

Substituição parcial do milho pela massa de fecularia seca sobre o desempenho e características da carcaça de novilhas em confinamento

J. de Araujo Marques¹, D. Maggioni², R.E. da Silva, I. Nunes do Prado²,
F.L.B. Cavaliere³, S. Ferreira Caldas Neto, F. Zawadzki

Faculdade Estadual de Campo Mourão. R. Pernambuco, 1915, Centro. Paranavaí – PR. Brasil

Partial replacement of corn by cassava starch byproduct on performance and carcass characteristics of feedlot heifers

ABSTRACT. The objective of this work was to study the effects of partial substitution of corn grain (COR) by dry cassava starch byproduct (CAS) on feed intake, weight gain, feed conversion and carcass physical characteristics in crossbred beef heifers finished in feedlot. Fifty-four heifers, of approximately 15 mo of age and 317 kg mean liveweight, were randomly distributed, in blocks according to breed group, between two treatments, with 27 replicates for performance characteristics and 9 for carcass evaluation. The animals were fed *ad libitum* twice daily, with corn silage and one of two different concentrates, based on soybean meal and either COR or half COR and half CAS as energy source. No differences ($P>0.05$) were found between treatments in the variables studied, overall mean values being: daily weight gain (1.1 kg), dry matter (DM) intake (9.1 kg), DM intake/100 kg liveweight (2.6 kg), feed conversion ratio (8.4), warm carcass weight (209.3 kg), carcass weight in arrobas (13.9), carcass yield (51.7%), carcass length (121.1 cm), leg length (71.5 cm), rump roast thickness (25.5 cm), subcutaneous fat thickness (6.6 cm), muscle percentage (30.5), bone percentage (15.5), and muscle plus fat:bone proportions (5.4:1). The dry cassava byproduct can replace 50% of corn in the concentrate without effects on performance and carcass characteristics of crossbred heifers finished in feedlot.

Key words: Bovine, Beef cattle, Carcass, feedlot

© 2005 ALPA. Todos los derechos reservados

Arch. Latinoam. Prod. Anim. 2005. Vol. 13 (3): 103-108

RESUMO. O objetivo deste trabalho foi estudar o efeito da substituição parcial do milho pela massa de fecularia seca sobre o ganho em peso, características de carcaça, consumo e conversão alimentar de fêmeas bovinas de corte mestiças terminadas em confinamento. Foram utilizadas 54 novilhas, com idade aproximada de 15 meses e peso médio de 317 kg. Estas foram distribuídas ao acaso, em dois blocos de acordo com o grupo genético e em dois tratamentos, com 27 repetições para avaliação de desempenho e nove animais para avaliação de características da carcaça. Os animais foram alimentados «*ad libitum*» duas vezes ao dia, com silagem de milho e os tratamentos consistiram do uso de dois concentrados à base de farelo de soja com duas fontes energéticas diferentes, o milho (MIL) e o milho mais massa de fecularia seca (MAS). Não houve diferença significativa entre os tratamentos para as variáveis estudadas, obtendo-se os seguintes valores médios diários para ganho de peso (1,1 kg), consumo de matéria seca (9,1 kg), consumo de matéria seca em relação ao peso vivo (PV) (2,6 kg/100 kg PV) e conversão alimentar (8,4 kgMS/kg ganho); peso de carcaça quente (209,3 kg), peso de carcaça em arroba (13,9@), rendimento de carcaça quente (51,7%), comprimento de carcaça (121,1 cm), comprimento de perna (71,5 cm), espessura do coxão (25,5 cm), espessura de gordura subcutânea (6,6 mm), percentagem de músculo (54,4%), percentagem de gordura (30,5%), percentagem de osso (15,5%) e proporção porção comestível:osso (5,4:1. Em conclusão, a massa de fecularia seca pode substituir 50% do milho no concentrado, sem alterar o desempenho e as características físicas da carcaça de novilhas mestiças terminadas em confinamento.

