

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
CAMPUS DE BOTUCATU

**DESEMPENHO, CARACTERÍSTICAS DE CARNE E DE
CARCAÇA DE BOVINOS JOVENS DE QUATRO GRUPOS
RACIAIS NO MODELO BIOLÓGICO SUPERPRECOCE.**

GABRIEL ANTONIO GARRIDO RUBIANO

Dissertação Apresentada ao Programa
de Pós-Graduação em Zootecnia – Área
de Concentração em Nutrição e Produção
Animal, como parte das exigências para
obtenção do título de Mestre em Zootecnia

BOTUCATU SP
NOVEMBRO 2006

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
CAMPUS DE BOTUCATU

DESEMPENHO, CARACTERÍSTICAS DE CARNE E DE
CARCAÇA DE BOVINOS JOVENS DE QUATRO GRUPOS
RACIAIS NO MODELO BIOLÓGICO SUPERPRECOCE.

GABRIEL ANTONIO GARRIDO RUBIANO
Medico Veterinário

ORIENTADOR: Prof. Dr. MÁRIO DE BENI ARRIGONI

Dissertação Apresentada ao programa
de Pós-Graduação em Zootecnia – Área
de Concentração em Nutrição e Produção
Animal, como parte das exigências para
obtenção do título de Mestre em Zootecnia

BOTUCATU SP
OUTUBRO 2006

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO - SERVIÇO TÉCNICO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO
UNESP - FCA - LAGEADO - BOTUCATU (SP)

G241d Garrido Rubiano, Gabriel Antonio, 1977-
Desempenho, características de carne e de carcaça de
bovinos jovens de quatro grupos raciais no modelo biológico superprecoce / Gabriel Antonio Garrido Rubiano. -
Botucatu, [s.n.], 2006.
56 f. : ilus., tabs.

Dissertação (Mestrado) -Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu, 2006

Orientador: Mário de Beni Arrigoni

Inclui bibliografia

1. Bovino de corte - Carcaças. 2. Bovino de corte - Crescimento. 3. Nutrição animal. 4. Carne - Qualidade. I. Arrigoni, Mário de Beni. III. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Campus de Botucatu). Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. IV. Título.

SUMÁRIO

Página

CAPÍTULO 1.....	1
1 – Considerações Iniciais.....	2
1.1 – Introdução	3
1.2 – Revisão de Literatura	4
1.2.1 – Fisiologia do Crescimento e Composição Corporal	4
1.2.2 – Raça Canchim.....	8
1.2.3 – Modelo Biológico Superprecoce.....	9
1.2.4 - Características Relacionadas à Carcaça.....	9
1.2.5 – Qualidade da Carne	10
1.2.6 – Gordura Subcutânea e Gordura Intramuscular.....	12
1.2.7 - Maturação da Carne.....	13
2- Literatura Citada.....	15

CAPITULO 2

DESEMPENHO, R ENDIMENTO DE CORTES E DE CARÇAÇA DE BOVINOS JOVENS DAS RAÇAS CANCHIM, NELORE E SEUS MESTIÇOS NO MODELO BIOLOGICO SUPERPRECOCE.....	19
Resumo.....	20
Abstract.....	21
1 – Introdução.....	22
2 – Material e Métodos.....	23
3 – Resultados e Discussão.....	26
4 – Conclusão.....	35
5- Referencias Bibliográficas.....	35

CAPITULO 3

QUALIDADE DE CARNE E COMPOSIÇÃO DA CARCAÇA DE BOVINOS JOVENS DAS RAÇAS CANCHIM, NELORE E SEUS

MESTIÇOS NO MODELO BIOLOGICO SUPERPRCOCE.....	39
Resumo.....	40
Abstract.....	41
1 – Introdução.....	42
2 – Material e Métodos.....	44
3 – Resultados e Discussão.....	46
4 – Conclusão.....	51
5- Referencias Bibliográficas.....	51

CAPÍTULO 4.....55

IMPLICAÇÕES.....56

Lista de Tabelas e Figuras

Páginas

Capítulo 2

Tabela 1 Composição centesimal media da dieta no período total de Confinamento.....	24
--	----

Tabela 2 Características de Desempenho de bovinos jovens de diferentes grupos raciais no Sistema Superprecoce.....	27
---	----

Tabela 3 Características de carcaça de bovinos jovens de diferentes grupos raciais.....	29
--	----

Tabela 4 Rendimento de cortes nobres do quarto traseiro de bovinos jovens de diferentes grupos raciais.....	32
--	----

Tabela 5. Área de olho de lombo, espessura de gordura subcutânea e marmorização de bovinos jovens pertencentes a diferentes grupos raciais.....	33
--	----

Tabela 6 Avaliação econômica (custos) em reais.....	37
--	----

Capítulo 3

Tabela 7 Composição nutricional da dieta.....	44
--	----

Tabela 8 Características de qualidade da carne de bovinos jovens pertencentes à diferentes grupos raciais.....	48
---	----

Figura 1 Taxas de deposição de vários tecidos em vários locais do animal.....	5
--	---

Figura 2 Curva de crescimento de bovinos.....	6
--	---

Figura 3 Crescimento dos tecidos após o nascimento.....	6
--	---

Dedico...

*A meu Pai, Marco Garrido e à minha Mãe, Carmen
Rubiano de Garrido, pelos conselhos, amor, apoio
moral e financeiro e por estarem sempre ai para mim
quando precisei, Muchas Gracias;*

*A Camila, Cami muito obrigado pelo apoio,
companheirismo, paciência, ajuda incondicional,
amizade e Amor.*

Agradecimentos

A Deus, por estar aqui.

Em especial ao Professor Mário De Beni Arrigoni, pela amizade, exemplo, orientação e oportunidade do mestrado.

Aos professores, Heraldo César Gonçalves, André Mendes Jorge , Roberto de Oliveira Roça e Luis Loyola pelas valiosas sugestões, apoio e pelas horas de ensinamentos.

Aos funcionários do confinamento da UNESP Botucatu e dos laboratórios de Tecnologia de Alimentos de Rubião e FCA da UNESP Botucatu.

Ao Frigorífico Frigol (Lençóis –SP) e aos funcionários da sala de abate, de desossa e da sessão de cortes.

A Carmen Silva e Seila Vieira, seção de Pós-graduação.

A todos os estagiários no período do experimento no confinamento dos cursos de agronomia e zootecnia em especial Marina e Xinxá.

A equipe de Trabalho Erico, Cyntia, Danilo, Rodrigo e Carolina.

