

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
PROGRAMA MESTRADO EM CIÊNCIA ANIMAL**

**EFEITO DA SUPLEMENTAÇÃO LIPÍDICA SOBRE
CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA E QUALIDADE DA
CARNE DE NOVILHOS DE DIFERENTES GRUPOS
GENÉTICOS**

*EFFECT OF FAT SUPPLEMENTATION ON CARCASS
CHARACTERISTICS AND MEAT QUALITY OF STEERS FROM
DIFFERENT GENETIC GROUPS*

Maurílio Massaharu Oshiro

**CAMPO GRANDE
MATO GROSSO DO SUL – BRASIL
JUNHO DE 2008**

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
PROGRAMA DE MESTRADO EM CIÊNCIA ANIMAL**

**EFEITO DA SUPLEMENTAÇÃO LIPÍDICA SOBRE
CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇA E QUALIDADE DA
CARNE DE NOVILHOS DE DIFERENTES GRUPOS
GENÉTICOS**

Maurílio Massaharu Oshiro

Zootecnista

Orientadora: Profa. Dra. Maria da Graça Morais

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Mato Grosso do Sul como requisito à obtenção do título de Mestre em Ciência Animal. Área de Concentração: Produção Animal

**CAMPO GRANDE
MATO GROSSO DO SUL – BRASIL
JUNHO DE 2008**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Coordenadoria de Biblioteca Central – UFMS, Campo Grande, MS, Brasil)

O82e Oshiro, Maurílio Massaharu.
Efeito da suplementação lipídica sobre características de
carcaça e qualidade da carne de novilhos de diferentes grupos
genéticos / Maurílio Massaharu Oshiro. -- Campo Grande, MS,
2008.
54 f. ;
30 cm.

Orientador: Maria da Graça Moraes.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Mato
Grosso do Sul. Faculdade de Medicina Veterinária e
Zootecnia.

1. Bovino de corte – Criação. 2. Bovino de corte –

*“Seja otimista!
Procure subir, e espere sempre que o melhor aconteça.
Embora as aparências sejam contrárias, confie em Deus,
que está dentro de você, porque Nele existe a solução de todos os seus problemas.
Olhe para o lado certo da vida, para a felicidade e o progresso,
e não detenha jamais sua subida.
Seja otimista, e há de vencer!”*

Carlos Torres Pastorino.

Aos meus queridos pais Maurício e Marta,
Ao meu irmão Alisson,
À minha tia Maristela e
Às minhas avós Mariana e Hanae,

Dedico.

AGRADECIMENTO ESPECIAL

À minha orientadora Dra. Maria da Graça Moraes, pela confiança, paciência orientação e ensinamentos, tanto no período da graduação, quanto na pós-graduação.

Ao meu co-orientador Dr. Sérgio Raposo de Medeiros, pelo apoio, disposição, paciência e grande ajuda na condução do experimento e no preparo da dissertação.

À companheira Andréa Roberto Duarte Lopes Souza pela ajuda e grande amizade que jamais serão esquecidas.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida e por tudo de bom que aconteceu.

Ao Dr. Roberto Augusto de Almeida Torres Júnior, pela co-orientação e pelas análises estatísticas.

À Dra. Liliane Sugisawa, pelas avaliações ultra-sonográficas realizadas nos animais e pelas dicas dadas para elaboração da dissertação.

Ao Dr. Gelson L. D. Feijó, pelo apoio e pelas análises sensoriais.

Aos funcionários do Laboratório de Nutrição Animal da Embrapa Gado de Corte, pela ajuda nas análises bromatológicas.

Aos funcionários do Setor de Campos Experimentais da Embrapa Gado de Corte, pela grande ajuda durante a fase experimental.

Aos funcionários do Setor de Produção Animal da Embrapa Gado de Corte, pela ajuda com o manejo dos animais.

Aos estagiários que contribuíram para o bom desenvolvimento das atividades experimentais, que são eles: Layla Salles, Marina Vieira, Janaína Rosolem, Gabriel Manvailer, Simone Reis, Tiago Albertini, Lincoln, Rita Mistieri, Jonilson Silva, Xavier Neto, José Alberto, Rafael Reichert, Ladislau Sandim e Elenize Coelho.

Aos amigos que fiz durante a permanência na Embrapa Gado de Corte: Jean Amorim, Flávia Lopes, Marciele Carlotto, Cássia Lemes, Marcel Sena, Simone Vieira, Alexandra Oliveira, Sandra Galbeiro, Renata Flores, Marco Aurélio Comparim, Josenilto Cavalcante, Joel Pereira (*in memoriam*), Valdir Acosta, Amancio Geovane, Valter Ribeiro, Ivan Farias, Márcio Lopes, Dimas Couto Neto, Boaventura Moraes, Odivaldo Goulart, José Porfírio Ribeiro, Agnelson Martins e Benício Arguelo.

Aos amigos do Mestrado em Ciência Animal, pela amizade e convivência: Fábio Arguelo, Marcelo Pereira, Lívia Russi, Fabíola Davy, Larissa Alves, Karina Ribeiro, Caroline Bertholini e Rafaele Alcântara.

À secretária do Mestrado em Ciência Animal, Marilete Otano, pela competência e grande amizade.

E à Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul (FUNDECT/MS), pela bolsa de estudo durante o curso.

LISTA DE TABELAS

	“Página”
Tabela 1 – Composição percentual das dietas experimentais (% MS).....	27
Tabela 2 – Composição bromatológica das dietas, concentrados e ingredientes (% MS).....	27
Tabela 3 – Classificação subjetiva da gordura intramuscular.....	29
Tabela 4 – Médias, coeficientes de variação e níveis de significância observados para os efeitos dos tratamentos nutricionais sobre o peso vivo inicial, peso vivo final, dias de confinamento e idade de abate.....	31
Tabela 5 – Médias, coeficientes de variação e níveis de significância observados para os efeitos dos tratamentos nutricionais sobre o peso de carcaça, o rendimento de carcaça, a espessura de gordura, a área de olho de lombo, a área de olho de lombo por 100 kg de carcaça e o marmoreio.....	31
Tabela 6 – Médias, coeficientes de variação e níveis de significância observados para os efeitos dos tratamentos nutricionais sobre a suculência, sabor e maciez.....	35
Tabela 7 – Médias, coeficientes de variação e níveis de significância observados para os efeitos dos grupos genéticos sobre o peso vivo inicial, peso vivo final, dias de confinamento e idade de abate.....	36
Tabela 8 – Médias, coeficientes de variação e níveis de significância observados para os efeitos dos grupos genéticos sobre o peso de carcaça, o rendimento de carcaça, a espessura de gordura, a área de olho de lombo, a área de olho de lombo por 100 kg de carcaça e o marmoreio.....	37
Tabela 9 – Médias, coeficientes de variação e níveis de significância para os efeitos dos grupos genéticos sobre a suculência, sabor e maciez.....	40

SUMÁRIO

	“Página”
1 INTRODUÇÃO.....	01
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	02
2.1 Lipídios.....	02
2.2 Características de carcaça de bovinos em confinamento.....	04
2.2.1 Rendimento de carcaça.....	05
2.2.2 Espessura de gordura subcutânea.....	06
2.2.3 Área de olho de lombo.....	07
2.2.4 Gordura intramuscular (marmoreio).....	07
2.3 Características organolépticas da carne de bovinos em confinamento.....	08
2.3.1 Maciez.....	08
2.3.2 Suculência.....	09
2.3.3 Sabor.....	10
2.4 Efeito da dieta e dos grupos genéticos sobre características de carcaça de bovinos.....	10
2.4.1 Dieta.....	10
2.4.2 Grupos Genéticos.....	13
3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	17
CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇA DE TOURINHOS DE DIFERENTES GRUPOS GENÉTICOS SUBMETIDOS A ALTOS NÍVEIS DE GORDURA EM DIETAS DE ALTO CONCENTRADO.....	22
Resumo.....	22
Abstract.....	23
Introdução.....	24
Material e métodos.....	25
Resultados e discussão.....	30
Conclusões.....	42
Referências bibliográficas.....	43

EFEITO DA SUPLEMENTAÇÃO LIPÍDICA SOBRE CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA E QUALIDADE DA CARNE DE NOVILHOS DE DIFERENTES GRUPOS GENÉTICOS

RESUMO – A utilização de elevados teores de gordura (> 6% na matéria seca) em dietas de terminação é muito comum nos confinamentos brasileiros, entretanto os efeitos destas dietas na eficiência de terminação e nas características de carcaça ainda não estão bem avaliados. Ainda, a utilização de diferentes grupos genéticos poderia ser uma ferramenta interessante para determinar qual seria o mais adequado para o propósito do criador. Objetivou-se neste trabalho estudar o efeito de dieta com elevado teor de gordura e alta proporção de concentrado sobre as características de carcaça de tourinhos. Foram utilizados 38 bovinos de quatro grupos genéticos (GG): Caracu (CR), ½ Caracu ¼ Aberdeen Angus ¼ Nelore (CRANNE), ½ Red Angus ¼ Caracu ¼ Nelore (RCN) e Nelore (NE), distribuídos em dois tratamentos: dieta controle com 3,15% de extrato etéreo (EE) e dieta de alta gordura com 7,28 % de EE, em base de matéria seca. No abate, mensurou-se o peso vivo final (PVF), peso de carcaça quente (PCQ), rendimento de carcaça quente (RCQ), espessura de gordura subcutânea (EGS), área de olho de lombo (AOL), marmoreio (MAR). A maciez foi avaliada pela força de cisalhamento em um texturômetro digital. Também avaliou-se a maciez, a suculência e o sabor por meio de painel sensorial. Não houve diferença significativa ($P>0,05$) entre os dois tratamentos nutricionais para nenhuma das características avaliadas. Para as variáveis PVF e MAR, os valores foram menores ($P<0,05$) para NE (420 kg e 1,69 pontos) em relação à média dos cruzados (475 kg e 4,47 pontos). Já o rendimento de carcaça foi maior ($P<0,05$) para NE (55,65%) comparando-se com a média dos demais grupos (52,97%). A AOL foi maior ($P<0,05$) para o grupo CR (73,47 cm²) em relação aos demais grupos. Conclui-se que o uso de dietas ricas em gordura não resulta em valores significativamente diferentes para nenhuma característica de carcaça, havendo efeito apenas dos grupos genéticos, uma vez que marmoreio melhora a sensação de maciez da carne.

Palavras-Chave: bovino, espessura de gordura subcutânea, lipídios, rendimento de carcaça

EFFECT OF FAT SUPPLEMENTATION ON CARCASS CHARACTERISTICS AND MEAT QUALITY OF STEERS FROM DIFFERENT GENETIC GROUPS

ABSTRACT – The utilization of high levels of fat (> 6,0% DM) in feedlot rations is very common in Brazil, but there is only few data regarding its effect on carcass characteristics. The objective of this experiment was to study the effect of rations with high level of fat and high level of concentrate on carcass characteristics of bullocks. It was used 38 steers of four genetic groups: Caracu (CR), ½ Caracu ¼ Aberdeen Angus ¼ Nelore (CRANNE), ½ Red Angus ¼ Caracu ¼ Nelore (RCN) and Nelore (NE), allotted in two treatments: control diet with 3.15% ether extract (EE) and 7,28% EE, in DM basis. Final body weight (FBW), hot carcass weight (HCW), hot carcass yield (HCY), back fat thickness (BFT), *longissimus dorsi* area (LDA), marbling (MAR) were measured at the slaughter. Tenderness was evaluated by shear force with a digital texturometer. Tenderness, juiciness and flavor were evaluated by sensory panel. No treatment effects was found ($P>0,05$) for the analyzed characteristics. For FBW and MAR, the values were lowest ($P<0,05$) for NE (420 kg and 1.69 points) with higher values for crossbreeding steers (475 kg and 4.47 points). The carcass dressing was higher ($P<0,05$) for NE (55.65%) compared to other groups (52.97%). The LDA was higher ($P<0,05$) for CR (73.47 cm²) compared to other genetic groups. The use of high fat diets did not result in different values for carcass characteristics, only within genetic groups the effects were observed, because marbling influences the tenderness sense of meat.