Palavras Chave: Bovinos, carcaça, confinamento, mandioca, Produção de carne

Introdução

O confinamento é uma prática muito importante dentre as realizadas pelos pecuaristas brasileiros na busca de diminuir a idade de abate dos animais, promovendo, desta

forma, maior giro de capital. O Brasil é atualmente o maior exportador de carne bovina do mundo, todavia, há necessidade de se produzir animais jovens, com qualidade e bom acabamento de carcaça. Para se conseguir animais bem acabados e jovens devem-se lançar mão de suplemen-

Recibido Septiembre 6, 2004 Aceptado agosto 15, 2005.

¹Pesquisador do convênio IAPAR/EMATER-PR e Integrado Colégio e Faculdade de Campo Mourão. E-mail: jmarques@iapar.br

²Universidade Estadual de Maringá (UEM), Maringá- PR, Brasil.

³Centro de Ensino Superior de Maringá (CESUMAR), Paranavaí- PR, Brasil

tos concentrados ou da terminação de animais em confinamento (Koochmaraie *et al.*, 2003). Para isso, os produtores precisam dar mais atenção à alimentação, visto que esta é responsável por cerca de 70% do custo total do confinamento (Prado *et al.*, 2000). Este alto custo leva à busca de alternativas alimentares mais baratas como os resíduos agroindustriais.

Marques e Caldas Neto (2002) relatam que resíduos industriais da raiz de mandioca podem ser fontes alternativas de energia para ruminantes. Existem vários resíduos da mandioca que podem ser utilizados para a alimentação de bovinos, dentre eles a massa de fecularia, proveniente da extração da fécula da mandioca na indústria. De acordo com Leonel (2001), a massa de fecularia pode ser caracterizada como material fibroso da raiz, contendo parte da fécula que não foi possível extrair no processamento.

O objetivo deste trabalho foi estudar o efeito da substituição parcial do milho pela massa de fecularia seca sobre o ganho de peso, características de carcaça, consumo e conversão alimentar de novilhas mestiças terminadas em confinamento.

Material e Métodos

O experimento foi realizado na Fazenda Conceição, situada no Município de Araruna, noroeste do Paraná, de propriedade da Pinduca Produtos Alimentícios Ltda.

Foram utilizadas 54 novilhas, oriundas do rebanho da propriedade e recriadas em pastagem, sendo 18 ½ Nelore x ½ Red Angus e 36 anelouradas, com idade aproximada de 15 meses e peso vivo médio inicial de 317 kg. As novilhas foram distribuídas, ao acaso, em dois tratamentos, com 27 repetições para a avaliação de desempenho e nove para a avaliação de características da carcaça, pois, para esta avaliação utilizou-se apenas os animais ½ Nelore x ½ Angus. No início do experimento os animais foram vacinados contra febre aftosa, desverminados e identificados com brinco plástico na orelha direita. Foram alojados

em duas baias coletivas, a céu aberto, com 540 m² cada, construídas com cerca de arame liso. Cada baia possuía um bebedouro de concreto com bóia de vazão total e capacidade de 1500 litros e 27 m de cochos de madeira para o fornecimento de alimentos, localizados no lado oposto ao bebedouro.

Os animais foram alimentados "*ad libitum*" duas vezes ao dia, as 08 e 16 horas, com silagem de milho e dois diferentes concentrados experimentais, à base de farelo de soja, como fonte protéica e duas fontes energéticas diferentes: milho (MIL) e milho mais massa de fecularia seca (MAS). As composições químicas dos ingredientes das rações e das rações completas estão apresentadas no quadro 1 e as composições dos ingredientes nas rações encontram-se no quadro 2. Além desses alimentos, os animais receberam 40 g/cabeça e dia de sal mineral. As rações foram calculadas para proporcionar ganho de peso vivo médio de 1.0 kg/animal e dia (NRC, 1996).

A massa de fecularia, quando comparada ao milho, apresenta valores inferiores de proteína bruta (PB), e valores superiores de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) (Quadro 1). Com o menor valor energético do concentrado com massa de fecularia (MAS) foi necessário o aumento da percentagem de farelo de soja na ração MAS. Desta forma, as rações experimentais isoenergéticas e isoprotéicas, foram formuladas com diferentes proporções de volumoso:concentrado (Quadro 2).

