

CARACTERÍSTICAS DA CARÇA DE TOURINHOS NELORE X LIMOUSIN ALIMENTADOS COM DIETAS CONTENDO GÉRMEN DE MILHO INTEGRAL

FABRÍCIA ROCHA CHAVES MIOTTO,¹ JOSÉ NEUMAN MIRANDA NEIVA,² MARCOS CLÁUDIO PINHEIRO ROGÉRIO,³ KÉLVIA JÁCOME DE CASTRO,⁴ OLIVARDO FACÓ,⁵ TADEU VINHAS VOLTOLINI⁶ E JOÃO RESTLE

1. Doutoranda em Ciência Animal da UFG. E-mail: fabriciachaves@hotmail.com

2. Professor doutor da Universidade Federal do Tocantins

3. Universidade Estadual Vale do Acaraú

4. Universidade Federal de Minas Gerais

5. Pesquisador da EMBRAPA Caprinos

6. Pesquisador da EMBRAPA Semi-Árido

7. Universidade Federal de Goiás

RESUMO

Foram avaliadas as características quantitativas das carcaças de 24 tourinhos Nelore X Limousin submetidos a dietas contendo 0%, 15%, 30% e 45% de germen de milho integral (GMI), terminados em confinamento, com peso e idade média inicial de 321,25 kg e vinte meses, respectivamente. A dieta total conteve 25% de volumoso e 75% de concentrado. Cada 1% de inclusão de GMI às dietas proporcionou ganhos de 0,62 kg no peso de abate dos animais. Os pesos da carcaça quente e carcaça fria mostraram comportamento linear crescente ($p < 0,05$) à medida que foi incluído GMI às dietas. Contudo, as adições de GMI às dietas não influenciaram

os rendimentos de carcaça fria e quente ou quebra pelo resfriamento, observando-se médias de 55,21%; 54,42% e 0,78%, respectivamente. Os cortes traseiro especial (48,53%), ponta-de-agulha (11,66%) e dianteiro (39,80%) não alteraram com a inclusão de GMI às dietas. Os cortes comerciais do traseiro especial e seu rendimento não foram influenciados pelos tratamentos. Conclui-se que o GMI pode ser adicionado às dietas de bovinos machos Nelore X Limousin inteiros em até 45% da dieta, proporcionando maiores pesos de abate e carcaças mais pesadas, sem afetar as características de rendimento da carcaça.

PALAVRAS-CHAVES: Avaliação de carcaças, cortes comerciais, rendimento de carcaça, subprodutos agroindustriais.

ABSTRACT

CARCASS CHARACTERISTICS OF NELORE X LIMOUSIN BULLS FED WITH DIETS CONTAINING CORN GERM MEAL

Quantitative characteristics of the carcass of feedlot finished Nelore X Limousin bulls, receiving diets containing 0%, 15%, 30% and 45% corn germ meal (CGM) were evaluated. The initial average weight and age were 321.25 kg and 20 months, respectively. The experimental diets were composed by 25% of roughage and 75% of concentrate. Each 1% CGM inclusion provided the increase of 0.62 kg in the slaughter weight. The CGM addition to the diets provided linear increases in the weights of the hot and cold carcasses. There were no differences for hot and cold

carcasses dressing percentages and chilling loss for the different diets. Observed averages were 55.21%; 54.42% and 0.78%, respectively. The hindquarter (pistol) (48.53%), spare ribs (11.66%) and forequarter (39.8%) cuts did not alter with the CGM inclusion in the diets. The weights and percentages of the commercial cuts of the hindquarter were, also not influenced by the CGM addition. Diets containing up to 45% of CGM can be supplied to feedlot finishing bovine, providing higher body and carcass weights, without affecting carcass yields.

KEY WORDS: By-products, commercial cuts, carcass evaluation, carcass yield.

INTRODUÇÃO

Os sistemas de produção de bovinos a pasto apresentam limitações para garantir o fornecimento regular de carne ao mercado em virtude da estacionalidade da produção em pastagens, podendo-se então recorrer à terminação de bovinos em confinamento, que garante aumentos na produtividade e aproveitamento de eventual alta do preço do boi na entressafra.

A viabilidade econômica em sistemas intensivos de produção de bovinos de corte, como em regime de confinamento, está alicerçada em quatro fatores: eficiência na produção e aquisição de alimentos, oportunidade de compra e venda dos animais, escolha de grupos raciais precoces e categorias que apresentem boa eficiência biológica e, por fim, manter constância na qualidade do produto (KUSS et al., 2003).

Os padrões de consumo atuais exigem alimentos de melhor qualidade e, neste contexto, a carne bovina está aquém do desejado pela falta de padronização que apresenta (VAZ et al., 2007). Mercados importadores exigem músculos com peso elevado, uniformes e de qualidade (MENEZES et al., 2005). Com isso, as características da carcaça de bovinos de corte vêm ganhando cada vez mais importância no cenário nacional, principalmente em função do aumento nas exportações e da crescente exigência do mercado internacional.

Segundo RESTLE et al. (2002), o valor comercial do animal está diretamente relacionado com o rendimento de carcaça, sendo esta característica de grande importância para o produtor. O rendimento dos cortes comerciais também merece atenção especialmente dos frigoríficos, uma vez que tanto o mercado interno como o externo exigem pesos mínimos de determinados músculos que compõem tais cortes (KUSS et al., 2005). O rendimento dos cortes comerciais e a composição tecidual das carcaças são de interesse dos frigoríficos na avaliação do valor do produto adquirido.