Key words: bovine, dressing percentage, lipids, subcutaneous fat

1 Introdução

Nos últimos anos, o Brasil se tornou o maior exportador de carne bovina, fazendo com que o produtor obtenha melhorias econômicas. Entretanto, a qualidade da carcaça e da carne são cada vez mais exigidas pelo mercado importador. A deposição de gordura subcutânea ou de cobertura, o peso e o rendimento de carcaça estão entre as principais características avaliadas na carcaça (Menezes et al., 2005).

Os principais fatores que influenciam a taxa de crescimento e a composição física da carcaça são: a idade, o nível nutricional (efeito da dieta sobre a eficiência de utilização de proteína e energia), a condição fisiológica (estádio de maturidade, condição sexual, peso corporal), o estado hormonal, a raça, as condições ambientais, etc. E dentre estes, os mais facilmente manipuláveis seriam a alimentação (nível nutricional) e o grupo genético (Menezes et al., 2005).

No sistema de confinamento, a dieta talvez seja o fator isolado mais importante, pois deve ser corretamente balanceada para a produção de animais precoces, com carcaças uniformes e bem acabadas, favorecendo os processos de modificação de músculo em carne de boa aparência e macia. A inadequação da dieta em qualidade, quantidade ou custo pode inviabilizar o confinamento, pois a alimentação representa em torno de 70% dos custos de produção de gado de corte (Faturi et al., 2003).

A carne vermelha é comprovadamente uma das maiores fontes de minerais, como ferro, zinco, fósforo, magnésio, e vitaminas. A gordura é nutriente fundamental na produção de carne, por estar relacionada ao acabamento de carcaça, rendimentos de cortes, maciez e suculência do produto (Berndt et al., 2002).

O cruzamento de animais Nelore, que é a base do rebanho nacional, com diversas raças européias tem sido avaliado com o objetivo de unir a rusticidade dos animais zebuínos, com a produtividade, a eficiência e a qualidade de carne presentes nas raças taurinas (Euclides Filho et al., 2002).

Para melhorar a produtividade dos animais cruzados, o sistema de confinamento vem sendo utilizado por possuir inúmeras vantagens, dentre elas: o descanso das pastagens no período seco do ano, produção de animais precoces e com características desejáveis de carcaça e de carne de boa qualidade. Entretanto, as metas de produção de carne no confinamento que atendam as expectativas dos consumidores e dos produtores só serão alcançadas com a combinação adequada entre raças e nutrição.

A quantidade, o local, a ordem de deposição das gorduras e a velocidade destes processos nos bovinos são influenciadas por características genéticas, determinantes das curvas de crescimento e responsáveis pelas diferentes idades de abate e grau de acabamento (Owens et al., 1993). No entanto, a composição química das gorduras, embora também seja dependente da genética, pode ser modificada através da manipulação das dietas fornecidas aos animais.

2 Revisão de literatura

2.1 Lipídios

Os lipídios constituem um grupo de compostos quimicamente diversificados, que possuem como característica a insolubilidade em água e solubilidade em solventes orgânicos. Assim como os carboidratos, são compostos por carbono (C), hidrogênio (H)

e oxigênio (O), sendo a proporção dos dois primeiros maior nas gorduras que nos carboidratos (Nelson & Cox, 2000).

Os ácidos graxos são os principais constituintes dos lipídios e cada um contém um grupamento carboxila, uma cadeia de carbono e hidrogênio de comprimento e nível de insaturação variável, características estas que, junto com a posição e conformação espacial, estas insaturações são responsáveis pelas diversas nomenclaturas e funções nutricionais destes compostos. Quimicamente, os ácidos graxos saturados são aqueles sem duplas ligações e os insaturados, aqueles com duplas ligações.

Os principais ácidos graxos de interesse na nutrição de ruminantes estão destacados na Tabela 1:

Tabela 1 – Estrutura de cadeia carbônica e nomenclatura comum de alguns ácidos graxos de interesse em nutrição animal:

Cadeia Carbônica	Nome Comum
14:0	Mirístico
16:0	Palmítico
18:0	Esteárico
18:1	Oléico
18:2	Linoléico
18:3	Linolênico

Fonte: Detmann et al., 2002.

Os lipídios são utilizados como fonte de energia em vários tecidos, além de desempenharem funções de reserva e estrutural nas células e fornecerem ácidos graxos essenciais. Participam de processos regulatórios, como a própria síntese de gordura nos tecidos e são veículos para as vitaminas lipossolúveis. Além das funções comentadas, também desempenham papel de isolante térmico nos animais e de proteção dos órgãos

vitais, são precursores de prostaglandinas e podem tornar a carne com maior sensação de maciez devido a sua presença entre as fibras musculares (Aferri et al., 2005).

As fontes de gordura dos ruminantes provenientes das forragens estão na forma de glicolipídios e fosfolipídios, e dos alimentos concentrados, na forma de triglicerídios. A concentração de lipídios na dieta de bovinos em pastejo geralmente é baixa, cerca de 3 a 4% da matéria seca. Níveis acima de 6%, principalmente de ácidos graxos insaturados, podem inibir a fermentação devido ao efeito protetor da gordura sobre a fibra, que dificulta a aderência bacteriana e o acesso das enzimas fibrolíticas ao substrato. Além disso, os lipídios podem inibir o crescimento microbiano em razão das possíveis mudanças na composição lipídica e das propriedades físico-químicas das membranas celulares bacterianas (Valinote et al., 2006), além de que a gordura não é fonte de energia para os microrganismos ruminais.

Portanto, os lipídios são de fundamental importância ao organismo animal.

2.2 Características de carcaça de bovinos em confinamento

Quando o objetivo é avaliar a qualidade do produto final de um sistema de produção de carne, o estudo das características da carcaça torna-se muito importante (Costa et al., 2002).

De acordo com Pacheco et al. (2005), o rendimento de carcaça e dos cortes comerciais, o peso e o grau de acabamento são as principais variáveis de interesse comercial para os frigoríficos.

É com a avaliação da carcaça que estima-se a qualidade da carne e a rentabilidade na produção de porção comestível. Pode-se aumentar a extensão da aplicabilidade das técnicas de predição da composição da carcaça conhecendo o padrão

normal esperado no crescimento e distribuição, particularmente dos músculos e gordura, e conhecendo como estes padrões podem ser alterados pela alimentação, melhoramento genético e manejo. Para isto, as medidas realizadas no animal vivo, com auxílio da ultra-sonografia ou obtidas após o abate, diretamente na carcaça, por meio da área de olho de lombo e espessura de gordura subcutânea podem ser utilizadas (Ribeiro et al., 1999).

2.2.1 Rendimento de carcaça

No estudo de carcaças bovinas, o rendimento é, geralmente, o primeiro índice a ser considerado, expressando a relação percentual entre os pesos de carcaça e peso de abate do animal.

Entretanto, segundo Gesualdi Jr. et al. (2000), a estimativa deste rendimento deve ser usada em conjunto com a dos cortes primários para complementar a avaliação do desempenho do animal durante seu desenvolvimento, pois o valor do rendimento de carcaça é influenciado pelo peso vivo do animal, que, por sua vez, é alterado pelo peso do conteúdo do trato gastrintestinal (Owens et al., 1993), pelo grupo genético e pela maturidade do animal.

Esse rendimento apresenta uma grande amplitude de variação, devido a fatores como tempo de jejum, enchimento do rúmen e características inerentes ao animal (componentes não carcaça). No entanto, quando se expressa em relação ao peso corporal vazio, as fontes de variação são menores, e os resultados tornam-se mais consistentes (Santos et al., 2002).

O rendimento de carcaça muitas vezes não representa adequadamente o rendimento da porção de carne aproveitável da carcaça. No caso de animais

excessivamente gordos, a gordura tem o efeito de diluir a proporção de músculos e, quando seu excesso é eliminado, reduz-se a fração aproveitável. Uma medida objetiva da gordura é a espessura de gordura no contrafilé (músculo *Longissimus dorsi*), a qual tem sido utilizada como medida de acabamento (Santos et al., 2002).

2.2.2 Espessura de gordura subcutânea

Na carcaça, o tecido mais variável seria a gordura, não só em relação à quantidade, mas também os locais onde se deposita, apresentando uma variação ampla ao longo do processo de crescimento do animal (Silva, 2002). Parece existir uma relação inversamente proporcional entre gordura e concentração de carne, pois à medida que a porcentagem de gordura aumenta, a porcentagem de carne magra diminui (Silva, 2002).

Ainda não existe uma espessura de gordura subcutânea ideal que possa atender a todos os tipos de mercados consumidores, uma vez que é uma característica extremamente desejável em alguns mercados, enquanto que em outros, é indesejável (Silva, 2002).

De acordo com Luchiari Filho (2000), há necessidade de uma espessura mínima de gordura de cobertura na carcaça, que é de 3,0 mm, para proteger a carcaça durante o processo de resfriamento na câmara frigorífica, evitando, assim, o rápido encurtamento das fibras musculares pelo frio, e o comprometimento da qualidade da carcaça (Silva, 2002).

2.2.3 Área de olho de lombo

A área de olho de lombo tem sido relacionada com musculosidade. Além disso, que essa característica de carcaça representa um importante indicador do rendimento dos cortes cárneos de elevado valor comercial (traseiro) (Silva, 2002). Ainda, a área de olho de lombo, também conhecida como área do músculo *Longissimus dorsi*, é medida entre a 12ª e 13ª costelas e é amplamente aceita e utilizada como um indicador da composição da carcaça (Silva, 2002).

Um fator que influencia essa característica é o peso de carcaça, sendo sugerido, então, que seja expresso em $\text{cm}^2/100 \text{ kg}$ de carcaça (Leme et al., 2000). Para uma boa carcaça bovina, sugere-se que este valor seja no mínimo de $29 \text{ cm}^2/100 \text{ kg}$ (Luchiari Filho, 2000). Além do peso de carcaça, o maior peso de abate proporciona maior área do músculo *Longissimus dorsi* (Kuss et al., 2005).

2.2.4 Gordura intramuscular (marmoreio)

O marmoreio da carne representa a quantidade de gordura intramuscular. A gordura de marmoreio se desenvolve quando o animal ganha peso a elevadas taxas, ou quando avança em idade ou peso corporal. Além disso, essa gordura é a última a ser depositada na carcaça do bovino e é a primeira a ser mobilizada quando o animal está em uma situação de restrição alimentar (Pacheco et al., 2005).

O marmoreio é uma característica importante, do ponto de vista de qualidade, já que está fortemente relacionado com as características sensoriais da carne, as quais são possíveis de serem percebidas e apreciadas pelo consumidor (Arboitte et al., 2004). O depósito de gordura intramuscular se dá até determinado período de terminação, quando

o animal atinge seu potencial genético para acúmulo de marmoreio (Arboitte et al., 2004).