As sobras das rações foram coletadas e pesadas diariamente pela manhã, antes do fornecimento da refeição, para possibilitar os ajustes necessários e estimar a ingestão média de alimentos pelas novilhas.

O experimento teve início no dia 05 de fevereiro e término no dia 02 de abril de 2003, com duração de 56 dias. Os animais foram pesados no início, aos 28 dias e ao final do período experimental (56 dias). As pesagens foram feitas com os animais em jejum de alimentos sólidos, ou seja, depois da alimentação da tarde anterior e antes da alimentação da manhã. Ao final do experimento, os animais

Quadro 1. Composições químicas dos ingredientes e das rações experimentais (% MS)

Ingredientes	%MS							
	MS	PB	MO	FDN	FDA	EB	MM	AM
Silagem de milho	31,6	5,9	94,8	64,9	36,5	4,3	5,2	26,5
Milho	88,6	10,8	98,9	12,1	4,1	4,3	1,0	71,0
Farelo de soja	89,6	51,4	95,1	13,7	10,1	4,7	4,9	4,0
Massa de fecularia	89,0	1,9	98,4	30,5	22,6	4,0	1,6	75,0
Sal mineral	95,0	-	-	-	-	-	-	-
Ração MIL ^a	53,6	11,9	95,1	43,8	24,1	4,3	4,9	36,7
Ração MAS ^b	58,1	11,8	95,2	42,9	24,9	4,3	4,8	39,1

^a - Ração com milho; ^b - Ração com milho e massa de fecularia.

Dados obtidos do Laboratório de Análises de Alimentos e Alimentação Animal do Departamento de Zootecnia/UEM. # Níveis de garantia por kg de sal mineral: 194g Ca, 90g P, 20g S, 15g Mg, 784mg Fe, 560mg Mn, 800mg Cu, 84mg Co, 50mg I, 18mg Se, 2.920mg Zn, 111g Na, 650mg Fl, 18mg Se.

Quadro 2. Composição das rações

Ingredientes	MIL ¹ %	MAS ² %
Silagem de Milho	60,0	52,2
Farelo de Soja	10,2	12,8
Milho	28,8	17,0
Massa de Fecularia	-	17,0
Sal Mineral (g/dia)	40	40

¹Ração com milho; ²Ração com massa de fecularia e milho.

foram abatidos e determinados os pesos de carcaças, rendimento de carcaça quente e as características físicas da carcaça conforme descrito por Müller (1980).

Foram determinados os teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), PB, energia bruta (EB), FDN, FDA dos alimentos e matéria seca (MS) da dieta e sobras, conforme Silva (1990).

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com dois tratamentos e vinte e sete repetições para desempenho e nove repetições para características de carcaça. O critério para definição dos blocos foram os grupos genéticos utilizados, sendo que somente o grupo genético ½ sangue Nelore:Angus foi usado na avaliação de carcaças. Os dados de ganho de peso e características de carcaça foram submetidos à análise de variância, utilizando-se o SAEG (1997), conforme modelos descritos abaixo.

Para desempenho:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + B_j + e_{ijk}$$

Em que:

Y_{ijk} = é a observação do animal k que recebeu a ração j e o tratamento i;

μ = é a média comum a todas as observações;

T_i = é o efeito do tratamento i, sendo i = 1;2;

B_j = efeito do bloco (grupo genético) j, sendo j = 1;2;

e_{ijk} = é o erro aleatório associado a cada observação Y_{ijk} ;

Para características de carcaça:

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

Em que:

Y_{ij} = é a observação do animal j que recebeu o tratamento i;

μ = é a média comum a todas as observações;

T_i = é o efeito do tratamento i, sendo i = 1;2;

e_{ij} = é o erro aleatório associado a cada observação Y_{ij}

Resultados e Discussão

O experimento foi conduzido em propriedade particular e teve duração de 56 dias em função dos animais apresentarem, após esse período, peso e características fenotípicas adequados para abate e a terminação de animais em confinamento ser uma atividade econômica.