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Introdução

No início da década de 90, a Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da UNESP Botucatu iniciou o desenvolvimento de estudos sobre a produção intensiva de carne visando tanto benefícios sociais como um melhor retorno ao produtor. Contemplou como objetivo, também, aumentar a oferta constante de carne de melhor qualidade, assegurando uma maior valorização do produto brasileiro, tanto dentro como fora do país. Nesse contexto, passou-se a empregar o sistema de novilho superprecoce. Novilhos superprecoces são os animais que, após a desmama, são terminados em regime de confinamento e abatidos com idade entre 13 e 15 meses possuindo um peso vivo mínimo de 450Kg e uma cobertura de gordura subcutânea na carcaça superior a 4mm (SILVEIRA, 1995), que, junto com a idade jovem dos mesmos, garante uma melhor qualidade de carne. Este sistema explora a máxima eficiência biológica (ganho de peso vivo em relação ao consumo de energia) e concilia os efeitos de manipulação de fatores genéticos e ambientais nas transformações dos tecidos durante a fase acelerada do crescimento. VAZ & RESTLE (2003) verificaram que, ao se reduzir a idade de abate de dois para um ano, a maciez da carne melhorou 15,1% quando avaliada pelo painel sensorial, e 21,7%, quando determinada pelo método Warner Bratzler Shear.

O modelo biológico superprecoce contribui também para a padronização dos produtos obtidos do gado de corte, o que, internacionalmente, ajudaria a defender e creditar à carne brasileira a qualidade tão esperada pelo mercado consumidor. A abertura do mercado brasileiro no processo de globalização da economia traz consigo a necessidade de competir com produtos de alta qualidade, que, até então, não faziam parte da realidade nacional (SILVEIRA, 1995).

Para atingir este objetivo deve-se conhecer detalhadamente os processos de crescimento e desenvolvimento dos animais, assim como os fatores que os influenciam (GRANT & HELFERICH, 1991).

Revisão de Literatura

Fisiologia do Crescimento e Composição Corporal

A intensificação da velocidade do crescimento muscular, aliada a uma rápida terminação de carcaça tem sido uma maneira eficiente de se obter um produto de melhor qualidade no atual mercado consumidor de carne.

Programas de cruzamentos industriais e a utilização de raças geneticamente superiores têm aumentado a cada ano, visando a produção de novilhos superprecoces (SILVEIRA, 1995).

O crescimento animal é definido como o aumento de massa corporal por meio da produção de novas células, em diferentes tecidos do animal. Do ponto de vista da produção de carne, os tecidos mais importantes são o ósseo, o muscular e o adiposo. Normalmente, o crescimento é medido em função do aumento de massa, incluindo a multiplicação de células (hiperplasia) e seu aumento de tamanho (hipertrofia). No desenvolvimento embrionário, todos os tecidos crescem por hiperplasia, mas, nos mamíferos, após o nascimento, os tecidos de interesse para a produção de carne vão crescer por hipertrofia e/ou por incorporação de algumas células satélites. Os outros tecidos como o sanguíneo, o epitelial e o ectoderma vão continuar a se dividir durante a vida do animal (OWENS, 1993).

O desenvolvimento pré-natal é muito influenciado por fatores como grupo racial, heterose, número de fetos e sexo. Por isto, devem ser adaptadas práticas de manejo e nutricionais que permitam maximizar o desenvolvimento do feto, principalmente no terço final da gestação (FERRIANI, 2004).

Após o nascimento, inicia-se uma nova etapa no desenvolvimento do animal, até que ele atinja a maturidade fisiológica. O crescimento da massa muscular ocorre através de hipertrofia e incorporação de células satélite. Os órgãos e tecidos do corpo não atingem a maturidade ao mesmo tempo, conforme ilustra a Figura 1.

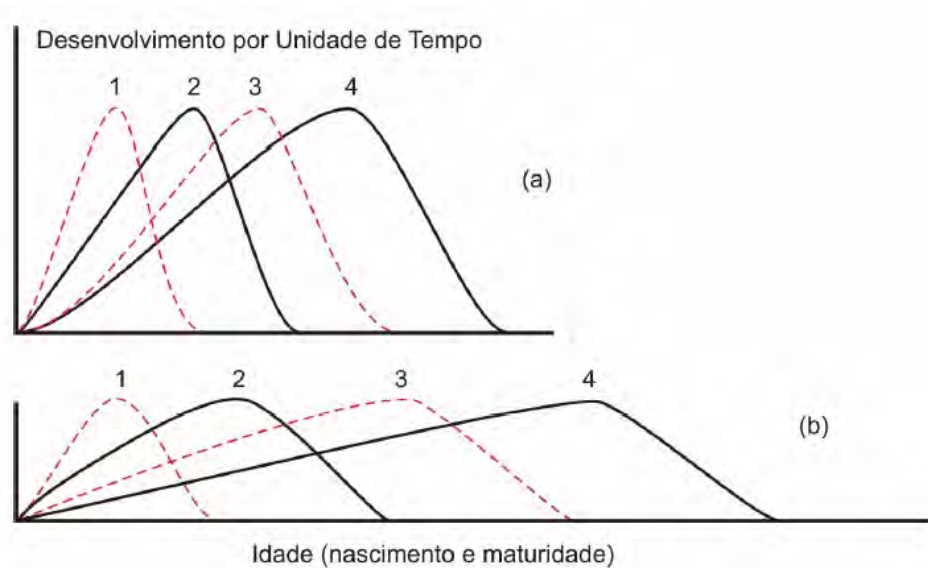


Figura 1 Taxas de deposição de vários tecidos, em várias regiões do animal. a) alta taxa de ganho, b) baixa taxa de ganho (OWENS et al. 1993).

Curva 1: desenvolvimento do cérebro e gordura perirrenal;

Curva 2: desenvolvimento dos ossos e gordura intermuscular;

Curva 3: desenvolvimento dos músculos e gordura subcutânea;

Curva 4: deposição de gordura.

A curva típica de crescimento durante a vida de um animal apresenta uma forma sigmóide, com três fases (Figura 2): a fase de pré-puberdade (b-d), fase de aceleração ou pós-puberdade (d-e) e fase de maturidade ou estabilização (e-f), conforme demonstrado na Figura 2 (FERRIANI, 2004). Além disso, o crescimento apresenta características alométricas (SAINZ, 2004) que determinam o padrão de desenvolvimento das características de importância econômica nos animais destinados ao consumo humano (BERG & BUTTERFIELD, 1978).