O marmoreio é classificado em escala de pontuação, variando de traços de marmoreio à abundante, conforme metodologia descrita por Muller (1987), e é avaliado no músculo *Longissimus dorsi*.

O tipo de terminação adotado pode causar alterações na porcentagem de gordura intramuscular, sendo que animais terminados em dietas ricas em grãos apresentam maior porcentagem de gordura de marmoreio que animais terminados com dietas à base de forragens (Alves et al., 2005). Essas diferenças podem ser explicadas pela diferença na energia líquida disponível para o animal, sendo maior para animais em confinamento, devido, principalmente, à maior densidade energética da dieta (Alves et al., 2005).

A deposição de gordura de marmoreio apresenta diferenças entre as raças, bem como dentro de raças. As raças zebuínas e continentais apresentam baixa capacidade de deposição de gordura intramuscular, ao passo que as raças de origem britânica apresentam reconhecidamente alta capacidade de deposição de gordura de marmoreio (Alves et al., 2005).

2.3 Características organolépticas da carne de bovinos em confinamento

2.3.1 Maciez

A maciez é talvez o fator mais importante para o consumidor, para julgar a qualidade da carne.

De acordo com Roça (2000) os fatores que podem afetar a maciez da carne têm duas origens: *ante-mortem* e *post-mortem*.

Os fatores *ante-mortem* compreendem: idade, sexo, nutrição, exercício, estresse antes do abate, presença de tecido conjuntivo, espessura e comprimento do sarcômero

Os fatores *post-mortem* incluem: estimulação elétrica, *rigor-mortis*, esfriamento da carcaça, maturação, método e temperatura de cozimento e pH final.

A força de cisalhamento é utilizada para avaliar a maciez da carne. Uma força maior para o cisalhamento indica maior dureza da carne. Durante o aquecimento até 50-60°C ocorre um aumento da força de cisalhamento. A 65°C ocorre uma queda brusca desta força, que volta a aumentar até chegar aos 80°C, para em seguida diminuir novamente, quando a temperatura ultrapassa 80°C. Esta curva da força do cisalhamento durante o aquecimento pode variar conforme a idade do animal. Novilhos de 18 meses apresentam curvas diferentes de novilhos de 6 meses, principalmente devido a presença de ligações transversais termoestáveis de colágeno (Roça, 2000).

2.3.2 Suculência

A suculência da carne cozida é a sensação de umidade observada nos primeiros movimentos de mastigação, devido à rápida liberação de líquido pela carne e, também, da sensação de suculência mantida, devido principalmente à gordura que estimula a salivação. A gordura intermuscular funciona como uma barreira contra a perda do suco muscular durante o cozimento, aumentando portanto a retenção de água pela carne e consequentemente contribui ao aumento da suculência. Já a gordura intramuscular aumenta a sensação de suculência na carne (Roça, 2000).

2.3.3 Sabor

Já foram identificados mais de 1000 componentes responsáveis pelo sabor da carne. Roça (2000) afirma que o sabor da carne pode ser determinado por fatores antes do abate como espécie, idade, sexo, raça, alimentação e manejo. Outros fatores como pH final do músculo, condições de esfriamento e armazenamento, e procedimento culinário também podem afetar este parâmetro sensorial.

2.4 Efeito da dieta e dos grupos genéticos sobre características de carcaça de bovinos

As características de carcaça podem ser manipuladas através do manejo nutricional, idade de abate e controle e conhecimento de fatores genéticos, os quais representam elementos importantes que interferem na composição da carcaça e na qualidade da carne (Costa et al., 2002).

2.4.1 Dieta

Com o objetivo de intensificar o sistema de produção, tem-se adotado a técnica de fornecer dietas com elevado teor de concentrado para bovinos jovens, os quais apresentam boa resposta a esse tipo de alimentação, o que permite o abate de animais jovens com acabamento de gordura adequado, sem comprometer a qualidade da carne (Silva et al., 2007).

Para substituir altas concentrações de grãos nos concentrados, têm sido utilizados óleos e gorduras na alimentação de ruminantes, na tentativa de aumentar a

densidade energética da dieta, além de aumentar a eficiência alimentar, preocupando-se em garantir uma adequada ingestão de fibra para o bom funcionamento do rúmen (Silva et al., 2007).

Além disso, a gordura oriunda de sementes oleaginosas (soja grão e caroço de algodão, por exemplo) possui qualidades importantes para as dietas por ser uma fonte de ácidos graxos essenciais, garantir uma melhor absorção de vitaminas lipossolúveis e é rica fonte de energia (Silva et al., 2007).

Usando milho com alto teor de óleo (5,4% EE) em confinamento de novilhos por 84 dias, Andrae et al. (2001) verificaram que o peso e o rendimento da carcaça, a espessura de gordura e a área de olho de lombo não sofreram alterações quando comparadas ao milho normal (4,1% EE). Mas observaram que houve aumento significativo na marmorização (5,67 pontos x 5,20 pontos da dieta controle) e na proporção de ácidos graxos insaturados no músculo *Longissimus dorsi* (5,86% x 4,69%).

Utilizando 20 novilhas Angus x Wagyu confinadas sem suplementação e com 5% de óleo de soja na dieta, Beaulieu et al. (2002) não observaram diferença ($P>0,05$) entre os pesos das carcaças (317 vs 316 kg, sem e com óleo, respectivamente), área de olho de lombo (85,6 e 84,7 cm²), espessura de gordura subcutânea (13,7 e 13,1 mm), rendimento de carcaça (64,2 e 62,9%) e a gordura renal, pélvica e cardíaca (2,60 e 2,35%). Segundo os autores, esses resultados são explicados pela baixa digestibilidade da dieta suplementada ou pela baixa eficiência de utilização da energia metabolizável.

Engle et al. (2000) avaliaram as características de carcaça de 60 novilhas Angus (369 kg de peso vivo) submetidas a dietas de alto concentrado (95%) com 4,0% de óleo de soja, e observaram que houve diferença ($P<0,10$) no marmoreio (5,8 vs 4,8 pontos,

respectivamente para dieta sem e com óleo), no rendimento de carcaça (60,0 vs 57,9%) e no peso de carcaça quente (341 vs 313 kg).

Utilizando dietas contendo com óleo de soja, sebo e gordura amarela (mistura de gordura de restaurante e sebo), Brandt & Anderson (1990) avaliaram as características de carcaça de 140 novilhos jovens submetidos a dietas predominantes em milho floculado (80%), além de silagem de milho e feno de alfafa. As quantidades das fontes de extrato etéreo em cada tratamento foram de 3,5% da dieta (em base de MS). Os autores observaram aumento ($P < 0,05$) no rendimento de carcaça (63,42 vs 64,28% respectivamente para o controle e a média das dietas suplementadas) e não observaram diferença ($P > 0,05$) para espessura de gordura e marmoreio. De acordo com os autores, a diferença no rendimento pode ser explicado, em parte, pela maior deposição das gorduras renal, pélvica e cardíaca, que comumente ocorre em dietas suplementadas com gordura.

Aferri et al. (2005) avaliaram o efeito da adição de gordura protegida (5%) ou de caroço de algodão (21%) em dietas com alto teor de concentrado sobre o desempenho e as características de carcaça de novilhos confinados e observaram que os valores encontrados para área de olho de lombo por 100 kg de peso da carcaça foram próximos do mínimo necessário, que é de 29 cm² (Luchiari Filho, 2000), sendo 29,8 cm² para gordura protegida, 28,0 cm² para caroço de algodão e 27,2 cm² para o tratamento controle. E os valores da espessura de gordura subcutânea acima de 5 mm (5,3 mm para os suplementados e 5,5 mm para o controle). As medidas da área de olho de lombo e espessura de gordura subcutânea não apresentaram valores significativamente diferentes entre os tratamentos, quando medidas diretamente na carcaça ou em relação a 100 kg de carcaça.

Portanto, a utilização de dietas suplementadas com diferentes fontes de gordura vegetal pode contribuir ou não para melhorias nas características de carcaça, considerando-se alguns fatores como raça, sexo, proporção volumoso:concentrado, entre outros.

2.4.2 Grupos genéticos

No Brasil, a carne bovina produzida é considerada de qualidade inferior, pelo fato de o País produzir *Bos taurus indicus* para abate. A carne de zebuínos puros foi considerada dura e apresentou redução de palatabilidade com o aumento do “grau de sangue” zebuíno nos cruzamentos com bovinos de raças européias (Cruz et al., 2004).

Com a utilização do melhoramento genético para características produtivas e reprodutivas, é possível melhorar características organolépticas da carne, e é necessário adotar sistemas de manejo e alimentação que possibilitem o abate de animais de até 24 meses de idade, que apresentem peso de carcaça compatível com as necessidades mínimas de acabamento (Cruz et al., 2004).

Dentre os benefícios que os cruzamentos entre raças *Bos taurus taurus* e *Bos taurus indicus* proporcionam, destacam-se o aumento no peso de abate e a melhoria na qualidade das carcaças produzidas na bovinocultura de corte (Cruz et al., 2004).

De acordo com Euclides Filho et al. (1997), os cruzamentos têm mostrado ser boa alternativa para inserir a pecuária de corte brasileira em um mercado de carne cuja tendência é tornar-se cada vez mais competitivo, no qual a qualidade da carne desempenha um papel de fundamental importância. Assim, para melhorar a expansão e modernização dos sistemas de produção, a utilização de cruzamento vem crescendo nos últimos anos.

Jaeger et al. (2004) avaliaram o rendimento e as características de carcaça de bovinos de quatro grupos genéticos (Nelore, F1 Canchim x Nelore, F1 Limousin x Nelore e F1 Aberdeen Angus x Nelore) submetidos a dietas contendo (6,16% de EE na dieta) ou não (2,40% de EE na dieta) gordura vegetal complexada com sais de cálcio (gordura protegida), e constataram que não houve diferença para a maioria dos rendimentos de cortes avaliados, exceto para a área de olho de lombo (88,50 cm² com gordura protegida e 81,31 cm² sem gordura) e efeito do grupo genético para as variáveis músculo (63,62% para Limousin x Nelore e 56,76% para Nelore), tecido adiposo (21,65% para Limousin x Nelore e 28,28% para Nelore) e EGS (9,63 mm para Aberdeen x Nelore e 5,99 mm para Limousin x Nelore).

No trabalho de Souza (2005) foram estudadas as características de carcaça e qualidade de carne de bovinos de seis grupos genéticos: Nelore, Aberdeen Angus, ½ Aberdeen Angus x Nelore, Brangus, ½ Simental x Nelore e Simbrasil. Foi utilizada uma dieta com caroço de algodão, a qual continha 6,42% de EE em base de MS. O grupo genético ½ Angus x Nelore obteve as maiores médias para AOL (88,5 cm²) e EGS (3,96 mm). Já uma menor AOL foi verificada para o grupo Angus (69,9 cm²) e menor EGS para os grupos Simental e ½ Simental x Nelore (2,45 mm). Ainda foi observado maior grau de marmoreio para o grupo Angus (2,54 pontos) e menor para o Simental (1,05 pontos), numa escala de pontos de 1 a 5. O grupo Nelore apresentou resultados intermediários.