Os parâmetros analisados não foram influenciados pelos grupos genéticos, desta forma, as avaliações foram feitas em relação às dietas.

O ganho médio diário (GMD), consumo de matéria seca (CMS), consumo de matéria seca em relação a 100 kg de peso

Quadro 3. Peso vivo inicial (PVI), peso vivo final (PVF), o ganho de peso diário (GMD), peso da carcaça quente (PCA), rendimento da carcaça (REC), consumo de matéria seca (CMS), consumo de matéria seca em relação a 100 kg de peso vivo (CMS/PV), conversão alimentar (CAMS)

Variável	MIL ¹	MAS ²	C.V. ³
PVI (kg)	316,1 ^a	318,4 ^a	9,0
PVF (kg)	374,8 ^a	378,6 ^a	9,8
GMD (kg)	1,0 ^a	1,1 ^a	21,5
CMS (kg/dia)	9,1	9,0	-
CMS/PV (kg)	2,6	2,6	-
CAMS (kg/kg de ganho)	8,6	8,3	-

¹Ração com milho, ²Ração com massa de fecularia e milho.

³Coefficiente de variação

vivo (CMS/PV) e conversão alimentar (CAMS) das novilhas confinadas estão apresentados no Quadro 3.

Os ganhos médios diários observados para as novilhas dos tratamentos com milho (MIL= 1,0 kg) e com massa de fecularia + milho (MAS = 1,1 kg) não diferiram significativamente, demonstrando a possibilidade de utilização da massa de fecularia seca em substituição parcial ao milho, sem afetar o desempenho dos animais. Marques *et al.* (2000), em experimento de 56 dias, avaliando a substituição do milho pela mandioca e seus resíduos industriais, sobre o desempenho de novilhas confinadas, também não observaram diferença para o GMD (1,6 kg) dos animais. Abrahão *et al.* (1997), avaliando a inclusão de resíduo de fecularia ensilado em dietas com silagem de sorgo, cana-de-açúcar ou ambos, encontraram valores de ganho de peso superiores a 1,0 kg, com novilhas mestiças. Porém, Abrahão (2004), realizando a substituição total do milho pela massa de fecularia em confinamento de novilhas, observou GMD de 0,98 e 0,73 kg para o tratamento de milho e para o de massa de fecularia, respectivamente, ocorrendo superioridade de 24% para a dieta com milho.

A avaliação do CMS foi determinado, através da pesagem do fornecido e das sobras para os dois tratamentos, pois os animais foram mantidos em baias coletivas, mas os valores foram bastante próximos entre os tratamentos (9,1 e 9,0 kg/dia), respectivamente, para MIL e MAS. Estes valores foram semelhantes aos encontrados por Marques *et al.* (2000) com animais alimentados com raspa de mandioca (9,1 kg/dia) em substituição ao milho como fonte de energia. Porém, foram superiores aos obtidos por estes autores, quando substituíram o milho pela farinha de varredura (8,3 kg/dia).

A utilização de resíduos e subprodutos da mandioca pode reduzir o CMS quando estes entram com participação elevada no total de MS da dieta (Pereira (1987). Todavia, Zeoula *et al.* (2003) não observaram efeito da substituição do milho pela farinha de varredura no CMS de rações com

relação concentrado:volumoso de 50:50, quando fornecidas a ovinos.

Quando expresso em kg de CMS em relação a 100 kg de peso vivo (CMS/PV), a ingestão de alimento foi semelhante e bastante elevada (2,6%), podendo ser explicado pelo pequeno período experimental (56 dias) e por uma possível restrição alimentar no período pré-experimental. Este nível de consumo foi semelhante aos encontrados por Marques *et al.* (2000) com dieta com milho (2,7%), apesar de superar os níveis encontrados pelos mesmos autores com farinha de varredura (2,1%) e raspa de mandioca (2,2%). Já Jorge *et al.* (2002), substituindo milho pela farinha de varredura na ração de bezerras holandeses, não observaram diferenças no CMS/PV entre os tratamentos, sendo os valores estimados em 2,7%. Em trabalho semelhante a este, porém com substituição total do milho pela massa de fecularia, Abrahão (2004) determinou CMS/PV inferiores aos observados neste experimento, de 2,0% para dieta com milho e de 1,9% para as novilhas do tratamento com massa de fecularia.