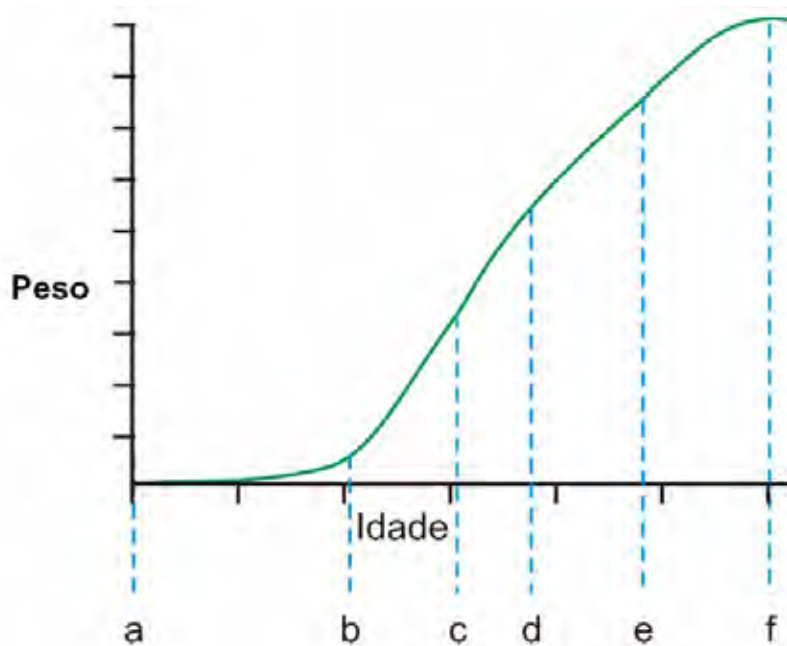


Figura 2 Curva de crescimento de bovinos. a) concepção, b) nascimento, c) fase de máximo crescimento, d) puberdade, e) pós-puberdade, f) maturidade (OWENS et al., 1993)

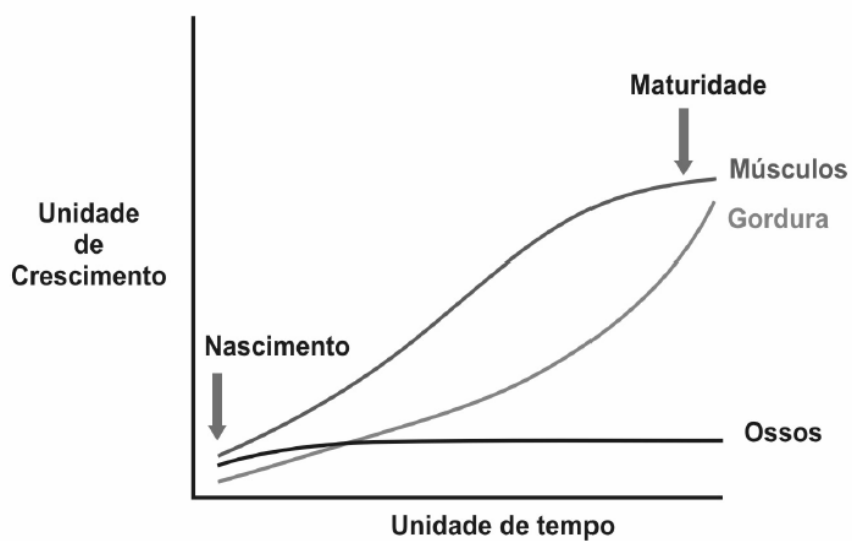


Figura 3 Crescimento dos tecidos após o nascimento (FERRIANI 2004).

As curvas de crescimento dos componentes mais importantes da carcaça (músculo, osso e gordura) mostram que a velocidade de crescimento dos tecidos ósseo e muscular é menor, enquanto o tecido adiposo mostra comportamento contrário (Figura 3). Dessa forma, o teor de gordura aumenta conforme a idade aumenta, variando entre indivíduos (SAINZ, 2004).

Nos diferentes estágios da vida do animal, a composição corporal muda nas proporções de seus componentes. Quanto ao desenvolvimento muscular e deposição de tecido adiposo, observa-se que, ao nascimento, o total de gordura corporal representa, aproximadamente, 4% do peso corporal. A deposição de tecido adiposo é muito lenta e o crescimento muscular é muito rápido após o nascimento. No entanto, a deposição de gordura torna-se muito acentuada mais tarde. O esqueleto representa aproximadamente 23% do peso corporal ao nascimento e 11% na maturidade (ROBELIN, 1986).

Em animais de produção, o tecido adiposo é classificado de acordo com a localização anatômica:

1. Intermuscular: está entre músculos.
2. Intramuscular: está no músculo, é metabolicamente inativo e responsável pelo marmoreio da carne, que aumenta quando os bovinos são submetidos a uma dieta rica em energia por período prolongado.
3. Subcutâneo: este tecido é metabolicamente ativo e define o grau de acabamento do animal e sua principal função é proteger a carne contra o frio das câmaras de resfriamento, evitando o encurtamento do sarcômero, que provoca o encolhimento da fibra muscular.
4. Renal, omental e mesentérico: são metabolicamente muito ativos.

Os depósitos de tecido adiposo se desenvolvem na seguinte ordem: perirrenal, intermuscular, subcutâneo e intramuscular (SAINZ, 2004).

Em relação à fisiologia de crescimento deve-se levar em conta as diferentes raças ou grupos genéticos que apresentam diferentes tamanhos à idade adulta. O tamanho ou peso à maturidade geralmente é considerado o ponto no qual a massa muscular atinge o máximo de crescimento. Quanto maior o tamanho corporal de um grupo genético, maior será o ganho diário e o período de alimentação para atingir o grau de acabamento determinado.

A maturidade do animal e de sua carcaça tem uma forte influência na qualidade da carne. A maturidade da carcaça pode ser determinada por meio da observação da estrutura óssea e da coloração da carne e a maturidade óssea é avaliada pela calcificação de estruturas cartilaginosas. O animal jovem tem pouca calcificação e, após um ano de idade, as zonas cartilaginosas tornam-se amareladas e porosas (SAINZ 2004).

Alguns fatores podem alterar o padrão de crescimento e o peso corporal, tais como a genética, o cruzamento, o ganho compensatório, o uso de implante ou outros estimulantes de crescimento. Verifica-se que, para um mesmo peso, animais de

tamanhos corporais distintos à maturidade apresentam composição corporal diferente, onde os animais de tamanho menor apresentam maior porcentagem de gordura e menor de proteína sendo o inverso para os animais de tamanho maior. Animais de tamanho menor atingem o grau de acabamento mais rápido.

Outro fator muito importante é o sexo. Machos inteiros, castrados e novilhas de um mesmo grupo genético apresentam diferenças na composição corporal a um mesmo peso vivo. As novilhas depositam gordura na carcaça com maior facilidade que machos castrados que, por outro lado, depositam com maior facilidade em relação aos inteiros. Os machos inteiros são mais tardios em termos de acabamento que os castrados e que as novilhas.