Goulart (2006) avaliou as características de carcaça de quatro grupos genéticos (Nelore, Aberdeen Angus x Nelore, Canchim x Nelore e Simental x Nelore) terminados em confinamento, abatidos na mesma idade, e observou maior rendimento de carcaça (55%) em bovinos Nelore em relação aos cruzados. Além disso, também encontrou diferença na espessura de gordura subcutânea, com maior valor para o grupo Aberdeen

Angus x Nelore (8,8 mm), fato explicado pela maior ingestão de matéria seca e conseqüentemente, maior ganho de peso. E não encontrou diferença para área de olho de lombo, apresentando media de 59,5 cm².

Rotta et al. (2008) estudaram as características de carcaça de bovinos Nelore, Caracu e Holandês terminados em confinamento, em torno de 22 meses de idade e 499,0 kg de peso vivo final. Não foram observadas diferenças para rendimento de carcaça (52,49%) e área de olho de lombo (60,88 cm²). Houve diferença significativa para peso de carcaça quente, com animais Nelore e Caracu apresentando os maiores valores e o marmoreio foi menor para o Nelore em relação aos outros dois grupos genéticos.

As variações de desempenho observadas entre os animais zebuínos, taurinos e cruzados são atribuídas às diferenças das curvas de crescimento e da composição do ganho, fatores determinantes no tempo necessário para a formação dos tecidos ósseos, muscular e adiposo. Existem diferenças na velocidade de formação desses tecidos entre as raças, fato que influencia nas exigências e maturidade dos animais. Animais de raças européias de grande porte geralmente possuem maior área de olho de lombo por apresentarem maior desenvolvimento muscular e ainda são mais tardios para atingir acabamento de gordura, sendo o contrário observado em animais de algumas raças de médio e pequeno porte, como o Nelore. Além disso, animais oriundos de cruzamentos com raças de maior porte podem apresentar maiores valores de peso de carcaça, assim como de rendimento (Owens et al., 1995).

Objetivou-se avaliar as características de carcaça de quatro grupos genéticos (Caracu, Caracu x Aberdeen Angus x Nelore, Red Angus x Caracu x Nelore e Nelore), sob duas dietas, uma com baixo e outra com alto teor de gordura, que será abordado no

artigo a seguir denominado “Características de carcaça de tourinhos de diferentes grupos genéticos submetidos a altos níveis de gordura em dietas de alto concentrado”.

3 Referências bibliográficas

- AFERRI, G.; LEME, P.R.; SILVA, S.L. et al. Desempenho e características de carcaça de novilhos alimentados com dietas contendo diferentes fontes de lipídios. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.5, 2005.
- ALVES, D.D.; GOES, R.H.T.B.; MANCIO, A.B. Maciez da carne bovina. **Ciência Animal Brasileira**, v.6, n.3, p. 135-149, 2005.
- ANDRAE, J.G.; DUCKETT, S.K.; HUNT, C.W. et al. Effects of feeding high-oil corn to beef steers on carcass characteristics and meat quality. **Journal of Animal Science**, v.79, p.582-588, 2001.
- ARBOITTE, M.Z.; RESTLE, J.; ALVES FILHO, D.C. et al. Composição física da carcaça, qualidade da carne e conteúdo de colesterol no músculo Longissimus dorsi de novilhos 5/8 Nelore x 3/8 Charolês terminados em confinamento e abatidos em diferentes estádios de maturidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.4, 2004.
- BEAULIEU, A.D.A.; DRACKLEY, J.K.A.; MERCHEN, N.R. Concentrations of conjugated linoleic acid (cis-9, trans-11 – octadecadienoic acid) are not increased in tissue lipids of cattle fed a high concentrate diet supplemented with soybean oil. **Journal of Animal Science**, v.80, p.847-861, 2002.
- BERNDT, A.; ALMEIDA, R.; LANNA, D.P. Importância da gordura na eficiência de produção, qualidade da carne e saúde do consumidor. In: ENCONTRO NACIONAL DO NOVILHO PRECOCE, 7., 2002, Cuiabá. **Anais...** Cuiabá: 2002.1 CD.
- BRANDT, R.T.; ANDERSON, S.J. Supplemental fat source affects feedlot performance and carcass traits of finishing yearling steers and estimated diet net energy value. **Journal of Animal Science**, v.68, p.2208-2216, 1990.

- COSTA, E.C.; RESTLE, J.; VAZ, F.N. et al. Características da Carcaça de Novilhos Red Angus Superprecoce Abatidos com Diferentes Pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.119-128, 2002.
- CRUZ, G.M.; TULLIO, R.R.; ESTEVES, S.N. et al. Peso de abate de machos não-castrados para produção de bovino jovem. 2. Peso, idade e características de carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.3, p.646-657, 2004.
- DETMANN, E.; MORAIS, M.G.; ANDREOTTI, M.O. **Introdução ao estudo da digestão e absorção em nutrição animal**. Campo Grande: UFMS, 48p., 2002.
- ENGLE, T.E.; SPEARS, J.W.; FELLNER, V. ODLE, J. Effects of soybean oil and dietary copper on ruminal and tissue lipid metabolism in finishing steers. **Journal of Animal Science**, v.78, p.2713-2721, 2000.
- EUCLIDES FILHO, K.; EUCLIDES, V.P.B.; FIGUEIREDO, G.R. et al. Efeito da suplementação com concentrado sobre características de carcaça de bovinos Nelore. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 34., 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1997. p.326-327.
- EUCLIDES FILHO, K.; FIGUEIREDO, G.R.; EUCLIDES, V.P.B.; et al. Eficiência bionutricional de animais da raça Nelore e seus mestiços com Caracu, Angus e Simental. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, p.331 - 334, 2002.
- FATURI, C.; RESTLE, J.; PASCOAL, L.L. et al. Avaliação econômica de dietas com diferentes níveis de substituição do grão de sorgo por grão de aveia preta para terminação de novilhos em confinamento. **Ciência Rural**, v.33, p.937-942, 2003.
- GESUALDI JR., A.; PAULINO, M.F.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Níveis de concentrado na dieta de novilhos F1 Limousin x Nelore: características de carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.5, p.1467-1473, 2000.
- GOULART, R.S. **Desempenho, características de carcaça, composição corporal e exigências líquidas de crescimento de bovinos Nelore e três cruzamentos Bos**

- taurus x Nelore**. Piracicaba, SP. Universidade de São Paulo, 2006. 76 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens) – Universidade de São Paulo, 2006.
- JAEGER, S.M.P.L.; DUTRA, A.R.; PEREIRA, J.C. et al. Características da carcaça de bovinos de quatro grupos genéticos submetidos a dietas com ou sem adição de gordura protegida. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, 2004.
- KUSS, F.; RESTLE, J.; BRONDANI, I.L. et al. 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, 2005.
- LEME, P.R. et al. Desempenho em confinamento e características de carcaça de bovinos machos de diferentes cruzamentos abatidos em três faixas de peso. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.29, n.6, p.2347-2353 (Sup.2), 2000.
- LUCHIARI FILHO, A. **Pecuária da carne bovina**. São Paulo: Linbife. 134p., 2000.
- MENEZES, L.F.G.; BRONDANI, I.L.; ALVES FILHO, D.C. et al. Características da carcaça de novilhos de diferentes grupos genéticos, terminados em confinamento, recebendo diferentes níveis de concentrado. **Ciência Rural**, v.35, n.5, p.1141-1147, 2005.
- MÜLLER, L. **Normas para avaliação de carcaças e concurso de carcaça de novilhos**. 2.ed. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 31p. 1987.
- NELSON, D.L.; COX, M.M. **Princípios de bioquímica**. São Paulo: Sarvier Editora, 2 ed, 2000, 839p.
- OWENS, F.N.; DUBESKI, P.; HANSON, C.F. Factors that alter the growth and development of ruminants. **Journal of Animal Science**, v.71, p.3138-3150, 1993.

- OWENS, F.N.; GILL, D.R.; SECRIST, D.S. et al. Review of Some Aspects of Growth and Development of Feedlot Cattle, **Journal of Animal Science**, v.73, p.3152-3172, 1995.
- PACHECO, P.S.; RESTLE, J.; SILVA, J.H.S. et al. Composição física da carcaça e qualidade da carne de novilhos jovens e superjovens de diferentes grupos genéticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.5, 2005.
- RIBEIRO, F.G.; BULLE, M.L.M.; LEME, P.R. et al. Relação entre espessura de gordura e área de olho de lombo determinadas in vivo e post mortem em bovinos jovens. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 36, 1999, Porto Alegre. **Anais...** São Paulo: Gnosis, 1999. 1.CD.
- ROÇA, R.O. **Tecnologia da carne e produtos derivados**. Botucatu: Faculdade de Ciências Agronômicas, UNESP, 2000. 202p.
- ROTTA, P.P., PRADO, R.M., MARQUES, J.A. et al. **Efeito de diferentes raças sobre as características de carcaça de animais terminados em confinamento**. **PUBVET**, v.2, n.5, 2008.
- SANTOS, E.D.G.; PAULINO, M.F.; LANA, R.P. et al. Influência da suplementação com concentrado nas características de carcaça de bovinos F1 Limousin x Nelore, não-castrados, durante a seca, em pastagens de *Brachiaria decumbens*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.4, 2002.
- SILVA, S.L. **Estimativa de características de carcaça e ponto ideal de abate por ultra-sonografia, em bovinos submetidos a diferentes níveis energéticos na ração**. Pirassununga, SP. Universidade de São Paulo, 2002. 80 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade de São Paulo, 2002.
- SILVA, S.L.; LEME, P.R.; PUTRINO, S.M. et al. Milho grão seco ou úmido com sais de calico de ácidos graxos para novilhos Nelore em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.5, p.1426-1434, 2007.

SOUZA, A.A. **Características de carcaça, perfil de ácidos graxos e CLA no tecido adiposo de bovinos de diferentes grupos genéticos produzidos no sistema superprecoce**. Botucatu, SP. Universidade Estadual Paulista, 2005. 73 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista, 2005.

VALINOTE, A.C.; NOGUEIRA FILHO, J.C.M.; LEME, P.R. et al. Fontes de lipídio e monensina sódica na fermentação, cinética e degradabilidade ruminal de bovinos, **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, n.1, p.117-124, 2006.

Características de carcaça de tourinhos de diferentes grupos genéticos submetidos a altos níveis de gordura em dietas de alto concentrado¹

Maurílio Massaharu Oshiro², Maria da Graça Morais³

- (1) Projeto financiado pelo CNPq, FUNDECT e Embrapa Gado de Corte
- (2) Mestrando do Programa de Mestrado em Ciência Animal – FAMEZ/UFMS – Campo Grande
Correspondências devem ser enviadas para: maurilio@cnpqc.embrapa.br
- (3) Professora do Programa de Mestrado em Ciência Animal – FAMEZ/UFMS

RESUMO - Objetivou-se neste trabalho estudar o efeito de dieta com elevado teor de gordura e alta proporção de concentrado sobre as características de carcaça de tourinhos. Foram utilizados 38 bovinos de quatro grupos genéticos (GG): Caracu (CR), ½ Caracu ¼ Aberdeen Angus ¼ Nelore (CRANNE), ½ Red Angus ¼ Caracu ¼ Nelore (RCN) e Nelore (NE), distribuídos em dois tratamentos: dieta controle com 3,15% de extrato etéreo (EE) e dieta de alta gordura com 7,28 % de EE, em base de matéria seca. No abate, mensurou-se o peso vivo final (PVF), peso de carcaça quente (PCQ), rendimento de carcaça quente (RCQ), espessura de gordura subcutânea (EGS), área de olho de lombo (AOL), marmoreio (MAR). A maciez foi avaliada pela força de cisalhamento em um texturômetro digital. Também avaliou-se a maciez, a suculência e o sabor por meio de painel sensorial. Não houve diferença significativa ($P>0,05$) entre os dois tratamentos nutricionais para nenhuma das características avaliadas. Para as variáveis PVF e MAR, os valores foram menores ($P<0,05$) para NE (420 kg e 1,69 pontos) em relação à média dos cruzados (475 kg e 4,47 pontos). Já o rendimento de carcaça foi maior ($P<0,05$) para NE (55,65%) comparando-se com a média dos demais grupos (52,97%). A AOL foi maior ($P<0,05$) para o grupo CR (73,47 cm²) em relação aos demais grupos. Conclui-se que o uso de dietas ricas em gordura não resulta em valores significativamente diferentes para nenhuma característica de carcaça, havendo efeito apenas dos grupos genéticos, uma vez que marmoreio melhora a sensação de maciez da carne.