As estimativas de conversão alimentar da matéria seca (CAMS) foram bem semelhantes entre os tratamentos com massa de fecularia + milho (8,3) e milho (8,6). Os valores do presente trabalho para CAMS foram próximos daqueles encontrados por Prado *et al.* (2000), quando utilizaram milho ou casca de mandioca como fonte energética para novilhas mestiças em confinamento – 8,3 e 7,4 kg/kg de ganho, respectivamente. Abrahão (2004), substituindo totalmente o milho pela massa de fecularia, encontrou CAMS para a ração de milho (8,5) muito próxima a observada neste trabalho, porém para a ração de massa de fecularia encontrou CAMS pior (10,2). Dessa forma, a CAMS determinada para as dietas avaliadas pode ser considerada normal para o peso desses animais ao início do experimento (316 kg para MIL e 318 kg para MAS), e que, ao abate os animais apresentaram elevado grau de acabamento, o que poderia aumentar a demanda de energia em relação à composição dos tecidos sintetizados (Di Marco, 1998).

Não houve diferenças significativas entre os tratamentos no peso de carcaça quente (PCA), peso de carcaça em arroba (PAR), e rendimento de carcaça quente (REC) dos animais (Quadro 4).

O peso da carcaça quente médio do presente experimento (209,3 kg) foi superior aos 184,7 kg encontrados por Marques *et al.* (2000). Todavia, foi inferior ao relatado por Prado *et al.* (1999), que trabalhando com novilhas mais velhas, de mesmo grupo racial, obtiveram peso de carcaça quente de 211,8 kg. Restle *et al.* (1999) verificaram que, mesmo em animais com elevado grau de sangue Nelore (75%), o peso de carcaça foi de 207 kg, ao passo que, os animais Hereford puros pesaram 199 kg. O mesmo grupo de pesquisa, Restle *et al.* (2001a), trabalhando com novilhas Charolesas e mestiças $\frac{3}{4}$ Charolesa x $\frac{1}{4}$ Nelore, com idade de três anos, observaram peso de carcaça 241,8 kg, explicando este peso elevado de carcaça pelo "frame size" da raça e pela idade mais avançada dos animais.

O peso da carcaça em arrobas médio foi de 13,9 @, unidade usada como critério de comercialização no Brasil.O

Quadro 4. Peso de carcaça quente (PCA), peso de carcaça em arrobas (PAR) e rendimento de carcaça quente (REC) de novilhas mestiças alimentadas com milho (MIL) e com milho mais massa de fecularia seca (MAS)

Variável	MIL	MAS	C.V. ¹
PCA (kg)	208,0 ^a	210,7 ^a	6,1
PAR (@)	13,8 ^a	14,0 ^a	6,1
REC (%)	51,1 ^a	52,3 ^a	3,4

¹Coefficiente de variação

peso mínimo varia por região, podendo ser aceito desde 10 @ na região Sul até 12 @ nas regiões Centro-oeste e Norte. Abaixo destes pesos pode haver deságio na comercialização de carcaças de fêmeas. Como se observa no Quadro 4, os valores obtidos no presente ensaio foram superiores a este mínimo exigido, estando, desta forma, atendendo as exigências de mercado.

O rendimento médio de carcaça quente, para os dois tratamentos (51,7%), ficou pouco abaixo dos valores considerados satisfatórios para essa categoria animal que variam de 52,0% a 54,0%. Prado *et al.* (2000), confinando novilhas mestiças (Limousin x Nelore ou Simental x Nelore), alimentadas com milho ou casca de mandioca e farelo de algodão ou levedura de cana-de-açúcar, observaram rendimento de carcaça de 51,5%, muito próximo ao do presente trabalho. Abrahão (1997), ao incluir resíduo de fecularia ensilado em dietas com silagem de sorgo, cana-de-açúcar ou ambos, observou rendimento de carcaça de 51,0%.