Raça Canchim

A raça Canchim é fruto de um trabalho científico que teve por objetivo viabilizar economicamente a obtenção de carne de melhor qualidade nas condições brasileiras (<http://www.Canchim.com.br/raca.asp>).

A raça européia utilizada nos trabalhos de cruzamento para formação do gado Canchim foi a Charolês. O gado Charolês foi escolhido por ser uma raça de grande rendimento e por ser a única raça européia, especializada para corte a apresentar condições satisfatórias de adaptação às condições naturais do Brasil Central, segundo Vianna (<http://www.Canchim.com.br/raca.asp>). A raça zebuína que mais contribuiu para a formação do Canchim foi a Indubrasil. Contudo, foram utilizados também animais Guzerá e Nelore. Deu-se preferência aos animais Indubrasil pela facilidade de se obter um plantel numeroso e a preços razoáveis, o que teria sido difícil em se tratando de vacas das raças Gir, Nelore ou Guzerá. Há poucos anos, o padrão da raça foi revisto visando enquadrar cada vez mais o Canchim dentro dos principais requisitos da moderna pecuária de corte: precocidade no ganho de peso, na maturidade sexual e precocidade no acabamento da carcaça. (<http://www.Canchim.com.br/raca.asp>). Por possuir na sua constituição genética 5/8 (62,5%) dos genes do Charolês, o touro Canchim transmite a seus filhos cruzados características daquela raça. Por possuir 3/8 (37,5%) dos genes do Zebu, o touro Canchim apresenta grande versatilidade em termos de adaptação a vários tipos de ambientes.

Sistema Superprecoce

Em sistemas de produção intensiva de carne a obtenção da máxima eficiência biológica e a rápida deposição de tecido muscular, representa as variáveis capazes de determinação o sucesso na adoção de tecnologias (SILVEIRA, 1995).

Assim o sistema de novilho superprecoce, que visa a exploração da máxima eficiência biológica e abate dos animais em um curto intervalo de tempo (12-13 meses), se apresenta como uma boa alternativa. Eficiência biológica é o ganho de peso vivo em função da energia consumida em um determinado período, que será maior, quanto menor for a idade de abate dos animais.

A eficiência biológica dos bovinos em relação à idade e/ou peso, pode ser melhor esclarecida se verificarmos que aproximadamente 70% da CN ingerida pelo animal são utilizados para cobrir as exigências de manutenção do animal e o restante será utilizado para fins produtivos, e que a exigência de manutenção esta relacionada com o tamanho corporal do animal, a maior tamanho maiores exigências (CUCKI, 2006). RESTLE & VAZ (2003), visando comparar a eficiência de produção e qualidade do produto final de animais abatidos aos 14 meses e 22 meses concluíram que o processo biologicamente mais eficiente foi o dos animais mais jovens, além de resultar em um produto de melhor qualidade.

A escolha do grupo genético é de fundamental importância para viabilização de um sistema de produção intensivo, por que permite a exploração do valor híbrido, combinar características econômicas com diferentes intensidades nas diferentes raças.

Características Relacionadas à Carcaça

À medida que a pecuária de corte evolui e o mercado consumidor se torna mais exigente, maior atenção tem que ser dada ao produto final da atividade pecuária. Assim, as características de carcaça passam a ser parâmetros importantes na avaliação do sistema de produção (GUEDES, 2000).

A raça ou tipo de animal podem causar diferenças na composição da carcaça. Quanto maior o porte ou o grupo racial do animal, maior será o peso no qual o animal poderá ser abatido sem apresentar quantidade excessiva de gordura. Em geral, as raças européias continentais produzem carcaças que são mais magras, apresentam maior área de olho de lombo (*Longíssimus dorsi*) e proporções maiores de porção comestível (FERREL et al., 1978; LAWRIE, 1977; O'MARY et al., 1979.).

As raças zebuínas são tidas como portadoras de uma maior proporção de dianteiro em relação ao traseiro e apresentam menos gordura que as raças inglesas, devido, principalmente, a uma menor quantidade de gordura subcutânea (GUEDES, 2000).

A idade do animal é outro fator que afeta a composição da carcaça porque as diferentes partes e tecidos do corpo apresentam taxas diferentes de crescimento (BERG et al. 1978a).

Provavelmente, o fator mais importante que afeta a composição da carcaça e que está diretamente relacionado ao plano nutricional é o grau de acabamento ou gordura de cobertura. Muitos pesquisadores concordam que o grau de acabamento é o fator mais importante, afetando o rendimento da porção comestível. No entanto, o valor comercial depende não somente do grau de acabamento, como também da proporção músculo: osso e, ainda, da distribuição dos tecidos. Embora os limites mínimos para a gordura variem de país para país, um nível geralmente aceitável é aquele que permita um manuseio da carcaça sem ocasionar danos na mesma e preserve as suas características. Estudos apontam que a camada de gordura subcutânea interfere diretamente na velocidade de resfriamento da carcaça, assumindo um comportamento de isolante térmico e interagindo no processo de conversão do músculo em carne (LUCHIARI FILHO, 2000).

Qualidade da Carne

Consumidores cada vez mais procuram qualidade no produto a ser consumido e o item de maior importância quando se fala em qualidade de carne bovina é a maciez, sendo influenciada por fatores intrínsecos e extrínsecos do animal. Segundo DELGADO (2003), podem interferir na maciez da carne fatores relativos ao manejo do animal ainda em estágio produtivo e de pré-abate, assim como os fatores posteriores ao abate.

THOMSON (2002) relatou que a maciez da carne é uma função da produção, processamento, valor adicionado e método de cozimento usado para preparar a carne pelo consumidor. Qualquer falha em um desses processos pode alterar a qualidade da carne em termos de maciez.

Entre os fatores que alteram a maciez da carne bovina estão: genética, sexo, maturidade, acabamento de gordura, promotores de crescimento, velocidade de resfriamento, taxa de queda do pH, pH final e tempo de maturação (FELÍCIO 1999).

Sendo assim a produção brasileira de carne deveria adequar-se às pretensões de consumidores mais exigentes e da exportação, no que se refere à padronização de

cortes, cor, maciez, sabor, suculência, características determinantes na decisão de compra. A padronização da produção de carne é capaz de garantir um produto de qualidade específica para atender as características do mercado (SILVEIRA, 1995).

O conceito de qualidade encobre diversas realidades, variando segundo características do setor que o emprega, mas em todos os casos, a definição de qualidade pode incluir considerações como: a adequação de um produto ao uso para o qual foi concebido, por exemplo para a indústria de transformação o rendimento é fundamental, já para o distribuidor o importante é o tempo de carência do produto. O consumidor inclui aspectos de qualidade nutricional, higiênico-sanitária e sensoriais.

Há uma grande variação individual na qualidade da carne entre animais da mesma raça, sexo, e ambiente natural que não é bem explicada. Que parece ser causada por fatores genéticos e ambientais.