Palavras-Chave: bovino, espessura de gordura subcutânea, lipídios, rendimento de carcaça

Carcass characteristics of bullocks from different genetic groups with high levels of fat in high concentrate diets¹

ABSTRACT - The objective of this experiment was to study the effect of rations with high level of fat and high level of concentrate on carcass characteristics of bullocks. It was used 38 steers of four genetic groups: Caracu (CR), ½ Caracu ¼ Aberdeen Angus ¼ Nelore (CRANNE), ½ Red Angus ¼ Caracu ¼ Nelore (RCN) and Nelore (NE), allotted in two treatments: control diet with 3.15% ether extract (EE) and 7,28% EE, in DM basis. Final body weight (FBW), hot carcass weight (HCW), hot carcass yield (HCY), back fat thickness (BFT), *longissimus dorsi* area (LDA), marbling (MAR) were measured at the slaughter. Tenderness was evaluated by shear force with a digital texturometer. Tenderness, juiciness and flavor were evaluated by sensory panel. No treatment effects was found ($P>0,05$) for the analyzed characteristics. For FBW and MAR, the values were lowest ($P<0,05$) for NE (420 kg and 1.69 points) with higher values for crossbreeding steers (475 kg and 4.47 points). The carcass dressing was higher ($P<0,05$) for NE (55.65%) compared to other groups (52.97%). The LDA was higher ($P<0,05$) for CR (73.47 cm²) compared to other genetic groups. The use of high fat diets did not result in different values for carcass characteristics, only within genetic groups the effects were observed, because marbling influences the tenderness sense of meat.

Key words: bovine, dressing percentage, lipids, subcutaneous fat

Introdução

O sistema de confinamento aumentou muito na última década no Brasil, e tem resultado em benefícios, tais como o aumento do ganho de peso em épocas desfavoráveis, principalmente de escassez forrageira, melhor aproveitamento da terra, concentração de animais em pequenas áreas, além de melhorias na qualidade da carcaça e da carne.

O tipo de alimento também pode alterar as características da carne e da carcaça dos animais (Faturi et al., 2002). Além disso, diversos benefícios têm sido observados com o cruzamento de raças européias e zebuínas, dentre eles destacam-se a heterose, o aumento no rendimento de carcaça, a produção de animais com crescimento rápido e eficiente (com melhor cobertura de gordura na carcaça) e produção de carcaças de melhor qualidade (Arruda, 1994).

Entretanto, os animais oriundos destes cruzamentos possuem elevadas exigências nutricionais para manutenção, que é mais importante em animais a pasto, os quais precisariam consumir dietas com elevada densidade energética para que conseguissem o peso e a carcaça ideais, com o mínimo de cobertura de gordura, no menor período de tempo possível (Jaeger et al., 2004).

A suplementação com gordura pode aumentar a densidade energética da ração, (desde que se mantenha uma adequada relação volumoso:concentrado) representando uma boa estratégia nutricional utilizada na engorda de bovinos de elevado padrão genético em confinamento. Esses fatores combinados têm a vantagem de não apresentar os distúrbios metabólicos digestivos, ocasionados por dietas de alto grão que possuem alta densidade energética (Jaeger et al., 2004).

Quando os lipídios chegam ao rúmen, estes sofrem biohidrogenação, que é um mecanismo de defesa por parte dos microrganismos ruminais, os quais são sensíveis a ácidos graxos insaturados. O mecanismo consiste em converter os ácidos graxos insaturados em saturados, através de enzimas redutoras, tornando estes ácidos graxos menos prejudiciais ao ambiente ruminal.

Dentre os atributos de qualidade da carne, a maciez é a característica mais importante para os consumidores, sendo a característica de maior relação com o valor da carne pago pelo consumidor (Delgado & Santos, 2007).

As diferenças na maciez da carne fresca de *Bos indicus* e *Bos taurus* e de seus cruzamentos ocorre em função de alguns fatores, como grau de acabamento, marmorização, quantidade e tipo de tecido conjuntivo presente (Pereira, 2006) e de fisiologia post-mortem (sistema calpaína/calpastatina). É reconhecido que a participação do sangue zebuínos nos cruzamentos é um desafio para obtenção de carne macia. Uma alternativa para se incorporar rusticidade ao cruzamento sem comprometer a maciez é o uso de raças taurinas adaptadas, como o Caracu (Pereira, 2006).

Objetivou-se estudar o efeito de dieta com alto teor de gordura (7,28% de EE em base de MS) sobre as características de carcaça de bovinos de corte de diferentes grupos genéticos.

Material e métodos

O experimento foi conduzido no setor de confinamento da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA Gado de Corte, em Campo Grande, MS, no período de agosto de 2006 à abril de 2007.

Foram confinados 38 tourinhos de quatro grupos genéticos, com idade média inicial de 10 meses e 226 kg de peso vivo, mantidos em baias individuais cobertas, com piso cimentado, cocho e bebedouro automático. O número de animais avaliados foi: nove bovinos Caracu (CR), dez bovinos $\frac{1}{2}$ Caracu $\frac{1}{4}$ Aberdeen Angus $\frac{1}{4}$ Nelore (CRANNE), dez bovinos $\frac{1}{2}$ Red Angus $\frac{1}{4}$ Caracu $\frac{1}{4}$ Nelore (RCN) e nove bovinos Nelore (NE). Os animais foram aleatoriamente distribuídos em dois tratamentos: alta gordura (n = 18) e baixa gordura (n = 20).

Os tratamentos foram compostos por duas dietas com aproximadamente 26% de silagem de sorgo como volumoso e 74% de concentrado em base de matéria seca, sendo uma ração com 7,28% de extrato etéreo (alta gordura) e a ração controle com 3,15% de extrato etéreo (baixa gordura). A fonte adicional de gordura utilizada foi o grão de soja crua moído.

Os animais foram submetidos a um período de adaptação de 28 dias às dietas e 160 dias de confinamento. As rações experimentais foram formuladas pelo programa RLM 3.0 da ESALQ-USP desenvolvido por Lanna et al. (2005) As rações completas (isoenergéticas e isoprotéicas) (Tabela 1) foram fornecidas duas vezes ao dia (8h e 14h), sendo 40% oferecido na parte da manhã e 60% na parte da tarde e o consumo foi ajustado diariamente em função das sobras, aproximadamente 10% do total oferecido para caracterizar um consumo à vontade.

Semanalmente, as dietas e o volumoso foram amostrados para determinação da matéria seca, corrigindo as dietas sempre que necessário. Os ingredientes do concentrado foram amostrados mensalmente. Todas essas amostras foram congeladas a $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ e posteriormente foram descongeladas e secas em estufa de ventilação forçada à $55\text{ }^{\circ}\text{C}$ durante um período de 48 h e trituradas em peneira de 1 mm para análises bromatológicas.

Tabela 1 – Composição percentual das dietas experimentais (% MS)

Ingredientes	Dieta baixa gordura	Dieta alta gordura
Silagem de sorgo	28,67	24,82
Milho grão seco	36,86	36,49
Soja grão	1,90	17,60
Farelo de soja 45%	16,39	2,09
Casca de soja	14,48	17,24
Sal mineral	0,70	0,72
Calcáreo	1,00	1,04
NDT (%) ¹	72,78	71,71

¹ Obtido pela fórmula: $NDT = PB_{dig} + 2,25 \times EE_{dig} + FDN_{dig} + CNF_{dig}$ (Weiss et al., 1992)

As amostras foram analisadas no Laboratório de Bromatologia da Embrapa Gado de Corte. Determinou-se a matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), utilizando-se as técnicas descritas por Silva & Queiroz (2002). Na Tabela 2 encontram-se a composição bromatológica das dietas, concentrados e ingredientes (% MS).

Após o período de adaptação às dietas experimentais, os animais foram pesados a cada 28 dias, com jejum alimentar de 24 horas e hídrico de 16 horas. Foi realizada ultra-sonografia no início, no meio e no final do período experimental para determinar o ponto de abate com base no grau de acabamento.

Tabela 2 – Composição bromatológica das dietas, concentrados e ingredientes (% MS)

Amostra	MS	PB	EE	FDN	FDA
Dieta Baixa Gordura (1)	54,63	15,99	3,15	38,85	25,79
Dieta Alta Gordura (2)	54,79	14,69	7,28	41,57	28,07
Concentrado (1)	92,40	21,76	3,81	23,24	16,91
Concentrado (2)	92,35	18,23	10,53	27,41	20,05
Silagem de Sorgo	27,05	5,44	2,45	66,74	45,23
Milho Grão Seco	89,10	9,35	3,68	18,75	5,18
Grão de Soja	95,63	41,61	17,15	24,39	24,98
Farelo de Soja	95,00	52,88	1,56	14,10	11,32
Casca de Soja	93,90	11,21	0,87	70,83	55,38
Sal Mineral	98,27	-	-	-	-

Com a ultra-sonografia foram determinados o grau de marmoreio, a espessura de gordura subcutânea e a área de olho de lombo. Essas medidas foram realizadas entre a 12^a-13^a costelas, no músculo *Longissimus dorsi*. Foi utilizado o Software BIA PRO PLUS da empresa americana Designer Genes Technologies. Este software captura, mensura e armazena as imagens coletadas (duas imagens de área de olho de lombo e duas de espessura de gordura subcutânea e cinco imagens de marmoreio). Os equipamentos usados foram: ultra-som ALOKA 500V, uma sonda acústica linear de 17 cm com frequência de 3,5 MHz e um acoplador de silicone para melhor posicionamento da sonda às costelas do animal. Para a avaliação em bovinos é necessário a aplicação de óleo vegetal comercial na região de coleta das imagens, como acoplante acústico das ondas de ultra-som.

As avaliações ultra-sonográficas foram feitas um dia antes do embarque dos animais ao frigorífico. Foram realizados três abates, sendo cada um caracterizado como um lote. O primeiro abate ocorreu no dia 16 de janeiro, o segundo no dia 2 de março e o terceiro no dia 26 de abril. Os abates foram realizados no frigorífico Marfrig, situado no município de Bataguassu-MS.

No momento do abate, utilizou-se pistola pneumática para atordoamento, seguido da sangria, evisceração, limpeza e pesagem das meias-carcaças quentes. As carcaças foram acondicionadas na câmara frigorífica numa temperatura de 0 a 1°C por 24 horas. Após esse período de 24 horas, foram mensuradas na carcaça as seguintes variáveis: espessura de gordura subcutânea (EGS), área de olho de lombo (AOL) e grau de marmoreio (MAR). Na mesma ocasião, foi retirada uma parte do músculo *Longissimus dorsi* na região da 12^a-13^a costelas para avaliação de maciez, suculência e sabor através do painel sensorial, segundo metodologia descrita por Muller (1987).

