores valores para os animais que consumiram a dieta com resíduo de fecularia.

Entretanto, a espessura de gordura subcutânea foi maior para os animais que consumiram a dieta à base de milho, tendência também observada para marmoreio e percentagem de gordura na carcaça.

### Referências

- ABRAHÃO, J.J.S. Utilização do resíduo da extração da fécula de mandioca ensilado associado à torta de soja e uréia na alimentação de novilhas cruzadas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. 31., 1994, Maringá. *Anais...* Maringá: SBZ, 1994.
- ABRAHÃO, J.J.S. *et al.* Avaliação da substituição da silagem de sorgo por cana-de-açúcar em dietas com resíduo de fecularia no desempenho de novilhas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. 34., 1997, Juiz de Fora. *Anais...* Juiz de Fora, SBZ, 1997.
- AFRC-Agricultural and Food Research Council. Technical committee on responses to nutrients: energy and protein requirements of ruminants. Wallingford: CAB INTERNATIONAL, 1993.
- COSTA, E.C. *Desempenho em confinamento e características da carcaça e da carne de novilhos Red Angus superprecoceos abatidos com diferentes pesos.* 2001. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2001.
- DI MARCO, O.N. *Crecimiento de vacunos para carne.* 1. ed. Buenos Aires: Oscar N. Di Marco. 1998.
- FEIJÓ, G.L.D. *et al.* Avaliação das carcaças de novilhos F1 Angus x Nelore em pastagens de *Brachiaria decumbens* submetidos a diferentes regimes alimentares. *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 30, n. 3, supl. p. 1015-1020, 2001.
- HALL, M.B. Recent advances in non-NDF carbohydrates for the nutrition of lactating cows. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL EM BOVINOCULTURA DE LEITE: NONOS CONCEITOS EM NUTRIÇÃO, 2., 2001, Lavras. *Anais...* Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2001. p.139-148.
- HANKINS, O.G.; HOWE, P.E. Estimation of the composition of beef carcasses and cuts. *Tech. Bull. U.S.D.A.*, v. 926: p. 1-20, 1946.
- JUNQUEIRA, J.O.B. *et al.* Desempenho, rendimento de carcaça e cortes de animais, machos e fêmeas, mestiços Marchigiana x Nelore, terminados em confinamento. *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 27, n. 6, p. 1199-1205, 1998.
- LANNA, D.P. Fatores condicionantes e predisponentes de puberdade e da idade de abate. In: SIMPÓSIO SOBRE PECUÁRIA DE CORTE PRODUÇÃO DO NOVILHO DE CORTE. 4., 1997. Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: Fealq, 1997. p. 41-78.
- MARQUES, J.A. *Avaliação da mandioca e seus resíduos industriais em substituição ao milho na terminação de novilhas: desempenho e digestibilidade aparente in vivo.* 1999. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 1999.
- MARQUES, J.A. *et al.* Avaliação da mandioca e seus resíduos Industriais em substituição ao milho no desempenho de novilhas de corte. *Acta Scientiarum*, Maringá, v. 22, n. 3, p. 755-759, 2000.
- MOLETTA, J.L. *Desempenho em confinamento e características de carcaça e da carne de diferentes grupos genéticos de bovídeos.* 1990. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 1990.

- MÜLLER, L. et al. Evaluación de técnicas para determinar la composición de la canal. In: ALPA, 1973, Guadalajara. *Anais...* Guadalajara, 1973.
- MÜLLER, L. *Normas para avaliação de carcaças e concurso de carcaça de novilhos*. 1. ed. Santa Maria: Imprensa Universitária/UFSM, 1980.
- MÜLLER, L. *Normas para avaliação de carcaças e concurso de carcaça de novilhos*. 2. ed. Santa Maria: Imprensa Universitária/UFSM, 1987.
- PEROTTO, D. et al. Características quantitativas de carcaça de bovinos Zebu e de cruzamentos *Bos taurus x Zebu*. *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 29, n. 6, s. 1, p. 2019-2029, 2000.
- 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. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 29, n. 1, p. 278-287, 2000.
- RESTLE, J. et al. Desempenho na fase de crescimento de bovinos machos inteiros ou castrados de diferentes grupos genéticos. *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 29, n. 4, p. 1036-1043, 2000.
- 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. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 30, n. 3, (suplemento 1), p. 1065-1075, 2001.
- SAS-INSTITUTE. SAS/STAT. User's Guide, Version 6, 4. ed., v. 2, Cary, North Carolina: SAS Institute Inc., 2001.
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. Análise de alimentos. 3. ed. Viçosa: Imprensa Universitária/UFV, 2002.
- TOWNSEND, M.R. et al. Características qualitativas das carcaças de novilhos e vacas terminados em confinamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 23., 1990, Campinas. *Anais...* Campinas: SBZ, 1990. p. 361.
- VAZ, F.N., RESTLE, J. Aspectos quantitativos da carcaça e da carne de machos Hereford inteiros ou castrados, abatidos aos quatorze meses. *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 29, n. 6, p. 1894-1901, 2000.
- VAZ, F.N., RESTLE, J. Ganho de peso antes e após os sete meses no desenvolvimento e nas características de carcaça e carne de novilhos Charolês abatidos aos dois anos. *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 32, n. 3, p. 699-708, 2003.
- ZINN, D.W. et al. Feedlot and carcass grade characteristics of steers and heifers as influenced by days on feed. *J. Anim. Sci.*, Savoy, v. 31, p. 302-306, 1970.

Received on September 29, 2004.

Accepted on October 21, 2005.