A variação da qualidade também se dá à pouca padronização dos sistemas de produção da genética do rebanho bovino, bem como a dificuldade em identificar as carcaças que produzem maior quantidade de carne e de melhor qualidade (THOMPSON, 2002).

A utilização de bovinos jovens e não castrados, podem ser alternativa viável para a produção de carne, dada a atual demanda do mercado por um produto mais magro e saudável (LUCHIARI FILHO, 1997). Entretanto se faz necessário o uso de raças o cruzamentos que possibilitem uma qualidade mínima de gordura subcutânea visando garantir adequado resfriamento e processamento da carne além de assegurar qualidade para o consumidor (CUCKI, 2006).

Gordura Subcutânea e Gordura Intramuscular

Por muitos anos, vários fatores, incluindo quantidade e solubilidade de tecido conjuntivo, gordura subcutânea e gordura intramuscular têm sido associados com a maciez da carne.

A marmorização ou gordura intramuscular é dependente da raça, nutrição e do período de alimentação intensiva do animal. Quantidade excessiva ou extremamente baixa de gordura intramuscular é indesejável, porém, há um mínimo de gordura desejável na marmorização para tornar a carne saborosa e suculenta. A idéia de que a maciez aumenta em relação direta ao grau de marmorização vem sido afastada, pois as pesquisas (PARRISH et al., 1969 e CAMPION et al., 1975.) demonstraram que a maciez não é afetada pelo grau de marmorização da carne. Porém, os resultados revelados por CAMPION (1975) revelaram que abaixo de 2,5% de gordura intramuscular houve prejuízo da maciez, sabor, suculência e aceitação geral.

KOOHMARAIE et al. (1993) relataram que a gordura intramuscular contribuiu em apenas 5% na variação da textura da carne bovina e que os sistemas de classificação deveriam ser baseados na própria maciez, ou seja, na força de cisalhamento da carne assada logo após o resfriamento.

Portanto, a marmorização favorece a mastigação devido à ação lubrificante das gorduras, enquanto a gordura subcutânea é importante como isolante térmico da carcaça, minimizando o encurtamento das fibras, causado pelas baixas temperaturas das câmaras frias.

A gordura subcutânea e a de cobertura são também indicadores de qualidade, pois podem afetar a velocidade de resfriamento da carcaça, comportando-se como um eficiente isolante térmico (FELICIO, 1997)

Além dos fatores já discutidos que afetam a maciez da carne, deve-se considerar, ainda, a diferença entre cada grupo muscular, o teor da enzima calpastatina e o grau de cocção (ARIMA, 2003), bem como a forma de preparo de cada tipo de corte.

Segundo BRATZLER (1994), a impressão geral de maciez compreende três fatores: a facilidade com que o dente penetra a carne no início da mastigação, a facilidade com que a carne se fragmenta e a quantidade de resíduo que sobra após a mastigação. A facilidade de mastigação depende da resistência que oferecem as fibras musculares ao romperem-se perpendicularmente ao seu eixo longitudinal e a quantidade de resíduo parece estar relacionada com o conteúdo de colágeno do tecido conjuntivo da carne.

Segundo DELGADO & SORIA (2003), prever a maciez com eficiência e acurácia tem exigido, por várias décadas, esforços dos pesquisadores, envolvendo a busca da compreensão de eventos bioquímicos e físicos que regulam as fases da transformação do músculo em carne. Estas alterações vão além dos aspectos de produção animal, influenciando a qualidade final experimentada pelo produtor (PARON, 2005).

Maturação da Carne

A maturação é um processo tecnológico conhecido e utilizado por séculos, cuja finalidade é melhorar a maciez da carne, além de garantir sua uniformidade (PARDI, et al., 1995; ABULARACH et al., 1998). Além de melhorar a maciez, a maturação também altera o sabor da carne, propiciando um produto melhor ao consumidor (FERNANDES, 1997).

O processo de maturação consiste em manter a carne fresca a uma temperatura superior ao ponto de congelamento, de 0 a 2°C, por 7 a 21 dias *post-mortem*. Este processo torna a carne mais terna e aromática, sendo esta mudança devida à atividade enzimática (PARDI et al., 2001). A maturação pode refletir em variações na maciez da carne bovina devido à velocidade e extensão da proteólise, mesmo em animais da mesma idade, produzidos, abatidos e resfriados nas mesmas condições (PARON, 2005).

Segundo FELICIO (1994), a maturação trata-se de um processo complexo, afetado por muitas variáveis, tais como idade e espécie do animal, velocidade de glicólise, quantidade e solubilidade de colágeno, comprimento do sarcômero, força iônica e degradação das proteínas miofibrilares.

O enfraquecimento e/ou degradação do disco Z, a degradação da proteína desmina (devido a ruptura das pontes entre as miofibrilas) e a degradação da proteína titina (que faz a ligação entre os filamentos de miosina) são os principais responsáveis pela crescente fragilidade das miofibrilas durante o processo de maturação (KOOHMARAIE, 1994).

O desenvolvimento das embalagens a vácuo representou um aproveitamento mais racional do processo de maturação da carne. Após a desossa, os cortes são embalados e submetidos ao processo de vácuo industrial sendo, então, maturados, reduzindo custos de transporte e armazenamento, eliminação de riscos de contaminação bacteriana, ausência do controle de umidade relativa do ar no ambiente de maturação, redução nas quebras por perdas de peso e aumento da vida de prateleira (MANÇO, 2006).

A presente pesquisa foi conduzida a fim de se obter um maior conhecimento sobre a influência da raça Nelore sobre animais da raça Canchim, em condições de confinamento de animais jovens no modelo biológico superprecoce, originando esta dissertação de mestrado. Foram avaliados o desempenho produtivo, as características de cortes cárneos e de carcaça e a qualidade de carne. O tema foi apresentado em dois capítulos.

O capítulo 2, titulado **Desempenho e Rendimento de Carcaça de Bovinos Jovens das Raças Canchim, Nelore e seus Mestiços no Modelo Biológico Superprecoce** apresenta-se de acordo com as normas de publicação da **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho e o rendimento de cortes e de carcaça de animais Canchim, Nelore, ½

Canchim – Nelore (CN) e $\frac{3}{4}$ Canchim – Nelore (TQ) no modelo biológico superprecoce na região sudeste do Brasil.

O capítulo 3, titulado **Qualidade de Carne e Composição de carcaça de Bovinos Jovens das Raças Canchim, Nelore e seus Mestiços no modelo biológico superprecoce** apresenta-se de acordo com as normas de publicação da **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. O presente trabalho teve como objetivo avaliar as raças Canchim, Nelore e seus mestiços mantidos no modelo biológico superprecoce em relação à qualidade de carne.