A medida de EGS foi mensurada com um paquímetro digital de precisão. A AOL foi medida com um papel vegetal sobre o músculo *Longissimus dorsi*, no qual traçou-se seu contorno com caneta hidrocor. Com a integração da área contornada no papel vegetal no aparelho Li-Cor modelo 3100 Area Meter.

Já o marmoreio, foi avaliado visualmente atribuindo-se uma nota de 1 a 18 (traços “menos” a abundante “mais”, respectivamente), de acordo com a Tabela 3, e representa uma apreciação subjetiva da quantidade de gordura intramuscular (Müller, 1987).

Tabela 3 – Classificação subjetiva da gordura intramuscular

Categoria	Valor	Categoria	Valor	Categoria	Valor
Abundante +	18	Média +	12	Leve +	6
Abundante	17	Média	11	Leve	5
Abundante -	16	Média -	10	Leve -	4
Moderada +	15	Pequena +	9	Traços +	3
Moderada	14	Pequena	8	Traços	2
Moderada -	13	Pequena -	7	Traços -	1

Fonte: Adaptado de Müller (1987)

As análises do painel sensorial, que avaliaram maciez, suculência e sabor, foram realizadas em abril de 2008, por meio de painelistas treinados. Para o painel sensorial procedeu-se conforme metodologia adaptada de Müller (1987). Além disso, avaliou-se a maciez pela força de cisalhamento com o uso de texturômetro digital (modelo TAXT-Plus, com lâmina em “V” com 1 mm de espessura).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado. A análise estatística foi realizada através do programa estatístico SAS V 9.0 (2006) usando o procedimento de modelos lineares gerais (GLM). Para as características avaliadas utilizou-se a EGS

como co-variável. A comparação de médias entre os grupos genéticos foi feita pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e discussão

Nas Tabelas 4 e 5 são apresentados os dados das características de carcaça avaliadas em função dos tratamentos nutricionais.

Como pode ser observado, não houve diferença significativa dos tratamentos sobre as variáveis estudadas.

As semelhanças nas características quantitativas da carcaça podem ser atribuídas ao peso de abate semelhante dos animais, já que estas características são altamente relacionadas ao peso de abate dos animais (Euclides Filho et al., 1997).

O rendimento das carcaças apresentou valores semelhantes entre os tratamentos nutricionais, apresentando média de 53,65%. Isto está de acordo com o trabalho de Sutter et al. (2000), que avaliaram dietas com (4,7%) ou sem gordura protegida em tourinhos Pardo Suíço e encontraram valores de rendimento de carcaça de 52,2% para dieta suplementada e 53,5% para a dieta controle, valores estes que não foram diferentes entre si.

Os animais do presente estudo estão próximos do super-precoce, uma vez que esta categoria engloba animais abatidos aos 14-15 meses. Para esta característica não houve diferença significativa ($P>0,05$). O mesmo foi observado para “dias em confinamento”.

Tabela 4 – Médias, coeficientes de variação e níveis de significância observados para os efeitos dos tratamentos nutricionais sobre o peso vivo inicial, peso vivo final, dias de confinamento e idade de abate

Características	Tratamentos nutricionais		CV (%)	Valor p
	Baixa gordura	Alta gordura		
Peso inicial, kg	227,1	228,1	9,14	0,8826
Peso final, kg	461,8	462,3	6,66	0,9600
Dias confinamento	174,6	174,1	16,46	0,9619
Idade de abate, meses	16,66	16,42	6,23	0,4830

O mesmo ocorreu com Prado et al. (1995) confinaram novilhos Nelore com 15 ou 30% de caroço de algodão na dieta e não observaram diferenças significativas nos pesos de carcaça (215 e 207 kg) tampouco no rendimento de carcaça quente (53,3 e 52,2%).

De acordo com estudo de Moletta (1999), novilhos suplementados com soja grão (5,5% EE) ou caroço de algodão (5,6% EE) não obtiveram valores significativamente diferentes no rendimento de carcaça, sendo 54,69% para soja grão e 56,12% para caroço de algodão. Esses resultados estão próximos aos obtidos neste trabalho.

Tabela 5 - Médias, coeficientes de variação e níveis de significância observados para os efeitos dos tratamentos nutricionais sobre o peso de carcaça, o rendimento de carcaça, a espessura de gordura, a área de olho de lombo, a área de olho de lombo por 100 kg de carcaça e o marmoreio

Características	Tratamentos nutricionais		CV (%)	Valor p
	Baixa gordura	Alta gordura		
Peso de carcaça, kg	248,02	247,42	7,56	0,9233
Rendimento de carcaça, %	53,77	53,52	3,11	0,6434
Espessura de gordura, mm	3,92	3,98	25,97	0,8450
Área de olho de lombo, cm ²	61,28	60,84	16,68	0,8945
AOL/100 kg carcaça	0,13	0,13	12,77	0,9228
Marmoreio, pontos	3,75	3,17	50,94	0,3263

Resultados semelhantes aos obtidos neste estudo foram encontrados por Silva et al. (2007), quando avaliaram as características de carcaça de novilhos Nelore com (6,57% EE) ou sem (3,44% EE) sais de cálcio de ácidos graxos (SCAG) na dieta. Os

autores não encontraram diferenças significativas para o rendimento de carcaça (55,3% - sem SCAG - vs 55,9% - com SCAG).

Aferri (2003) avaliaram as características de carcaça de novilhos confinados submetidos a dietas com 5% de gordura protegida (6,0% de EE) e 21% de caroço de algodão (8,25% de EE) e observou rendimento de carcaça média de 56,50%.

O baixo rendimento de carcaça obtido no presente trabalho pode ser atribuído, em parte, ao processo de limpeza ou toalete das carcaças realizadas no frigorífico, que pode interferir nesta característica, por consequência da maior ou menor rigidez aplicada ao processo. Além disso, é um dado muito variável, pois depende muito da raça, sexo, castração e peso de abate (Ito, 2005).

Huerta-Leidenz et al. (1991) confinaram bovinos Hereford x Angus por 56 dias, e avaliaram a inclusão de 15 ou 30% de caroço de algodão às dietas, que aumentaram 3,3 e 6,6% de EE à dieta e verificaram que houve redução significativa do peso da carcaça (233, 231 e 225 kg para 0, 15 e 30% de caroço de algodão, respectivamente) e não observaram diferenças para espessura de gordura subcutânea (8,5, 9,9 e 10,2 mm).

Moletta (1999) não observou diferença significativa para espessura de gordura quando suplementou novilhos com soja grão (3,08 mm) e com caroço de algodão (3,42 mm).

Também não foi observada diferença na espessura de gordura subcutânea no estudo de Aferri (2003), com valores de 5,33 mm para as dietas com gordura protegida e com caroço de algodão e 5,50 mm para a dieta controle.

Para garantir melhor qualidade à carcaça, é necessária uma quantidade mínima de gordura subcutânea (3,0 mm). Essa gordura vai atuar como isolante térmico, protegendo a carcaça do encurtamento das fibras musculares pelo frio, que é um

processo que ocorre durante o processo de resfriamento das carcaças na câmara frigorífica (Ito, 2005).

Observou-se que a espessura de gordura subcutânea das carcaças foi semelhante ($P>0,05$) entre os diferentes tratamentos, dentro dos limites desejados, acima de 3 mm, para prover melhor proteção contra o escurecimento da carne pelo frio, e abaixo de 6 mm, evitando o recorte das carcaças para retirar o excesso de gordura.

Utilizando diferentes níveis de sabão de cálcio de ácidos graxos (0, 2, 4 ou 6% da matéria seca) na dieta para terminação de novilhos Aberdeen Angus e Angus x Hereford, com relação volumoso:concentrado de 15:85, Nigdi et al. (1990) observaram diferença significativa na área de olho de lombo (76,6, 75,2, 79,0 e 75,6 cm², respectivamente), diferindo dos resultados obtidos no presente trabalho, onde a gordura não foi protegida.

Houve redução da área de olho de lombo no estudo de Huerta-Leidenz et al. (1991), que incluíram 15 ou 30% de caroço de algodão às dietas de bovinos Hereford x Angus e encontraram valores de 67,1 cm² para dieta não suplementada, 65,4 cm² para 15% de caroço e 61,6 cm² para 30% de inclusão de caroço de algodão.

Os resultados do presente trabalho concordam com o estudo de Silva et al. (2007), que avaliaram as características de carcaça de novilhos Nelore com ou sem sais de cálcio de ácidos graxos (SCAG) na dieta. Os autores não encontraram diferenças significativas para a espessura de gordura subcutânea (7,5 mm para as duas dietas) e para a área de olho de lombo (67,9 cm² vs 70,5 cm², respectivamente para dieta sem e com SCAG).

A medida da área de olho de lombo realizada no músculo *Longissimus dorsi* está diretamente relacionada ao total de músculo na carcaça. Da mesma forma, a medida da espessura de gordura subcutânea está inversamente relacionada à quantidade de

músculo; portanto quanto maior o acúmulo de gordura, menor a proporção de músculos ou de cortes magros da carcaça. A espessura de cobertura subcutânea tem sido usada como indicador do acabamento externo da carcaça, sendo um importante parâmetro para se determinar o ponto ideal de abate (Ito, 2005).

O grau de marmoreio para os tratamentos encontra-se numa escala considerada como “traços”, cujas notas variam de 1 a 3 pontos. A ausência de diferença entre os tratamentos pode ser atribuída à alta variabilidade dos dados, demonstrada através do coeficiente de variação (50,94 %).

A ausência de diferença significativa também foi observada no estudo de Muller et al. (2005), que avaliaram diferentes fontes de gordura sobre características de carcaça de novilhas de corte confinadas. Os valores para grau de marmoreio foram 5,9 pontos (dieta controle), 10,6 pontos (dieta suplementada com semente de linho) e 8,0 pontos (dieta suplementada com gordura protegida). Os autores também citam a alta variabilidade dos dados, demonstrada pelo coeficiente de variação (45,4%), para justificar a falta de diferença significativa.

Utilizando milho com alto teor de óleo (5,4% EE) em confinamento de novilhos por 84 dias, Andrae et al. (2001) verificaram um aumento na marmorização, passando de 5,20 pontos na dieta controle para 5,67 pontos para dieta com milho alto óleo, cujos resultados diferem aos encontrados neste trabalho.

Bindel et al. (2000), estudando o efeito de níveis de inclusão de sebo (0, 2 ou 4%) em novilhas cruzadas em terminação, recebendo dieta de alto concentrado (92%), observaram MAR mais elevado aos encontrados neste experimento, de 4,04, 4,13 e 4,16 pontos, de uma escala de 1 a 5, respectivamente, não obtendo diferença entre os três tratamentos.

No entanto, os resultados obtidos nos trabalhos brasileiros e em outros trabalhos americanos devem ser comparados com a devida cautela, já que as rações de terminação de bovinos de corte utilizadas por esses pesquisadores possui somente 8% a 10% de volumoso, abaixo das utilizadas no Brasil, de 40% a 60%, sendo a quantidade utilizada por Bindel et al. (2000) de 8% de feno de alfafa.

Na Tabela 6 são apresentados os dados obtidos para as características organolépticas da carne, em função dos tratamentos nutricionais.

Como pode ser observado, não houve diferença significativa entre os tratamentos nutricionais. As características de carcaça e gordura intramuscular, publicadas em estudo preliminar (Medeiros et al., 2007), foram semelhantes. Dessa forma, exceto para sabor, antecipava-se que não houvesse diferença significativa às características sensoriais.