HOLTON et al. (1995), citados por KUSS et al. (2003), consideraram que as características da carcaça, além de serem influenciadas pela raça, sexo, manejo sanitário e idade de abate do animal,

sofrem também efeito da qualidade da dieta, instrumento que pode vir a definir a qualidade final da carne e da carcaça de bovinos de corte. SILVA (2001) ponderou que o estudo de desempenho da carcaça bovina, como de maneira geral, é um dos primeiros e principais índices a serem considerados.

A qualidade dos ingredientes e, consequentemente, da dieta oferecida, além de seu uso inadequado afetam de forma severa o desempenho animal com reflexos sobre os índices produtivos, como o rendimento da carcaça e de seus cortes, conforme afirmam EZEQUIEL et al. (2006), considerando ser de grande importância o estudo de subprodutos e suas relações com as características da carcaça.

Os subprodutos agroindustriais têm se destacado cada vez mais como substitutos mais viáveis para formulação de concentrados que os ingredientes tradicionais. A substituição dos ingredientes convencionais por alimentos menos onerosos é um recurso importante na determinação do sucesso da terminação de bovinos em confinamento, considerando-se que dentre os fatores que mais desestimulam sua prática está o alto custo alimentar.

Nos concentrados, segundo SCHALCH et al. (2001), o alimento mais substituído tem sido o milho moído, destacando-se como potenciais substitutos a polpa cítrica, a casca do grão de soja e o farelo de gérmen de milho.

Na industrialização do milho são gerados vários subprodutos. Dentre esses produtos, o farelo de gérmen de milho e o gérmen de milho integral possuem claro potencial nutricional para uso na alimentação de bovinos, com características energéticas. O gérmen de milho é a parte vegetativa do grão de milho. Muitas indústrias de processamento do grão de milho fazem a extração do óleo por processos hidráulicos ou solventes, sendo o resíduo proveniente destes processos comercializado como farelo de gérmen de milho (VIEIRA, 1991). Quando a extração do óleo do gérmen não é executada, o produto é comercializado como gérmen de milho ou gérmen de milho integral.

Este alimento apresenta ótimo potencial nutritivo, sendo rico em óleo, e pode ser acres-

cido às dietas de bovinos confinados como fonte energética, proporcionando redução dos custos com alimentação, principalmente em dietas com alto nível de concentrado.

O presente estudo foi desenvolvido com o objetivo de avaliar os rendimentos de carcaça e de cortes comerciais de bovinos machos não castrados Nelore X Limousin, submetidos a dietas contendo níveis de gérmen de milho integral.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado na Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal do Tocantins, Campus de Araguaína, localizado nas coordenadas geográficas 07°11'28" de latitude sul e 48°12'26" de longitude oeste, no período de julho a setembro de 2006.

Foram testadas quatro dietas experimentais contendo 0%, 15%, 30% e 45% de gérmen de milho integral (GMI), avaliando-se as características quantitativas da carcaça de vinte e quatro tourinhos Nelore X Limousin, com idade e peso vivo mé-

dios de vinte meses e 321,25 kg, respectivamente, distribuídos em delineamento experimental inteiramente casualizado, com seis repetições.

Ao início do experimento os animais foram desverminados, identificados e alojados em baias individuais com área de 12m² com piso de chão batido dotadas de cochos individuais e bebedouros para cada dois animais.

As dietas foram formuladas segundo o NRC (1996) para serem isoenergéticas e isoproteicas visando obter valor de PB 13,5% de 78% e, respectivamente, de forma a proporcionar 1,6 kg de ganho de peso diário. As dietas apresentaram teores médios de NDT e PB diferentes dos níveis propostos em função de variações na composição química das silagens e do GMI. A dieta total correspondeu a 25% de volumoso, silagem de sorgo, e 75% de concentrado, contendo os diferentes níveis de GMI. A dieta sem adição de GMI (0%) foi chamada de dieta-padrão.

A proporção dos ingredientes nas dietas experimentais e a composição bromatológica são apresentadas na Tabela 1.

TABELA 1. Proporção dos ingredientes nas dietas experimentais (% MS) e composição químico-bromatológica das dietas experimentais

Ingredientes	Dietas			
	0%	15%	30%	45%
Silagem de sorgo	25,00	25,00	25,00	25,00
Farelo de soja	11,27	10,87	11,90	12,50
Milho em grão moído	62,00	47,43	31,51	15,90
Gérmen de milho integral	-	15,00	30,00	45,00
Suplemento mineral ¹	0,92	0,90	0,91	0,92
Ureia	0,12	0,12	-	-
Calcário	0,69	0,68	0,68	0,68
		Composição bromatológica		
Matéria seca	74,34	73,84	73,00	73,58
Proteína bruta	11,53	11,20	11,33	12,29
Fibra em detergente neutro	25,05	28,09	29,70	29,79
Fibra em detergente ácido	10,87	11,88	11,54	12,80
Hemicelulose	14,18	16,21	18,16	16,99
Carboidratos não fibrosos	55,34	51,11	52,09	46,62
Nutrientes digestíveis totais	78,70	80,20	81,70	83,50
Lignina	1,54	1,63	1,64	1,66
Celulose	9,30	9,79	9,92	10,92
Nitrogênio insolúvel em detergente neutro (% N total)	18,03	24,21	21,28	21,83
Nitrogênio insolúvel em detergente ácido (% N total)	9,83	10,08	10,80	11,59
Extrato etéreo	3,58	4,59	4,90	6,50
Cinzas	4,57	5,43	4,00	5,08

¹ FosQuima Super, quantidades para 1000 g: Na – 150 g; Ca – 118 g; P – 90 g; Mg – 7 g; S – 12 g; N – 10 g; Zn – 3.600 mg; Cu – 1.730 mg; Co – 200 mg; Mn – 1.000 mg; I – 150 mg; Se – 20 mg.