O Quadro 5 apresenta os dados de comprimento de carcaça (CCA), comprimento de perna (CPE), espessura do coxão (ECO), espessura de gordura subcutânea (EGS), percentagem de músculo (PMU), percentagem de gordura (PGO), percentagem de osso (POS) e proporção porção comestível:osso (PPC) das novilhas alimentadas com milho (MIL) e milho e massa de fecularia seca (MAS), não sendo observadas diferenças significativas entre os tratamentos.

O comprimento de carcaça dos animais, no presente trabalho foi de 121,1 cm, sendo superiores aos encontrados por Costa *et al.* (2002) que avaliando machos Red Angus terminados em confinamento e abatidos aos 12 e 13 meses de idade, com peso médio de 340 e 370 kg, obtiveram CCA de 112,8 e 116,6 cm, respectivamente, demonstrando que o peso, independente do sexo, é determinante para esta característica. Restle *et al.* (2001b), trabalhando com novilhas Charolesas e mestiças $\frac{3}{4}$ Charolesa x $\frac{1}{4}$ Nelore, com idade de três anos, obtiveram CCA de 128,6 cm, observando correlação positiva entre rendimento de carcaça e comprimento de carcaça.

O comprimento de perna médio dos dois tratamentos foi de 71,5 cm sendo superior ao encontrado por Costa *et al.* (2002), com machos Red Angus terminados em confinamento e abatidos aos 14 e 15 meses, com peso de 400 e 430 kg.

Quadro 5. Comprimento de carcaça (CCA), comprimento de perna (CPE), espessura do coxão (ECO), espessura de gordura subcutânea (EGS), percentagem de músculo (PMU), percentagem de gordura (PGO), percentagem de osso (POS) e proporção porção comestível/osso (PPC) das novilhas alimentadas com milho (MIL) e milho e massa de fecularia seca (MAF)

Variável	MIL	MAF	C.V. ¹
CCA (cm)	122,5 ^a	119,7 ^a	2,7
CPE (cm)	71,7 ^a	71,4 ^a	3,2
ECO (cm)	25,5 ^a	25,6 ^a	5,1
EGS (mm)	6,7 ^a	6,6 ^a	29,4
PMU (%)	52,9 ^a	55,9 ^a	8,4
POS (%)	16,0 ^a	15,0 ^a	13,2
PGO (%)	30,9 ^a	29,1 ^a	16,2
Proporção músculo+gordura:osso	5,2 ^a	5,6 ^a	12,3

¹ Coeficiente de variação.

Os autores obtiveram CPE de 64,4 e 71,2 cm, respectivamente, demonstrando que o peso, independente do sexo, é determinante para esta característica. Por outro lado, o CPE foi inferior aos valores encontrados por Restle *et al.* (2001b) que, trabalhando com novilhas Charolesas e mestiças $\frac{3}{4}$ Charolesa e $\frac{1}{4}$ Nelore, com idade de três anos, obtiveram CPE médio de 74,4 cm. Estas informações corroboram com Restle *et al.* (1999) de que animais mestiços com nelore apresentam comprimento de perna e perímetro de braço superior em função da participação dessa raça.

A espessura de coxão é um dos itens importantes na demonstração da musculosidade da carcaça, sendo o valor médio encontrado no presente trabalho de 25,5 cm, não diferindo significativamente entre os tratamentos, provavelmente devido a heterogeneidade dos dados, confirmada pelo elevado coeficiente de variação. Os valores de ECO foram superiores aos encontrados por Vaz *et al.* (2002) com animais da raça Hereford terminados em confinamento aos dois anos (22,3 cm). Todavia, foram semelhantes aos valores encontrados por Restle *et al.* (2001b) com novilhas Charolesas e mestiças $\frac{3}{4}$ Charolesa e $\frac{1}{4}$ Nelore, com idade média de três anos (25,6 cm).