Tabela 6 – Médias, coeficientes de variação e níveis de significância observados para os efeitos dos tratamentos nutricionais sobre a suculência, sabor e maciez

Características	Tratamentos nutricionais			Valor p
	Baixa gordura	Alta Gordura	CV (%)	
Suculência ¹	6,00	5,68	15,06	0,2743
Sabor ²	6,40	6,29	8,03	0,5988
Maciez painel ³	6,78	6,70	15,03	0,7998
Maciez texturômetro, kg ⁴	5,13	5,61	30,76	0,3734

¹ 1 = extremamente seca e 9 = extremamente suculenta

² 1 = sabor extremamente desagradável e 9 = extremamente saborosa

³ 1 = extremamente dura e 9 = extremamente macia – avaliada pelo painel sensorial

⁴ Avaliada pelo texturômetro – quanto menor o valor, mais macia é a carne

Aferri (2003) também não observou diferença significativa ($P > 0,05$) para a força de cisalhamento em Longissimus dorsi de novilhos não suplementados (3,1 kg), suplementados com gordura protegida (3,5 kg) ou com caroço de algodão (3,5 kg).

Igarasi et al. (2008) avaliaram as características de carcaça e parâmetros de qualidade de carne de 36 tourinhos Red Angus x Nelore alimentados com grãos úmidos

de milho (6,19% EE) e sorgo (4,88% EE), ambos em base de matéria seca. Os autores observaram que não houve diferença significativa ($P>0,05$) para a maciez no músculo *Longissimus dorsi* avaliada por texturômetro, apresentando valores de 3,16 kg para dieta com milho e 3,01 kg com sorgo. Segundo Muller (1987), estas carnes seriam consideradas “muito macias” em relação aos valores aqui obtidos.

Nas Tabelas 7 e 8 são apresentados os resultados obtidos para as características de carcaça dos diferentes grupos genéticos estudados.

Houve diferença no peso inicial, pois os diferentes grupos genéticos foram desmamados com distintos pesos. Esse fator também contribuiu para as diferenças observadas para dias em confinamento e idade de abate.

Tabela 7 – Médias, coeficientes de variação e níveis de significância observados para os efeitos dos grupos genéticos sobre o peso vivo inicial, peso vivo final, dias de confinamento e idade de abate

Características	Grupos genéticos				CV (%)	Valor p
	CR	CRANNE	RCN	NE		
Peso inicial, kg	218,9bc	266,0a	231,0b	194,3c	9,14	<0,0001
Peso final, kg	477a	478a	471a	420b	6,66	0,002
Dias confinamento	202a	154bc	147c	191ab	16,46	0,0004
Idade de abate, meses	17,11ab	17,48a	15,93bc	15,63c	6,23	0,0018

Letras diferentes na mesma linha indicam médias significativamente diferentes pelo Teste de Tukey ($P<0,05$).

Houve diferença significativa para peso final ($P<0,05$), com os animais NE ganhando menos peso que os demais. Além do peso vivo inicial deste grupo ter sido menor, também o ganho de peso diário (1,234 kg/cab/dia e 1,754 kg/cab/dia, respectivamente para NE e RCN) foi significativamente inferior ($P<0,05$) (Souza, 2008). Essa diferença de desempenho foi devida a fatores relacionados ao alimento, uma vez que o grupo Nelore apresentou menor ingestão de matéria seca, pois estes selecionavam o volumoso em detrimento do concentrado, fato este que contribuiu para a ingestão do componente de menor valor energético – a silagem, além de estar em menor

quantidade nas dietas. Então, a diferença no desempenho contribuiu para a diferença no peso vivo final dos bovinos Nelore e no tempo mais longo de confinamento (191 dias).

Houve efeito significativo ($P < 0,05$) do grupo genético sobre o rendimento de carcaça quente com a raça NE apresentando RCQ 5,85% superior à média dos demais grupos genéticos.

Rendimentos de carcaça semelhantes entre Nelore (55,3%) e Charolês (54,0%) foram evidenciados por Menezes et al. (2005), que avaliaram características de carcaça desses dois grupos genéticos com diferentes níveis de concentrado na dieta.

Tabela 8 - Médias, coeficientes de variação e níveis de significância observados para os efeitos dos grupos genéticos sobre o peso de carcaça, o rendimento de carcaça, a espessura de gordura, a área de olho de lombo, a área de olho de lombo por 100 kg de carcaça e o marmoreio

Características	Grupos genéticos				CV (%)	Valor p
	CR	CRANNE	RCN	NE		
Peso de carcaça, kg	253,53	255,23	248,09	234,02	7,56	0,1373
Rendimento de carcaça, %	53,09b	53,22b	52,60b	55,65a	3,11	0,046
Espessura de gordura, mm	3,81ab	3,42b	3,83ab	4,72a	25,97	0,0627
Área de olho de lombo, cm ²	73,47a	56,11b	54,66b	60,00b	16,68	0,013
AOL/100 kg carcaça	0,15a	0,11b	0,11b	0,14a	12,77	<0,0001
Marmoreio, pontos	3,18ab	4,15a	4,79a	1,69b	50,94	0,0089

Letras diferentes na mesma linha indicam médias significativamente diferentes pelo Teste de Tukey ($P < 0,05$).

Jaeger et al. (2004) avaliaram as características de carcaça de diferentes grupos genéticos submetidos ou não à suplementação com gordura protegida e observaram valores de rendimento de carcaça semelhantes entre os grupos, com 55,96% para o grupo Nelore e 55,93% para os grupos cruzados. Estes resultados diferem do presente trabalho.

Segundo Euclides Filho et al. (1997), as diferenças para rendimento de carcaça quente entre grupos genéticos, na maioria das vezes, são evidenciadas quando a data de abate é determinada pelo grau de acabamento da carcaça. Ainda, de acordo com os

autores, os grupos mais tardios apresentam carcaças terminadas com maior peso, conseqüentemente, com maior rendimento de carcaça, o que não foi constatado no presente estudo.

Alguns estudos têm demonstrado que há maior rendimento de carcaça em animais zebuínos em relação aos taurinos, e também em genótipos que apresentam maior grau de sangue zebuino (Restle et al., 2000; Vaz et al., 2002), demonstrando, assim, que há efeito aditivo destes genótipos sobre esta característica.

O maior rendimento de carcaça para os zebuínos estaria relacionado às menores proporções de cabeça, patas e vísceras deste genótipo em comparação ao gado europeu (Maggioni, 2006).

Os animais cruzados e Caracu atingiram peso (Tabela 7) e acabamento (Tabela 8), média de 475 kg e 3,69 mm, respectivamente, ao passo que o Nelore atingiu apenas acabamento (4,72 mm), por esse motivo foram abatidos com menor peso (420 kg). Raças de menor porte, como o Nelore, apresentam maturidade precoce e se caracterizam por ganho de peso mais lento, porém com maior teor de gordura na carcaça (Ladeira & Oliveira, 2006). Já as raças de maturidade tardia (Caracu e cruzados), se caracterizam por ganho de peso mais acentuado, porém com menor conteúdo de gordura na carcaça (Ladeira & Oliveira, 2006).

Diferentemente ao encontrado no presente trabalho, Jaeger et al. (2004) observaram maior espessura de gordura subcutânea para o grupo Nelore (9,29 mm) e menor para o cruzado Limousin x Nelore (5,99 mm), sendo estes valores significativamente diferentes entre si.

O cruzamento beneficiou a deposição precoce de gordura intramuscular, uma vez que os animais mestiços apresentaram maior marmoreio ($P=0,0566$) no músculo *Longissimus dorsi* que os Nelore. O marmoreio observado na carne dos animais Caracu

e cruzados foi classificado entre “traços mais” e “leve menos”, enquanto que dos Nelores foi “traços menos”.

Os diferentes grupos genéticos apresentam deposição de gordura diferenciada com relação aos locais onde a mesma se deposita, assim, o aumento da participação de genótipo *Bos indicus* reduz a marmorização da carne, o que reflete diretamente na suculência da mesma (Maggioni, 2006). Ainda, é importante salientar o alto potencial e habilidade para deposição de gordura de marmoreio de animais Angus (Moleta & Restle, 1996), e conseqüentemente, de seus mestiços.

Observou-se que neste trabalho houve um pequeno nível de deposição de gordura intramuscular, que talvez possa ser explicada pelo fato de ter sido utilizado animal inteiro, o qual, segundo Vaz & Restle (2000), deposita menos gordura que os castrados.

Souza (2005), trabalhando com animais em confinamento recebendo dieta com 6,42% de EE, verificou também que animais Aberdeen Angus apresentaram maior grau de marmoreio (2,54) em relação ao Nelore (1,44), numa escala de 1 a 5.

O substrato metabólico primário para deposição de gordura intramuscular é a glicose, enquanto o acetato é utilizado como substrato para deposição de gordura subcutânea. Como animais de raças zebuínas são mais sensíveis às dietas de grãos (Owens et al. 1998) e como a alta proporção destes faz com que a ingestão de matéria seca seja diminuída, e com isto o aporte de glicose para o organismo também é diminuído, que compromete a deposição de gordura intramuscular na carne de animais Zebu (Arrigoni et al., 2006).

A área de olho de lombo pode ser utilizada para aferir o potencial genético do indivíduo para musculabilidade. Tem-se que valores acima de 75 cm² são indicativos de animais de alto rendimento de cortes cárneos.

A área de olho de lombo do músculo *Longissimus dorsi* sofreu influência dos grupos genéticos (Tabela 8). O fato da AOL expressar a musculosidade da carcaça, faz com que esta característica esteja diretamente correlacionada ao peso de abate ou peso de carcaça quente (Costa et al., 2002). Assim, observou-se que os animais cruzados e Caracu apresentaram os maiores pesos de abate e também apresentaram as maiores AOL quando comparados aos Nelores, que apresentaram menos peso vivo final e consequentemente menor AOL ($P < 0,05$).

Os resultados do presente trabalho sugerem que bovinos da raça Caracu estejam mais próximos de obter maior rendimento de cortes cárneos, pois apresentaram valor de 73,47 cm², ao passo que os bovinos Nelore apresentaram média de 60,00 cm², sendo estes valores diferentes entre si ($P < 0,05$).

Na Tabela 9 são apresentados os dados obtidos para as características organolépticas da carne, em função dos grupos genéticos.

Para as características de suculência e sabor não houve diferença significativa, mas o contrário ocorreu para a maciez avaliada tanto no painel sensorial quanto na força de cisalhamento.

A correlação entre a maciez do painel sensorial e do Shear Force ($r^2 = 0,77$) foi considerada de moderada à alta.

Tabela 9 - Médias, coeficientes de variação e níveis de significância para os efeitos dos grupos genéticos sobre a suculência, sabor e maciez

Características	Grupos genéticos				CV (%)	Valor p
	CR	CRANNE	RCN	NE		
Suculência ¹	5,75	5,98	5,87	5,76	15,06	0,9431
Sabor ²	6,26	6,68	6,34	6,10	8,03	0,1569
Maciez painel ³	6,76ab	7,33a	7,22a	5,66b	15,03	0,0118
Maciez texturômetro, kg ⁴	5,44ab	4,35a	4,84ab	6,85b	30,76	0,0316

¹ 1 = extremamente seca e 9 = extremamente suculenta

² 1 = sabor extremamente desagradável e 9 = extremamente saborosa

³ 1 = extremamente dura e 9 = extremamente macia – avaliada pelo painel sensorial

⁴ Avaliada pelo texturômetro – quanto menor o valor, mais macia é a carne

Letras diferentes na mesma linha diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey ($P < 0,05$)

Crouse et al. (1989) avaliaram as características qualitativas de 422 bovinos cruzados (taurinos e zebuínos). Os animais foram submetidos ao mesmo manejo nutricional, e foram abatidos em média com 14 meses. Os autores constataram que conforme aumentava o grau de sangue zebuíno, aumentava-se a força de cisalhamento ($P<0,01$), com média de 4,4 kg para raças taurinas e 7,5 kg para os cruzados com maior grau de sangue zebuíno. Esses resultados estão de acordo com os encontrados no presente estudo.