Os animais permaneceram em confinamento por 83 dias, sendo treze dias utilizados como período de adaptação às dietas e ao ambiente, e 70 de período experimental. Na Tabela 2 são

apresentados os ganhos de peso total (GPT) e o ganho de peso diário obtidos pelos animais durante o período experimental.

TABELA 2. Desempenho produtivo de bovinos alimentados com dietas contendo gérmen de milho integral (GMI)

Item	Níveis de GMI %			
	0	15	30	45
	Parâmetros de desempenho			
Ganho de peso diário (kg)	1,89	1,79	2,19	2,28
Ganho de peso total (kg)	137,50	140,33	154,67	164,50

Ao final do período experimental enviaram-se os animais para um frigorífico comercial. O peso de abate utilizado foi o peso tomado ainda nas instalações da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, sem jejum alimentar.

Para cálculo do rendimento da carcaça quente, utilizou-se o peso ao abate relacionado com peso das duas meias-carcaças. Posteriormente, as meias-carcaças foram identificadas e conduzidas à câmara fria. Após vinte e quatro horas, procedeu-se a novas pesagens das carcaças para determinação do rendimento da carcaça fria, que foi tomado em relação ao peso de abate.

O rendimento da carcaça fria foi subtraído do rendimento da carcaça quente para obter-se o valor da quebra do resfriamento (RESTLE et al., 1997). Para a avaliação dos cortes comerciais, tomaram-se os pesos das meias-carcaças direitas, sendo estas separadas em três cortes básicos – dianteiro, traseiro especial e ponta-de-agulha (costilhar ou costado) – para avaliação da proporção de cada corte na carcaça, conforme GALATI et al. (2003).

Os cortes traseiro especial foram separados em onze cortes comerciais, utilizados pelo frigorífico (patinho, músculo, coxão duro, alcatra, coxão mole, capa de filé, contrafilé, lagarto, picanha, filé *mignon* e fraldinha), procedendo-se à pesagem de cada peça separadamente, para avaliação do rendimento cárneo do traseiro especial e de seus cortes comerciais.

No presente estudo, avaliaram-se peso ao abate, peso da carcaça quente (PCQ), peso da carcaça fria (PCF), rendimento de carcaça quente (RCQ), rendimento de carcaça fria (RCF), quebra pelo resfriamento (QR), rendimento dos cortes comerciais básicos traseiro especial, dianteiro e ponta-de-agulha e rendimento cárneo do traseiro especial e dos seus cortes comerciais.

Para garantir homogeneidade de variância e distribuições normal dos erros, as características PCQ, PCF e coxão mole necessitaram de transformação à potência de 3 (cúbica). Para a variável patinho, realizou-se transformação logarítmica na base 10. A avaliação dos dados foi feita através de análises regressão e correlação de Pearson, com utilização do programa Statistical Analyses System (SAS, 1996), com análise de variância ao nível de significância de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias dos pesos ao abate, PCQ, PCF, RCQ, RCF e QR estão apresentados na Tabelas 3. Os pesos ao abate aumentaram linearmente com a inclusão de GMI nas dietas ($p < 0,05$). Segundo o estudo de regressão, para cada 1% de inclusão de GMI às dietas foi acrescentado 0,620 kg ao peso de abate dos animais, proporcionando diferença de peso média de 27,90 kg no peso ao abate dos animais alimentados com a dieta contendo 45% de GMI em relação aos tratados com a dieta-padrão.

TABELA 3. Médias dos pesos ao abate e características de carcaças de bovinos alimentados com dietas contendo gérmen de milho integral (GMI), coeficientes de determinação e variação

Item	Níveis de GMI %				Regressão	r ²	CV%
	0	15	30	45			
	kg						
Peso ao abate	459,50	474,17	468,33	492,33	$\hat{Y} = 459,68 + 0,62 * X_n$	0,20	4,56
PCQ ¹	252,08	263,00	256,92	273,78	$(\hat{Y})^3 = 16483629,90 + 57016,28 * X_n$	0,20	15,27
PCF ¹	248,50	258,38	253,63	269,50	$(\hat{Y})^3 = 15610887,96 + 74491,10 * X_n$	0,20	15,2
	%						
RCQ	54,83	55,66	54,83	55,50	$\hat{Y} = 55,21$		2,77
RCF	54,06	54,69	54,16	54,75	$\hat{Y} = 54,42$		2,63
QR	0,76	0,97	0,67	0,75	$\hat{Y} = 0,78$		

¹Dados transformados com valores elevados à potência cúbica.

PCQ - peso da carcaça quente; PCF - peso da carcaça fria; RCQ - rendimento de carcaça quente; RCF - rendimento de carcaça fria; QR - quebra pelo resfriamento; r²- coeficientes de determinação e CV - coeficiente de variação.