A espessura de gordura subcutânea média foi de 6,6 mm sendo semelhante à encontrada por Restle *et al.* (2001a) (6,6 mm) trabalhando com vacas européias de descarte suplementadas em pastagens. Porém, foi superior a encontrada por Restle *et al.* (2001b) com novilhas Charolesas e mestiças $\frac{3}{4}$ Charolesa e $\frac{1}{4}$ Nelore, com idade de três anos (4,4 mm). Isto comprova que animais de grande porte demoram mais para depositar gordura, ao passo que animais de menor porte, como é o caso do presente trabalho, depositam gordura mais cedo e com menor peso.

Segundo Carballo *et al.* (2000), as proporções médias de cada um dos componentes da carcaça são muito variáveis, oscilando de 48,0 a 82,0% para a carne, entre 0,5 a 35,0% para a gordura e entre 11,0 a 35,0% para o osso.

A percentagem de músculo média de 54,4% foi inferior à encontrada por Costa *et al.* (2002) com machos Red Angus abatidos com diferentes pesos (62,1%). Estes autores, porém, observaram uma redução linear nesta proporção com o aumento do peso dos animais.

A percentagem de osso média foi de 15,5%, sendo superior a encontrada por Costa *et al.* (2002) com machos Red Angus abatidos com diferentes pesos (14,1%), não ocorrendo alteração nesta proporção com o aumento do peso dos animais.

A percentagem de gordura média observada de 30,5%, foi superior a encontrada por Vaz *et al.* (2002) de 21,1% e Costa *et al.* (2002), de 24,3%, com machos Red Angus abatidos com diferentes pesos.

Segundo Berg e Buterfield (1976), citados por Costa *et al.* (2002), o músculo é o tecido mais importante, porque é o mais desejado pelo consumidor e uma carcaça superior, para qualquer mercado, deve ter proporção elevada de músculo, mínima de osso e ótima de gordura, que varia conforme a preferência do consumidor. Neste trabalho, a PMU foi sempre superior (54,4%) e a PGO ficou em 30,5%, sendo que a EGS ficou em torno de 6,6 mm, apresentando, dessa forma, padrões compatíveis com as exigências do mercado, o que demonstra que raças de pequeno e médio porte atingem condições de acabamento com peso, relativamente baixo.

A proporção músculo+gordura:osso, ou seja, porção comestível:osso, foi de 5,4, sendo inferior ao valor médio encontrado por Costa *et al.* (2002) que foi de 6,1 e ao observado por Vaz *et al.* (2002) (5,6).

Conclusões

A massa de fecularia seca pode substituir 50% do milho no concentrado, sem alterar o desempenho, ingestão, conversão alimentar e características da carcaça de fêmeas mestiças de bovinos de corte terminadas em confinamento.

Literatura Citada

- Abrahão, J.J.S. 2004. Resíduos da extração da fécula de mandioca em substituição ao milho: desempenho animal, digestibilidade, características da carcaça e da carne de tourinhos e novilhas terminados em confinamento. Maringá - Pr: Universidade Estadual de Maringá, 2004. 128p. Tese (Doutorado em Zootecnia) Universidade Estadual de Maringá.
- Abrahão, J.J.S., D. Perotto e J.L. Moletta 1997. Avaliação da substituição da silagem de sorgo por cana-de-açúcar em dietas com resíduos de fecularia no desempenho de novilhas. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 34., 1997, Juiz de Fora. Anais... Juiz de Fora: Sociedade Brasileira de Zootecnia.
- Carballo, J.A., L. Monserrat y L. Sánchez. 2000. Composición de la carnal bovina. In: Cañeque, V. e Sañudo, C. (Ed.) Metodología para el estudio de la calidad de la carnal y de la carne en rumiantes. 1.ed. Madrid: INIA, p.106.
- Costa, E.C., J. Restle, F.N. Vaz, D.C. Alves Filho, R.A.C. Bernardes e F. Kuss. 2002. Características da carcaça de novilhas Red Angus superprecoces abatidos com diferentes pesos. Rev. Bras. Zoot. 31:117-128
- Di Marco, O.N. 1998. Crecimiento de vacunos para carne. 1. ed. Buenos Aires: Oscar N. DiMarco. 246p.
- Jorge, J.R.V., L.M. Zeoula, I.N. Prado e L.J.V. Geron. 2002. Substituição do milho pela farinha de varredura (Manihot esculenta, crantz) na