De maneira semelhante, Restle et al. (1999) avaliaram a maciez e sabor da carne de animais com diferentes proporções de Hereford e Nelore, e observaram que animais Hereford apresentaram força de cisalhamento de 6,81 kg e o cruzamento com 75% de sangue Nelore apresentou valor de 9,39 kg.

Bianchini et al. (2007) avaliaram a maciez de tourinhos Nelore, $\frac{1}{2}$ Simental x Nelore, Simbrasil e Simental em confinamento. Tourinhos Nelore (4,98 kg) e $\frac{1}{2}$ Simental (4,45kg) apresentaram carne menos macia ($P<0,05$) do que Simbrasil (3,13 kg) e Simental (3,33 kg). Estes autores afirmam que os valores estão na faixa aceitável de maciez, inferior a 5,0 kg. Além disso, os autores salientam que a maciez pode ser aumentada significativamente se os fatores ambientais forem controlados, como estresse e cozimento.

Conclusões

A utilização de dietas de confinamento com elevado teor de extrato etéreo (7,15%) oriundo de soja grão moída não influencia as características de carcaça de tourinhos.

A utilização de tourinhos de diferentes grupos genéticos contribui para melhorias nas características de carcaça, ressaltando a importância de animais cruzados no sistema de produção de carne de qualidade.

E a utilização de tourinhos Nelore pode não contribuir para a qualidade da carne (maciez), mas contribui para melhorar a espessura de gordura subcutânea, o que melhora a proteção da carcaça; e aumenta o rendimento de carcaça quente.

Referências Bibliográficas

- AFEERI, G. **Desempenho e características da carcaça de novilhos alimentados com dietas contendo diferentes fontes de gordura.** Pirassununga, SP. Universidade de São Paulo, 2003. 61 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade de São Paulo, 2003.
- ANDRAE, J.G.; DUCKETT, S.K.; HUNT, C.W. et al. Effects of feeding high-oil corn to beef steers on carcass characteristics and meat quality. **Journal of Animal Science**, v.79, p.582-588, 2001.
- ARRIGONI, M.D.B.; ZARA, A.C.P.; MARTINS, C.L. et al. **Estudo do perfil de ácidos graxos e deposição de gordura em bovinos jovens Nelore, Angus e seus cruzamentos.** PUBVET, Londrina, 2006. Disponível em: <<http://www.pubvet.com.br/texto.php?id=56>>. Acesso em: 19 jan. 2008.
- ARRUDA, Z.J. **A bovinocultura de corte no Brasil e perspectivas para o setor.** Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 28p. (Documentos, 60), 1994.
- BIANCHINI, W.; SILVEIRA, A.C.; JORGE, A.M. et al. Efeito do grupo genético sobre as características de carcaça e maciez da carne fresca e maturada de bovinos superprecoces. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.6, p.2109-2117, 2007.
- BINDEL, D.J.; DROUILLARD, J.S.; TITGEMEYER, E.C. et al. Effects of ruminally protected choline and dietary fat on performance and blood metabolites of finishing heifers. **Journal of Animal Science**, v.78, p.2497–2503, 2000.
- COSTA, E.C.; RESTLE, J.; BRONDANI, I.L.; et al. Composição física da carcaça, qualidade da carne e conteúdo de colesterol no músculo *Longissimus dorsi* de novilho red angus superprecoces, terminados em confinamento e abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.417-428, 2002.

- CROUSE, J.D.; CUNDIFF, L.V.; KOCH, R.M. *et al.* Comparisons of *Bos indicus* and *Bos taurus* inheritance for carcass beef characteristics and meat palatability. **Journal of Animal Science**, v.67, p.2661-2668, 1989.
- DELGADO, E.F. & SANTOS, C.C. Maciez da carne em função das enzimas proteolíticas. In: IV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Carnes, 2007, Campinas, SP. **Anais...** Campinas, SP: Instituto de Tecnologia de Alimentos e Centro de Tecnologia de Carnes, 2007. p.33.
- EUCLIDES FILHO, K.; EUCLIDES, V.P.B.; FIGUEIREDO, G.R. *et al.* Efeito da suplementação com concentrado sobre características de carcaça de bovinos Nelore. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 34., 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1997. p.326-327.
- FATURI, C.; RESTLE J.; BRONDONI, I.L. *et al.* Características da Carcaça e da Carne de Novilhos de Diferentes Grupos Genéticos Alimentados em Confinamento com Diferentes Proporções de Grão de Aveia e Grão de Sorgo no Concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.5, p.2024-2035, 2002.
- HUERTA-LEIDENZ, N. O.; CROSS, D. K. LUNT, L. S. *et al.* Growth, carcass traits, and fatty acid profiles of adipose tissues from steers fed whole cottonseed. **Journal of Animal Science**, v.69, p.3665–3672, 1991.
- IGARASI, M.S.; ARRIGONI, M.B.; HADLICH, J.C. *et al.* Características de carcaça e parâmetros de qualidade de carne de bovinos jovens alimentados com grãos úmidos de milho ou sorgo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.3, p.520-528, 2008.
- ITO, R.H. **Desempenho e qualidade da carne de bovinos terminados em confinamento suplementados com óleo de soja e semente de linhaça.** Maringá, PR. Universidade Estadual de Maringá, 2005. 63 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Maringá, 2005.

- JAEGER, S.M.P.L.; DUTRA, A.R.; PEREIRA, J.C. et al. Características da carcaça de bovinos de quatro grupos genéticos submetidos a dietas com ou sem adição de gordura protegida. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, 2004.
- LADEIRA, M.M.; OLIVEIRA, R.L. **Estratégias nutricionais para melhoria da carcaça bovina**. In: II Simpósio sobre desafios e novas tecnologias na bovinocultura de corte, Brasília-DF, 2006.
- LANNA, D. P. D.; ALMEIDA, R.; NEPOMUCENO, N.; et al. **RLM 3.0 - Ração de Lucro Máximo versão 3.0**, 2005.
- MAGGIONI, D. **Desempenho e qualidade da carne de bovinos de diferentes composições raciais terminados em confinamento**. Maringá, PR. Universidade Estadual de Maringá, 2006. 128 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Maringá, 2006.
- MEDEIROS, S.R.; TORRES JUNIOR, R.A.A.; SOUZA, A.R.D.L. et al. Efeito da dieta com alto teor de gordura sobre características de carcaça de novilhos inteiros terminados em confinamento de vários grupos genéticos. In: IV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Carnes, 2007. Campinas, SP. **Anais...** Campinas, SP, 2007.
- MENEZES, L.F.G.; BRONDANI, I.L.; ALVES FILHO, D.C. et al. Características da carcaça de novilhos de diferentes grupos genéticos, terminados em confinamento, recebendo diferentes níveis de concentrado. **Ciência Rural**, v.35, n.5, p.1141-1147, 2005.
- MOLETTA, J.L. Utilização de soja grão ou caroço de algodão, na terminação de bovinos de corte em confinamento. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...** São Paulo: Gnosis, 1999. 1 CD.
- MOLETTA, J.L.; RESTLE, J. Características de carcaça de novilhos de diferentes grupos genéticos terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.25, n.5, p.876-888, 1996.

MÜLLER, L. **Normas para avaliação de carcaças e concurso de carcaça de novilhos**. 2.ed. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 31p. 1987.

MÜLLER, M; PRADO, I.N.; LOBO JÚNIOR, A.R. et al. Diferentes fontes de gordura sobre o desempenho e características da carcaça de novilhas de corte confinadas. **Acta Scientiarum**, v.27, n.1, p.131-137, 2005

NGIDI, M.E.; LOERCH, S.C.; FLUHARTY, F.L. et al. Effects of calcium soaps of long-chain fatty acids on feedlot performance, carcass characteristics and ruminal metabolism of steers. **Journal of Animal Science**, v.68, p.2555, 1990.

OWENS, F.N.; SECRIST, D.S.; HILL, W.J.; GILL, D.R. Acidosis in cattle: A review. **Journal of Animal Science**, v.76, p.275-286, 1998.

PEREIRA, A.S.C.B. **A raça Angus e a qualidade da carne**. 2006. Disponível em: <www.carneangus.org.br>. Acesso em 22/04/2008.

PRADO, I.N.; BRANCO, A.F.; ZEOULA, L.M. et al. Desempenho e características de carcaça de bovinos Nelore confinados, recebendo 15 ou 30% de caroço integral de algodão, bagaço auto-hidrolisado de cana-de-açúcar ou capim elefante. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, v.38, n.2, p.353-365, 1995.

RESTLE, J.; VAZ, F.N.; QUADROS, A.R.B. Característica da carcaça e da carne de novilhos de diferentes genótipos de Hereford x Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.6, p.1245-1251, 2000.

RESTLE, J.; VAZ, F.N.; QUADROS, A.R.B.; MULLER, L. Característica de Carcaça e da carne de novilhos de diferentes genótipos de Hereford x Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n. 6, p.1245-1251, 1999.

SAS INSTITUTE SAS/STAT: **Guide for personal computers**. 2006.

- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos – métodos químicos e biológicos**. 3.ed. Viçosa: UFV, 2002, 235p.
- SILVA, S.L.; LEME, P.R.; PUTRINO, S.M. et al. Milho grão seco ou úmido com sais de cálcio de ácidos graxos para novilhos Nelore em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.5, p.1426-1434, 2007.
- SOUZA, A.A. **Perfil de ácidos graxos e concentração de CLA em diferentes grupos genéticos no sistema de produção do superprecoce**. Botucatu, SP. Universidade Estadual Paulista, 2005. 73p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista, 2005.
- SOUZA, A.R.D.L. **Desempenho e eficiência alimentar de animais da raça Nelore, Caracu e mestiços confinados submetidos à dietas de baixo e elevado teor de gordura**. Campo Grande, MS. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 2008. 54p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 2008.
- SUTTER, F.; CASUTT, M.M.; OSSOWSKI, D.A. et al. Comparative evaluation of rumen-protected fat, coconut oil and various oilseeds supplemented to fattening bulls. 1. Effects on growth, carcass and meat quality. **Archives of Animal Nutrition**, v.53, p.1-23, 2000.
- VAZ, F.N.; RESTLE, J. Aspectos quantitativos da carcaça e da carne de machos Hereford, inteiros ou castrados, abatidos aos quatorze meses. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.1894-1901, 2000.
- VAZ, F.N.; RESTLE, J.; VAZ, R.Z.; et al. Efeitos de raça e heterose na composição física da carcaça e na qualidade da carne de novilhos da primeira geração de cruzamento entre Charolês e Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, 2002.

WEISS, W.P.; CONRAD, H.R.; PIERRE, N.R.St. A theoretically-based model for predicting total digestible nutrient values of forages and concentrates. **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam, v.39, p.95-110, 1992.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)