Diferentemente, EZEQUIEL et al. (2006), utilizando farelo de gérmen de milho em substituição de 70% ao milho, não verificaram diferença para os pesos ao abate (470,8 kg para dieta com milho e 478,6 kg para a dieta com farelo de gérmen de milho) de bovinos Nelore em confinamento.

Os melhores pesos ao abate obtidos no presente trabalho para os animais submetidos às dietas com adição de GMI estão diretamente

relacionados com o melhor desempenho destes animais que apresentaram GPD e GPT superiores (Tabela 2) aos animais alimentados com a dieta sem adição de GMI. Essa afirmação pode ser reforçada, observando-se que existiu correlação altamente significativa ($p < 0,01$) entre o GPT e o peso ao abate ($r = 0,73$), conforme pode ser verificado na Tabela 4.

TABELA 4. Coeficientes de correlação de Pearson (r) e probabilidade (P) entre características de desempenho produtivo e características de carcaça de tourinhos Nelore X Limousin, alimentados com dietas contendo níveis de GMI

Item		Peso ao abate	PCQ	RCQ	PCF	RCF	TE	PA	Dianteiro
GPT	R	0,731	0,699	0,157	0,699	0,175	-0,008	0,203	-0,175
	P	<0,01	<0,001	0,460	<0,001	0,410	0,960	0,330	0,410
Peso ao abate	R	1	0,890	0,078	0,892	0,115	-0,140	0,367	-0,130
	P		<0,001	0,715	<0,001	0,591	0,512	0,077	0,544
PCQ	R		1	0,507	0,999	0,546	-0,287	0,493	-0,031
	P			0,011	<0,001	0,005	0,172	0,014	0,882
RCQ	R			1	0,511	0,983	-0,394	0,403	0,200
	P				0,010	<0,001	0,056	0,050	0,346
PCF	R				1	0,549	-0,300	0,498	-0,018
	P					0,005	0,153	0,013	0,932
RCF	R					1	-0,416	0,427	0,213
	P						0,042	0,037	0,317
TE	R						1	-0,713	-0,778
	P							<,0001	<0,001
PA	R							1	0,116
	P								0,587

GPT - ganho de peso total; PCQ - peso da carcaça quente; RCQ - rendimento de carcaça quente; PCF - peso da carcaça fria; RCF - rendimento de carcaça fria; TE - traseiro especial; PA - ponta-de-agulha.

A adição de GMI às dietas proporcionou aumentos lineares no PCQ ($p < 0,05$). De acordo com a equação de regressão, a inclusão de GMI à dieta no nível de 45% elevou em 8,5% o PCQ em relação à dieta-padrão. Em ensaio com gérmen de milho integral seco, MONTGOMERY et al. (2005) não observaram diferença para peso da carcaça quente, assim como EZEQUIEL et al. (2006), utilizando farelo de gérmen de milho em substituição parcial ao milho com machos Nelore de vinte e cinco meses de idade.

Segundo a mesma tendência do PCQ, o PCF foi influenciado positivamente ($p < 0,05$) pela inclusão de GMI às dietas, em que cada 1% de inclusão proporcionou aumento de 0,401 kg no PCF. Segundo a equação de regressão, o PCF para o maior nível de inclusão de GMI foi 18 kg superior ao valor observado para a dieta-padrão.

Estes resultados são bastante relevantes, uma vez que os pesos das carcaças, sobretudo o PCQ, segundo RESTLE et al. (2002), são, atualmente, a característica mais importante para o produtor, pois está diretamente ligada ao valor comercial do animal.

Os maiores valores de PCQ e PCF dos animais dos tratamentos com GMI estão relacionados aos maiores pesos ao abate que os animais destes tratamentos apresentavam. O peso ao abate dos animais demonstrou possuir correlação significativa ($p < 0,01$) com os PCQ e PCF ($r = 0,89$) para ambas as características, ou seja, maiores pesos ao abate proporcionaram maiores pesos das carcaças (Tabela 4).

Essa tendência também foi observada por COSTA et al. (2002), os quais, avaliando diferentes pesos ao abate em novilhos superprecoces, observaram correlação positiva entre o peso ao abate e o PCF ($r = 0,70$). Correlações ainda maiores foram verificadas por KUSS et al. (2005), em que $r = 0,96$ tanto para o PCQ quanto para o PCF, em avaliação da carcaça de vacas de descarte.

Os RCQ e RCF não foram influenciados pelos incrementos de GMI às dietas experimentais ($p > 0,05$) apresentando média de 55,21% e 54,42%, respectivamente (Tabela 3). EZEQUIEL et al. (2006) observaram valor de RCQ semelhante ao deste experimento (54,9%), avaliando dietas com

farelo de gérmen de milho em substituição a 70% do milho. Contudo, valor superior foi encontrado por CRUZ et al. (2004) para o RCQ (58,55%) de tourinhos Nelore x Limousin. Os menores RCQ e RCF obtidos neste experimento, para o mesmo grupo genético avaliado por CRUZ et al. (2004), podem ser explicados pelo fato de neste trabalho o peso ao abate ter sido tomado sem jejum prévio, enquanto naquele os animais passaram por jejum de dezoito horas.