Referencias Bibliográficas

ABULARACH, M. L.; ROCHA, C. E.; FELÍCIO, P. E. Características de qualidade de contra-filé de touros jovens da grupo racial Nelore. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 18, n. 2, p. 205 -210, maio-jul., 1998.

ARIMA, H. K. A carne e a dieta: Um dilema atual (Resumo e adaptação). **Tecnocarne**, Campinas: CTQ, v13, n.1 jan/fev 2003.

Associação Brasileira de Criadores de Canchim, <http://www.Canchim.com.br/raca.asp>, acessada, nov. 2004.

BELLEDA, O. G. **LA ULTRASONOGRAFÍA APLICADA A LA CALIDAD Y CAPACIDAD CARNICERA EN EL ANIMAL VIVO**, Uruguay 2003.

BERG, R. T.; ANDERSEN, B. B.; LIBORIUSSEN, T. Growth of Bovine tissues. I. Genetics influences on growth patterns of muscle, fat and bone in young animals. **Animal Production**, v. 27, p.245. 1978a.

BRATZLER, L. J. Factores que afectan a la calidad organoléptica y evaluación. In: PRIECE, J.F. & SCHWEIGERT, B.S. **Ciencia de la carne y de los productos Cárnicos**. Zaragoza, Espanha: Acribia. Cap 7. 2ª ed, p. 339-349, 1994.

CAMPION, D. R.; CROUSE, J. D.; DIKEMAN, M. E. Predictive Value of USDA Beef quality grade factors for cooked meat palatability. **Journal of food Science**, v.40, p 1225-1228, 1975.

CUCKI T. O. **Desempenho Características de Carcaça e de Carne de Bovinos Jovens de Diferentes Grupos Genéticos Criados no Sistema Superprecoce**. 2006, 82 f. Tese (Doutorado Nutrição / Produção Animal) Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade estadual paulista, Botucatu. 2006.

DELGADO, E. F.; SORIA, R. F. Princípios e Fundamentos de Métodos de predição da maciez da carne bovina. In: SEMINARIO AVANÇOS NA QUALIDADE DA CARNEE SEUS IMPACTOS NA INDÚSTRIA BRASILEIRA, disponível em CD-ROM, Piracicaba, 2003.

FELÍCIO, P. E. Qualidade da carne bovina: características físicas e organolépticas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36, 1999. **Anais...** disponível em CO-ROM.

FELÍCIO, P. E. Carne de touro jovem. **Revista Nacional da Carne**, n. 243, p. 91-92, maio, 1997.

FELÍCIO, P. E. Dois aspectos de competitividade da carne de Bos indicus, um positivo, outro negativo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GRUPO RACIAIS ZEBUINAS, 1, 1994. **Anais...** Uberaba: Associação brasileira de criadores de zebu, 1994, p.63-71.

FERNANDES, J. R. A maturação da carne bovina. In: SEMINARIO E WORKSHOP "PRESERVAÇÃO E ACONDICIONAMENTO DE CARNE BOVINA *IN NATURA*", 1997 Campinas, Campinas: ITAL, 1997. p.47-55.

FERRELL, C. L. et al. Influence of dietary energy , protein and biological type of steer upon rate or gain and carcass characteristics. **Journal of Animal Science**, v. 46, p. 255, 1978.

FERRIANI, A. **Fisiologia do crescimento e composição corporal em bovinos:** Curso de confinamento de bovinos In: <http://www.potensal.com.br/indexmaior.html>, acessado em junho 2004.

GRANT, A. L.; HELFERICH, W. G. An overview of growth. Growth Regulations in farm Animals. Advances in Meat Research. Vol 7, London: **Elsevier Science Publications LTDA**, p. 2024-2035, 1991.

GUEDES, S. S. **Desempenho, Características de Carcaça e Qualidade de Carne de Bovinos de Diferentes Grupos Raciais no Sistema Superprecoce** 35 f. 2000 Dissertação (Mestrado Nutrição / Produção Animal), Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade estadual Paulista, Botucatu. 2000.

HAMMOND, Citado por FERRIANI, A. **Fisiologia do crescimento e composição corporal em bovinos:** Curso de confinamento de bovinos In: <http://www.potensal.com.br/indexmaior.html>, acessado em junho 2004.

IGARASI, S. I. **Desempenho e Características de Carcaça de Bovinos Jovens Alimentados com Diferentes Silagens de Grãos Úmidos**, 79 f., Tese (Doutorado em Nutrição e Produção animal) – Faculdade de ciências agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2005.

KOOHMARAIE, M. Muscle proteinases and meat aging. **Meat Science**, Barking, v. 36, n.12, p. 93-104,1994.

KOOHMARAIE, M.; WHEELER, T. L.; SHACKELFORD, S. D. Eliminating inconsistent beef tenderness with calcium-actved tenderization. In: NEBRASKA CATTLEMAN ASSOCIATION WORKSHOP, 1993, Kearney. **Proceedings...** Kearney 1993.

LAWRIE, R. A. **Avances de la Ciencia de la carne**. 2 ed. Zaragoza, Espanha: Acribia. 310p. 1977.

LUCHIARI FILHO, A. Pecuária da carne bovina. 1 ed. São Paulo: LUCHIARI FILHO, 2000. 134p.

LUCHIARI FILHO, A., MOURA, A. C. Situação atual e tendências da pecuária de corte no Brasil relacionados à qualidade de carne. IN: I Simpósio internacional sobre produção intensiva de gado de corte. São Paulo, p. 42-44, 1997.

MANÇO M. C. W. **Características físico-químicas, Sensoriais e Higiênicas da Carne Bovina em duas Classes de Maturidade e Sob Influência da Maturação.** 2006, 124 f. Tese (Doutorado em Nutrição / Produção Animal)-Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu. 2006.

NRC, Nutrient Requirement of Beef Cattle, Seventh Edition. **National Academy Press**, Washington, D.C., 2000, 248p.

O'MARY, C. C., MARTIN, B. L., ANDERSON, D. C. Production and carcass characteristics of Angus and Charolais-Angus steers. **Journal of Animal Science**, v.48, p. 239, 1979.

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.

PARDI, M. C.; SANTOS, I. F.; SOUZA, E. R.; PARDI, H.S. **Ciência, higiene e tecnologia da carne.** 2ª edição, Goiânia: UFG, v1, p. 475-485, 2001.

PARDI M. C., SANTOS, I.F. dos, SOUZA, E.R. de, PARDI, H.S. **Ciência higiene e tecnologia da carne.** Goiânia. UFG, 1995. v. 1, 586p.