- ração de bezerros holandeses. 2. digestibilidade e valor energético. *Rev. Bras. Zoot.* 31:205-212.
- Koohmaraie, M., E. Veiseth, M.P. Kent and S.D. Shackelford. 2003. Understanding and managing variation in meat tenderness. In: *Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, 40, Santa Maria. Anais... São Paulo: Sociedade Brasileira de Zootecnia/Gmosis, [2003] CD-ROM. Palestras.
- Leonel, M. 2001. O farelo, subproduto da extração de fécula de mandioca. Cereda, M.P. (ed.) *Manejo, uso e tratamento de subprodutos da industrialização da mandioca*. Vol.4, Fundação Cargill, São Paulo, p.211-218.
- Marques, J.A. e S.F. Caldas Neto. 2002. Mandioca na alimentação animal: Parte aérea e raiz. *Campo Mourão - PR, CIES*, 28p.
- Marques, J.A., I.N. Prado, L.M. Zeoula, C.R. Alcalde e W.G. Nascimento. 2000. Avaliação da mandioca e seus resíduos industriais em substituição ao milho no desempenho de novilhas de corte. *Rev. Bras. Zoot.* 29:1528-1536.
- Müller, L. 1980. Normas para avaliação de carcaça e concurso de carcaças de novilhos. 1.ed. Santa Maria: UFSM. 31p.
- NRC. 1996. National Research Council. *Nutrient requirements of beef cattle*. Washington, D.C.: 242p.
- Pereira, J.P. 1987. Utilização da rapa e resíduos industriais da mandioca na alimentação animal. *Informe Agropecuário*. 13:28-35.
- Prado, I.N., A.S. Martins, C.R. Alcalde, L.M. Zeoula e J.A. Marques. 2000. 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. Zoot.* 29:278-287.
- Prado, I.N., J.A. Marques, A.F. Branco, L.M. Zeoula e S.F. Caldas Neto. 1999. Avaliação da substituição do milho pela mandioca e seus resíduos na digestibilidade aparente em novilhas confinadas. *Acta Scientiarum*. 21:677-682.
- Restle, J., F.N. Vaz, A.R.B. Quadros e L. Muller. 1999. Características de carcaça e da carne de novilhos de diferentes genótipos de Hereford x Nelore. *Rev. Bras. Zoot.* 28:1245-1251.
- Restle, J., F.N. Vaz, C. Roso, A.N. Oliveira, L. Rudnik e L.F.G. Meneses. 2001b. Desempenho e características de carcaça de vacas de diferentes grupos genéticos em pastagem cultivada com suplementação energética. *Rev. Bras. Zoot.* 30:1813-1823.
- Restle, J., L. Cerdótes e F.N. Vaz. 2001a. Características de carcaça e da carne de novilhas Charolês e 3/4 Charolês 1/4 Nelore, terminadas em confinamento. *Rev. Bras. Zoot.* 30(suplemento):1065-1379.
- SAEG. 1997. Sistema de análises estatísticas e genéticas Universidade Federal de Viçosa - UFV. Versão 7.1. Viçosa, MG: 150p. (Manual do usuário).
- Silva, D.J. 1990. *Análise de alimentos: Métodos químicos e biológicos*. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 165p.
- Vaz, F.N., J. Restle, A.R.B. Quadros, L.L. Pascoal, L.M.B. Sanchez, J.R.P. Rosa e L.F.G. Meneses. 2002. Características de carcaça e da carne de novilhos e vacas de descarte Hereford, terminadas em confinamento. *Rev. Bras. Zoot.* 31(suplemento):1501-1510.
- Zeoula, L.M., S.F. Caldas Neto, L.J.V. Geron, E.M. Maeda, I.N. Prado, P.H.M. Dian, J.R.V. Jorge e J.A. Marques. 2003. Substituição do milho pela farinha de varredura (Manihot esculenta) em ração de ovinos: consumo, digestibilidade, balanço de nitrogênio e energia e parâmetros ruminiais. *Rev. Bras. Zootec.* 32:491-502.