As diferenças nos pesos ao abate parecem não ter influenciado os RCQ e RCF, não apresentando correlação significativa. Esse resultado é corroborado por COSTA et al. (2002), que também não observaram relação entre essas características, obtendo RCF médio de 53,96%. Foi observada correlação significativa entre o PCQ e o RCQ (0,51), confirmando a afirmativa de KUSS et al. (2005), que apontaram que o peso da carcaça quente é determinado pelo peso ao abate e pelo rendimento de carcaça.

A semelhança para os RCQ e RCF entre os tratamentos pode indicar que o conteúdo gastrointestinal dos animais apresentou proporção semelhante nos diferentes tratamentos, dadas as características similares das dietas. RESTLE et al. (2000) ressaltaram que o rendimento de carcaça é influenciado pelo peso do conteúdo gastrointestinal. Segundo MENDES et al. (2005), as características digestivas das diferentes dietas afetam as quantidades de conteúdo gastrointestinal.

A quebra pelo resfriamento (QR) não foi influenciada pelas adições de GMI às dietas, apresentando média de 0,78% ($p > 0,05$) (Tabela 3). A QR reflete a perda de líquidos e, consequentemente, a perda de peso que a carcaça sofre durante o processo de resfriamento nas primeiras 24 horas após o abate. Em geral, carcaças com melhor grau de acabamento apresentam menor QR durante o resfriamento, resultando em correlação negativa entre as duas variáveis (RESTLE et al., 1997). Isso leva a entender que a baixa perda com resfriamento, obtida neste trabalho (0,78%), inferior aos valores encontrados na literatura (RIBEIRO et al., 2002; MENEZES et al., 2005; FERREIRA et al., 2006 e COSTA et al., 2007), pode, possivelmente, ser reflexo do grau de acabamento satisfatório

proporcionado pelas dietas experimentais, embora tal medida não tenha sido realizada.

Utilizando o farelo gérmen de milho e casca de soja em substituição parcial ao milho, GALATI et al. (2003) consideraram que o farelo de gérmen de milho apresentou melhores resultados para a QR, apresentando valor de 1,4%, ainda superior ao encontrado neste trabalho. Estes autores sugeriram que este fato foi decorrente da melhor cobertura

de gordura dessas carcaças, prevenindo perdas. AFERRI et al. (2005) observaram valor semelhante ao apresentado neste trabalho (0,9%), testando diferentes fontes de lipídeos na suplementação de novilhos mestiços castrados.

As proporções médias dos cortes da carcaça, traseiro especial, ponta-de-agulha e dianteiro, bem como as equações de regressão e coeficientes de variação estão apresentadas na Tabela 5.

TABELA 5. Proporções médias dos cortes traseiro especial, ponta-de-agulha (PA) e dianteiro, equações de regressão e coeficientes de variação

Item	Níveis de GMI %				Regressão	CV%
	0	15	30	45		
	Rendimentos médios dos cortes (%)					
Traseiro especial	49,11	48,18	48,53	48,30	$\hat{Y} = 48,53$	1,66
Ponta-de-agulha	11,34	11,78	11,62	11,89	$\hat{Y} = 11,66$	4,25
Dianteiro	39,55	40,03	39,84	39,9	$\hat{Y} = 39,80$	1,48

As proporções dos cortes traseiro especial, ponta-de-agulha e dianteiro não foram influenciadas pela adição de GMI às dietas ($p > 0,05$). As proporções médias encontradas para os cortes básicos da carcaça apresentaram-se dentro dos padrões indicados por LUCHIARI FILHO (2000), que recomendou rendimentos do traseiro especial acima de 48%, do corte ponta-de-agulha inferiores a 13% e do dianteiro inferiores a 39%. Pode-se observar apenas que a proporção do dianteiro ficou ligeiramente acima do recomendado, contudo, os outros cortes apresentaram boas proporções.

CRUZ et al. (2004) observaram redução da proporção do traseiro em novilhos inteiros Limousin x Nelore, quando os pesos passaram de 400 para 480 kg. Para animais abatidos com 440 kg, esses autores encontraram valores médios dos rendimentos do traseiro especial e dianteiro semelhantes (48,4% e 38,7% respectivamente) e ponta-de-agulha superior (12,8%) ao encontrado no presente trabalho.

No presente trabalho, mesmo obtendo-se diferentes pesos de abate para as diferentes dietas, não foram observadas diferenças entre as proporções de traseiro especial, não havendo

correlação positiva entre o peso ao abate e os rendimentos de dianteiro, ponta-de-agulha e traseiro especial. No entanto, o corte ponta-de-agulha correlacionou-se positivamente em 0,49 ($p < 0,05$) com o PCF. Também KUSS et al. (2005) observaram correlação de 0,59 do corte ponta-de-agulha com o PCF.

O corte traseiro especial correlacionou-se negativamente ($p < 0,01$) com as percentagens de ponta-de-agulha e dianteiro apresentando coeficientes de correlação de -0,71 e -0,77. As maiores percentagens de dianteiro e ponta-de-agulha em detrimento ao traseiro especial podem ser consequência do peso ao abate, conforme observado por BROADBENT (1976), GALVÃO et al. (1991) e COSTA et al. (2002).