PARON, F. **Melhorando a maciez da Carne Através de métodos Post-mortem de Resfriamento de Carcaça.** 2005. 63 f. Dissertação (estrado Engenharia de alimentos)-Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2005.

PARRISH Jr, F. C. et al. Effect of post-mortem aging time and temperature on beef muscle attributes. **Journa of Animal Science**, Champaing, v.29, n. 3, p. 398-403, 1969.

RESTLE, J., VAZ, F. N. Ganho de peso antes e após os sete meses no desenvolvimento e nas características de carcaça e carne de novilhos Charolês abatidos com dois anos. **Revista da Sociedade brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 3, p.699-708, 2003.

RESTLE, J. et al. Características de carcaça e de carne de novillos de diferentes genótipos de Hereford x Nelore. *Revista da Sociedade Brasileira de zootecnia*. V. 28, n. 6, p. 1245 – 1251. 2000

ROBELIN, J. Growth of adipose tissues in cattle: partitioning between depots, chemical composition and cellularity, a review. **Livestock Production Science**, v. 14, p. 349-364, 1986.

SAINZ, R. D.; VERNAZZA R. F. P. Effect of different grazing and feeding periods on performance and carcass traits of beff steers, **Journal of Animal Science**, v82, p292, 2004.

SAINZ R. D; ARAUJO F. R. C.; MANICARDI F. Melhoramento genético de carcaça em gado zebuino, In: **Anais...** 12º Seminário Nacional de Criadores e Pesquisadores, Riberão Preto 5-6 agosto, 2006.

SILVEIRA, A. C. Sistema de produção de novilhos superprecoces. In: **Encontro nacional Sobre Produção de Novilhos Precoces**. 56p, Programas e Palestras. CATI, Campinas, 1995.

THOMPSON, J. Managing meat tenderness. **Meat Science**, v. 62, p. 295-308, 2002.

VAZ, F.; RESTLE, J.; VAZ, R. Z. et al. Ganho de peso antes e após os sete meses no desenvolvimento e nas características de carcaça e carne de novilhos Nelore abatidos aos dois anos, **Revista da Sociedade brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 4, p.1029-1038, 2004.

VAZ, F.; RESTLE, J. Ganho de peso antes e após os sete meses no desenvolvimento e nas características de carcaça e carne de novilhos Charolês abatidos com dois anos. **Revista da Sociedade brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 3, p.699-708, 2003.

Desempenho e Rendimento de Carcaça de Bovinos Jovens das Raças Canchim, Nelore e seus Mestiços no Modelo Biológico Superprecoce.

RESUMO

Foram utilizados 86 animais jovens, machos desmamados não castrados. Os grupos raciais avaliados foram Nelore (n=20), Canchim (n=17), $\frac{1}{2}$ Canchim – Nelore (CN) (n=25) e $\frac{3}{4}$ Canchim – Nelore (TQ) (n=24). O experimento foi conduzido nas instalações de confinamento para animais superprecoces na fazenda Lajeado, na UNESP - Botucatu. Os animais foram agrupados segundo o grupo racial e pesados a cada 28 dias para a avaliação de: ganho de peso, avaliado em kg/dia, onde não foram registradas diferenças ($p < 0,05$) entre os grupos Canchim, TQ e CN (1,43, 1,32 e 1,29 respectivamente), mas houve diferença entre os grupos Canchim e TQ em relação ao grupo Nelore (1,18); a ingestão de matéria seca (kg) foi diferente para todos os grupos raciais (11,82, 9,39, 8,90 e 8,31 para os grupos Canchim, TQ, CN e Nelore respectivamente), em relação à conversão alimentar, observou-se diferença entre o grupo Canchim (8,27kg) em relação aos demais grupos (7,12, 7,04 e 6,90 para TQ, CN e Nelore respectivamente). Ao atingirem o peso de abate e uma espessura de gordura de acabamento maior que 4 mm, os animais foram abatidos num frigorífico comercial (Frigol) onde foram obtidos o peso e o rendimento de carcaça de cada grupo racial, sendo que o peso da carcaça dos animais Canchim (291,14) foi maior e diferiu dos outros grupos (250,74, 246,64 e 244,18 para TQ, CN e Nelore respectivamente, e o rendimento de carcaça foi significativamente maior no grupo Nelore (58,75%) comparado com os outros grupos (55,42, 54,77 e 54,73 para os grupos Canchim, TQ e CN respectivamente). Foram também pesados principais cortes comestíveis do traseiro, determinado suas proporções, verificando-se que o contrafilé foi menor no grupo Nelore (10,22%) em relação aos outros grupos (11,55, 11,64 e 11,18% para animais canchim, TQ e CN respectivamente), em relação à porcentagem de sebo, o grupo Nelore apresentou maior valor (2,65%) sem diferir do grupo TQ (1,81%) o qual também não diferiu dos grupos Canchim (1,38%) e CN (1,57%) , mas com diferença entre o grupo Nelore para os grupos Canchim e CN.

Palavras chave: conversão alimentar, rendimento de carcaça, tourinhos jovens, confinamento

Performance and Carcass Dressing of Young Bulls from four Racial Groups in the super-precocious experimental model.

ABSTRACT

Were used Information from 86 not castrated young bulls. The evaluated racial groups were Nelore (n=20), Canchim (n=17), $\frac{1}{2}$ Canchim – Nelore (CN) (n=25) and $\frac{3}{4}$ Canchim – Nelore (TQ) (n=24). The experiment was made in the feed lot facilities at the Lageadoo Farm that belongs to UNESP – Botucatu. The animals were divided in groups of five animals according with the racial groups. The animals were weighted every 28 days to evaluate its performance in terms of: daily gain kg/day without statistical difference ($p < 0,05$) between the groups Canchim, TQ and CN (1,43, 1,32 e 1,29 respectively), but there was difference between the Canchim and TQ groups inn comparison with the Nelore group (1,17), in relation to the dry matter intake (kg) there was difference between all groups (11,82, 9,39, 8,90 and 8,30) to Canchim, TQ, CN and Nelore respectively and the feed conversion had differences between the Canchim group (8,26) for the others groups (7,11, 7,04 and 6,90) to TQ, CN and Nelore respectively, but without difference between these. When was reached the correct weight and the thickness of finishing fat was in a minimum of 4 mm, the animals were slaughtered in a commercial slaughterhouse (Frigol) where the carcasses were weighted to obtain the carcass dressing value from each racial group. The Canchim group had the weighty carcass (291,14kg) but in contrast the Nelore group had de highest dressing carcass value (58,75%). Also were weighted the principals boneless retail hindquarter cuts to obtain its percentage related to the hindquarter, the Nelore group had the smaller figure for sirloin (10,223%) but the higher for fat (2,64%).

Key words: feed conversion, carcass dressing percentage, young bulls, feed lot.