KUSS et al. (2005) observaram que, com o incremento do peso ao abate de vacas de descarte, ocorreu aumento nas percentagens de ponta-de-agulha. VAZ (1999) atribuiu os aumentos na percentagem desse corte em carcaças com maior peso à maior deposição de gordura subcutânea nessa região. O aumento da participação do corte ponta-de-agulha colabora para a redução na participação percentual do traseiro na carcaça.

Na Tabela 6 estão os valores médios do rendimento do traseiro especial e seus cortes comerciais, bem como coeficientes de variação e equações de regressão.

TABELA 6. Valores médios e coeficientes de variação do peso dos cortes cárneos do traseiro especial e rendimento cárneo do traseiro especial

Item	Níveis de GMI %				Regressão	CV%
	0	15	30	45		
	Kg					
Patinho	5,68	5,81	5,53	5,78	$\hat{Y} = 5,69$	4,00
Músculo	4,56	4,55	4,47	4,65	$\hat{Y} = 4,56$	7,94
Coxão duro	5,76	5,69	5,8	5,75	$\hat{Y} = 5,75$	9,48
Alcatra	5,51	5,39	5,49	5,63	$\hat{Y} = 5,51$	7,27
Coxão mole	9,64	9,53	9,69	10,12	$\hat{Y} = 9,75$	18,14
Capa do filé	1,4	1,64	1,48	1,52	$\hat{Y} = 1,51$	14,29
Contrafilé	8,07	8,87	8,58	8,99	$\hat{Y} = 8,63$	6,98
Filé	1,99	2,12	2,06	2,22	$\hat{Y} = 2,10$	7,61
Lagarto	2,75	2,76	2,74	2,73	$Y = 2,74$	10,96
Picanha	1,3	1,32	1,32	1,32	$\hat{Y} = 1,32$	11,28
Fraldinha	0,64	0,63	0,69	0,7	$\hat{Y} = 0,67$	24,07
	%					
Rendimento cárneo	77,98	76,18	77,13	75,26	$\hat{Y} = 76,64$	3,99

O rendimento cárneo do traseiro especial, obtido da desossa tradicional, expresso em porcentagem do peso do traseiro especial, não foi influenciado pela inclusão do germen de milho nas dietas experimentais ($p > 0,05$), situando-se na faixa de 76,64%, considerado um excelente rendimento. CRUZ et al. (2004) observaram rendimento cárneo médio do traseiro de 73,1% para bovinos inteiros não castrados e JUNQUEIRA et al. (1998) obtiveram 75% para rendimento do traseiro especial em bovinos Marchigiana x Nelore não castrados.

Pelo estudo de regressão, os cortes comerciais do traseiro não diferiram em peso quando foi adicionado GMI às dietas experimentais. De maneira geral, esses cortes apresentaram peso em quilogramas dentro dos intervalos sugeridos por LUCHIARI FILHO (2000); patinho 3,9 - 5,6; músculo 2,8 - 4,2; alcatra 3,6 - 5,0; coxão mole 7,0 - 9,8; coxão duro 4,4 - 6,6; capa do filé 0,8 - 1,4;

contrafilé 6,0 - 9,0; filé *mignon* 1,6 - 2,3; lagarto 1,9 - 3,0; picanha 1,3 - 1,9; fraldinha 1,2 - 2,0.

Observa-se que alguns cortes apresentaram-se ligeiramente acima do limite superior, e a fraldinha apresentou valor abaixo do limite inferior determinado. Contudo, cada frigorífico e cada mercado consumidor adotam especificações e padrões próprios de exigência, o que limita a comparação com outros dados da literatura.

A maioria dos cortes comerciais apresentou correlação positiva com o peso ao abate (Tabela 7), exceto os cortes fraldinha e capa de filé. Comportamento semelhante foi observado para PCQ e PCF, que se correlacionaram positivamente com todos os cortes do traseiro especial, com exceção da fraldinha. Dessa forma, pode-se considerar que pesos mais elevados ao abate e, conseqüentemente, carcaças mais pesadas tendem a proporcionar cortes mais pesados, o que também foi observado por MENEGUCCI et al. (2006).

TABELA 7. Coeficiente de correlação de Pearson (r) e probabilidade (P) entre variáveis peso ao abate, peso da carcaça quente (PCQ), peso da carcaça fria (PCF), peso dos cortes comerciais do traseiro especial e rendimento do traseiro especial de tourinhos Nelore x Limousin, alimentados com dietas contendo níveis de GMI

	Item	Patinho	Músculo	Coxão duro	Alcatra	Coxão mole	Capa de filé	Contra-filé	Lagarto	Picanha	Filé	Fraldinha	Rend. tras. esp. traseiro
Peso ao abate	r	0,703	0,666	0,479	0,613	0,759	0,367	0,531	0,445	0,401	0,574	0,058	-0,310
	P	0,0005	0,001	0,032	0,004	0,001	0,111	0,015	0,048	0,079	0,008	0,806	0,141
PCQ	r	0,726	0,678	0,550	0,582	0,780	0,603	0,650	0,503	0,401	0,728	0,077	-0,202
	P	0,0003	0,001	0,011	0,007	<,0001	0,004	0,001	0,023	0,079	0,001	0,745	0,343
PCF	r	0,719	0,667	0,539	0,574	0,770	0,602	0,635	0,490	0,398	0,730	0,072	-0,213
	P	0,001	0,001	0,014	0,008	<,0001	0,005	0,002	0,028	0,082	0,001	0,761	0,316
Patinho	r	1	0,747	0,426	0,422	0,677	0,295	0,373	0,393	0,475	0,338	-0,240	-0,045
	P		0,0002	0,061	0,063	0,001	0,206	0,104	0,086	0,034	0,144	0,306	0,849
Músculo	r		1	0,605	0,635	0,683	0,281	0,597	0,627	0,315	0,442	0,017	0,191
	P			0,004	0,002	0,001	0,228	0,005	0,003	0,175	0,050	0,940	0,418
Coxão duro	r			1	0,742	0,770	0,491	0,500	0,704	0,162	0,545	0,180	0,429
	P				0,001	<,0001	0,027	0,024	0,001	0,494	0,012	0,447	0,059
Alcatra	r				1	0,708	0,248	0,525	0,717	0,328	0,691	0,463	0,398
	P					0,001	0,290	0,017	0,001	0,157	0,001	0,039	0,081
Coxão mole	r					1	0,374	0,488	0,595	0,463	0,577	0,152	0,208
	P						0,104	0,028	0,005	0,039	0,007	0,519	0,378
Capa de filé	r						1	0,679	0,414	0,352	0,536	0,171	0,272
	P							0,001	0,069	0,127	0,014	0,469	0,245
Contrafilé	r							1	0,665	0,415	0,658	0,421	0,478
	P								0,001	0,068	0,001	0,063	0,032
Lagarto	r								1	0,362	0,599	0,529	0,629
	P									0,116	0,005	0,016	0,002
Picanha	r									1	0,338	0,386	0,373
	P										0,144	0,092	0,104
Filé	r										1	0,416	0,225
	P											0,067	0,340
Fraldinha	r											1	0,597
	P												0,005

CONCLUSÃO

O germen de milho integral pode ser adicionado à dieta de tourinhos confinados até o nível de 45% da dieta total, proporcionando melhores pesos de abate e carcaças mais pesadas, sem influenciar as características de rendimento da carcaça e dos cortes comerciais.

REFERÊNCIAS

AFERRI, G.; LEME, P. R.; SILVA, S. L.; ; ANGÉLICA, S. M. PUTRINO; PEREIRA, S. C. Desempenho e características de carcaça de novilhos alimentados com dietas contendo diferentes fontes de lipídios. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 5, p. 1516-3598, 2005.

BROADBENT, P.J. Growth and carcass characteristics of weaned single-suckled calves slaughtered on achieving

slaughter condition or 8 or 16 weeks later. **Animal Production**, v. 23, n. 2, p. 155-163, 1976.

COSTA, E. C.; RESTLE, J.; VAZ, F. N.; ALVES FILHO, D. C.; BERNARDES, R. A. L. C.; KUSS, F. Características da carcaça de novilhos Red Angus superprecoce abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 1, p. 119-128, 2002.

COSTA, D. P. B.; ABREU, J. B. R.; MOURÃO, R. C.; SILVA, J. C. G.; RODRIGUES, V. C.; SOUSA, J. C. D.; MARQUES, R. A. F. S. Características de carcaça de novilhos inteiros Nelore e F1 Nelore x Holandês. **Ciência Animal Brasileira**, v. 8, n. 4, p. 687-696, out./dez. 2007.

CRUZ, G. M.; ESTEVES, S. N.; TULLIO, R. R.; ALENCAR, M. M.; OLIVEIRA, M. C. S. Peso de abate de machos não-castrados para produção do bovino jovem. 2. Peso, idade e características da carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 3, p. 646-657, 2004.

- EZEQUIEL, J. M. B.; GALATI, R.L.; MENDES, A. R.; FATURI, C. Desempenho e características de carcaça de bovinos Nelore alimentados com bagaço de cana-de-açúcar e diferentes fontes de energéticas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 5, p. 2050-2057, 2006.
- FERREIRA, J. J.; BRONDANI, I. L.; LEITE, D. T.; RESTLE, J.; ALVES FILHO, D. C.; MISSIO, R. L.; HECK, I.; SEGABINAZZI, L. R. Características da carcaça de tourinhos Charolês e mestiços Charolês x Nelore terminados em confinamento. **Ciência Rural**, v. 36, n. 1, p. 191-196, 2006.
- GALATI, R. L.; EZEQUIEL, J. M. B.; SILVA, O. G. da C.; BIAGIOLI, B.; WATANABE, P. H.; MENDES, A. R. Desempenho e características da carcaça de novilhos Nelore alimentados com dietas contendo casca de soja ou farelo de germen de milho substituindo parcialmente o milho. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria, RS. **Anais...** Santa Maria: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2003. Nutrição de Ruminantes. CD-ROM.
- GALVAO, J.G.C.; FONTES, C.A. A.; PIRES, C. C.; CARNEIRO, L. H. D. M.; QUEIROZ, A. C.; PAULINO, M. F. Características e composição física da carcaça de bovinos não castrados, abatidos em três estágios de maturidade (Estudo II) de três grupos raciais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 20, n. 5, p. 502-512, 1991.
- JUNQUEIRA, J. O. B.; VELLOSO, L.; FELÍCIO P. E. Desempenho, rendimento de carcaça e cortes comerciais, machos e fêmeas, mestiços Marchigiana x Nelore, terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 27, n. 6, p. 119-1205, 1998.
- KUSS, F.; ALVES FILHO, D.C.; RESTLE, J.; PASCOAL, L.L.; BERNARDES, R. A. C.; PACHECO, P. S.; MENEZES, L. F. G. Composição física e rendimento dos cortes comerciais da carcaça de bezeros, alimentados com silagens de milho associada a dois concentrados energéticos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria RS. **Anais...** Santa Maria: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2003. Nutrição de ruminantes. CD-ROM.
- KUSS, F.; RESTLE, J.; BRONDANI, I. L.; PASCOAL, L.L.; MENEZES, L. F. G.; PAZDIORA, R. D.; FREITAS, L. S. Características da carcaça de vacas de descarte de diferentes grupos genéticos terminadas em confinamento com distintos pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 3, p. 915-925, 2005.
- LUCHIARI FILHO, A. **Pecuária da carne bovina**. São Paulo: R. Vieira. 2000. p. 56-57.
- MENDES, A.R.; EZEQUIEL, J. M. B.; GALATI, R. L.; FEITOSA, J. V. Desempenho, parâmetros plasmáticos e características de carcaça de novilhos alimentados com farelo de girassol e diferentes fontes energética, em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 2, p. 324-364, 2005.
- MENEGUCCI, P.F.; JORGE, A.M.; ANDRIGHETTO, C.; NOGUEIRA, P. F.; ATHAYDE, N. B.; FRANCISCO, C. L.; RODRIGUES, E.; STORIL, S. M. M. et al. Rendimentos de carcaça, dos cortes comerciais e da porção comestível de bubalinos Murrah castrados abatidos com diferentes períodos de confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 6, p. 2427-2433, 2006.
- MENEZES, L. F.G; RESTLE, J.; KUSS, F. ; ALVES FILHO, D. C.; BRONDANI, I. L.; SILVEIRA, M.F.; AMARAL, G. A. Características da carcaça de novilhos de gerações avançadas do cruzamento alternado entre as raças Charolês e Nelore, terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 3, p. 934-945, 2005.
- MONTGOMERY, S. P.; DROUILLARD, J. S.; SINDT, J. J.; GREENQUIST, M. A.; DEPENBUSCH, B. E; GOOD, E. J. ; LOE, E. R.; SULPIZIO, M. J.; KESSEN, T. J. ; ETHINGTON, R. T. Effects of dried full-fat corn germ and vitamin E on growth performance and carcass characteristics of finishing cattle. **Journal of Animal Science**, v. 83, p. 2440-2447, 2005.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of beef cattle**. 7. ed. Washington, D.C.: National Academic of Sciences, 1996.
- RESTLE, J.; KEPLIN, L. A. S.; VAZ, F. N. Características da carcaça de novilhos Charolês, abatidos com diferentes pesos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 32, n. 8, p. 851-856, 1997.
- RESTLE, J.; VAZ, F. N.; FEIJÓ, G. L. D. ; Brondani, I. L.; ALVES FILHO, D. C.; BERNARDES, R. A.C.; FATURI, C.; PACHECO, P. S. Características de carcaça de bovinos de corte inteiros ou castrados de diferentes composições raciais Charolês e Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 5, p. 1371-1379, 2000.
- RESTLE, J.; PASCOAL, L. L.; ALVES FILHO, D. C.; BRONDANI, I. L.; PACHECO, P. S.; PEIXOTO, L. A. O. Efeito do grupo genético e da heterose nas características quantitativas da carcaça de vacas de descarte terminadas em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31 (Suplemento), n. 1, p. 350-362, 2002.

RIBEIRO, F.G.; LEME, P.R.; BULLE, M.L.M.; LIMA, C. G.; SILVA S. L.; PEREIRA, A. S. C.; LANNA, D. P. D. Características da carcaça e qualidade da carne de tourinhos alimentados com dietas de alta energia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 2, p. 749-756, 2002.

SAS – STATISTICAL ANALYSES SYSTEM. **User's Guide of Statistics**. Cary, N.C.: SAS Institute, 1996.

SCHALCH, F. J.; SCHALCH, E.; ZANETTI, M. A.; BRISOLA, M. L. Substituição do milho em grão moído pela polpa cítrica na desmama precoce de bezerros leiteiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 1, p. 280-285, 2001.

SILVA, F. F. **Desempenho, características de carcaça, composição corporal e exigências nutricionais (de energia, proteína, aminoácidos e macrominerais) de novilhos Nelore, nas fases de recria e engorda, recebendo diferentes níveis de concentrado e proteína**. 2001.

Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

VAZ, F. N. **Cruzamento alternado das raças Charolês e Nelore: características da carcaça e da carne de novilhos abatidos aos dois anos**. 1999. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 1999.

VAZ, F. N. ; RESTLE, J.; PADUA, J. T.; METZ, P. A. M.; MOLETTA, J. L.; FERNANDES, J. J. R. Qualidade da carcaça e da carne de novilhos abatidos com pesos similares, terminados em diferentes sistemas de alimentação. **Ciência Animal Brasileira**, v. 8, n. 1, p. 31-40, jan.-mar. 2007.

VIEIRA, P. F. Milho e sorgo para alimentação de bovinos: resíduos do processamento industrial de grãos de milho e sorgo para alimentação de bovinos. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 4., 1991. Piracicaba: FEALQ. **Anais...** Piracanjuba, 1991. p. 288-289.

Protocolado em: 31 jan. 2008. Aceito em: 19 fev. 2009.