Introdução

O Brasil possui o maior rebanho bovino comercial do mundo, tendo uma grande extensão territorial e condições climáticas para uma boa produção de forragens, caracterizando um enorme potencial para a produção de carne bovina. A partir da década de 80, devido à conjuntura econômica, ocorreu uma busca maior por aumentos na produtividade, impulsionando a comunidade científica para o desenvolvimento de pesquisas a fim de se obter maior competência na cadeia produtiva da carne bovina (IGARASI, 2005).

Até o início dos anos 90, praticamente toda carne de bovinos machos que chegava ao consumidor era originária de novilhos de três a cinco anos de idade, consistindo em um produto de baixa qualidade. Diante desta realidade, SILVEIRA (1995) demonstrou que a redução na idade de abate, aliada ao potencial genético dos animais, tem sido importante alternativa para produzir carne de maneira eficiente e com qualidade.

No início da década de 90, a Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da UNESP - Botucatu iniciou estudos sobre a produção intensiva de carne visando tanto benefícios sociais como um melhor retorno para o produtor. Estes estudos contemplaram como objetivo, também, aumentar a oferta constante de carne de melhor qualidade, assegurando uma maior valorização do produto brasileiro, tanto dentro como fora do país.

Neste processo, pode ser empregado o sistema de novilhos superprecoces. Estes são os animais que, após a desmama, são terminados em regime de confinamento e abatidos com idade entre 13 e 15 meses, possuindo um peso vivo mínimo de 450kg e uma cobertura de gordura subcutânea na carcaça superior a 4mm (IGARASI, 2005) que, junto com a idade jovem dos mesmos, garante uma melhor qualidade de carne. Este sistema explora a eficiência biológica (ganho de peso vivo em relação ao consumo de energia) e concilia os efeitos de manipulação de fatores genéticos e ambientais nas transformações dos tecidos durante a fase acelerada do crescimento.

RESTLE & VAZ (2003) verificaram que, ao reduzir a idade de abate de dois para um ano, a maciez da carne melhorou 15,1% quando avaliada pelo painel de degustadores, e 21,7% na força de cisalhamento medida pelo método Warner Bratzler Shear.

A terminação de novilhos para abate aos 12-15 meses (novilho superprecoces) objetiva reduzir os custos de produção, com melhor qualidade da carne,

reconquistando uma parcela de consumidores que busca qualidade em sua alimentação (RESTLE et al., 1999).

Aliado à redução da idade de abate, o cruzamento tem sido fator fundamental na intensificação do sistema de produção de bovinos de corte. Até o início dos anos 90, o genótipo utilizado na produção pecuária dependia muito da preferência do pecuarista. No entanto, com a redução da lucratividade da pecuária de corte e com a concorrência dos demais países produtores de carne bovina, o produtor passou a buscar genótipos mais adequados ao seu sistema de produção, que sejam mais eficientes em converter alimento consumido em ganho de peso e que atendam à demanda do mercado, principalmente no requisito qualidade de carcaça e de carne.

RESTLE & VAZ (2003) compilaram dados referentes a diversas características da carcaça e da carne de novilhos jovens puros Charolês, Nelore e suas cruzas e verificaram que, em média, até a terceira geração de cruzamento alternado, animais cruzados apresentaram carcaças com menor porcentagem de músculo e maior de gordura que os animais puros Charolês e maior porcentagem de músculo e menor de gordura que os animais puros Nelore.

Embora um genótipo muito empregado nos sistemas intensivos de produção bovina no sul do Brasil seja o produto do cruzamento entre a raça Charolês e a raça Nelore, não existe informações sobre qual seria a melhor proporção de sangue entre elas. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho e o rendimento de cortes e de carcaça de animais Canchim, Nelore, $\frac{1}{2}$ Canchim – Nelore (CN) e $\frac{3}{4}$ Canchim – Nelore (TQ) no modelo biológico superprecoce.

Material e Métodos

Foram utilizados 86 animais dos grupos raciais Nelore, Canchim, $\frac{1}{2}$ sangue Nelore – Canchim (CN) e $\frac{3}{4}$ Canchim – Nelore (TQ), machos não castrados, desmamados com idade média de sete meses, com peso vivo médio de 276Kg, criados em sistema *creep feeding*.

Os animais foram divididos em quatro tratamentos conforme os grupos raciais. O grupo Nelore foi composto por 20 animais, o grupo $\frac{1}{2}$ Nelore – Canchim por 25 animais, o grupo $\frac{3}{4}$ Canchim – Nelore por 24 animais e o grupo Canchim por 17 animais.

Todos os animais foram submetidos à mesma dieta, tipo de alojamento e manejo os animais foram mantidos em baias cobertas de piso de concreto, com uma lotação de cinco animais por baia (5m² por animal e 1.20m linear de cocho por animal).

A dieta usada foi de alta porcentagem de concentrado (75 a 80%), formulada segundo o sistema Cornell Net Carbohydrate and Protein System 5.0.26, cuja formulação está apresentada na Tabela 1, a dieta foi submetida a mudanças conforme o crescimento dos animais,

Tabela 1. Composição centesimal média da dieta no período total de confinamento.

Table 1. Nutritional composition of the diet.

	%MS (%DM)	%PB (%CP)	%EE (%EE)	%MM (%MM)	%FB (%CF)	%ENN (%NPN)	%NDT (%TDN)	%FDN (%NDF)	%FDA (%ADF)
Dieta (diet)	58,21	17,27	3,49	3,90	14,79	62,09	70,90	25,63	15,70

MS: matéria seca; PB: proteína bruta; EE: extrato etéreo; MM: minerais; FB: fibra bruta; ENN: extrato não nitrogenado; NDT: nutrientes digestível total; FDN: fibra em detergente neutro; FDA: fibra em detergente ácido.

DM: dry matter; CP: crude protein; mm: minerals; CF: crude fiber; NPN: non proteic nitrogenum; TDN: total digestible nutrients; NDF: neutral detergent fiber; ADF: acid detergent fiber.

Após a chegada, os animais tiveram um período de adaptação com a dieta e as instalações de duas semanas. Depois deste período, os animais foram pesados e foi determinado o peso inicial, marcando o início do experimento. Os animais receberam a mesma ração, à vontade, duas vezes ao dia (manhã e tarde) com água constante nos bebedouros automáticos. A ração foi composta em média por silagem de milho de planta inteira (28,25%), silagem de grão de milho úmido (55,5%), concentrado protéico e requerimentos minerais (11%) e feno de coast-cross (5,25%).

Ao longo do período experimental, foram feitas amostragens periódicas da dieta para análise bromatológica. A dieta foi submetida a ajustes de quantidade diariamente, com base no escore de cocho antes da primeira refeição (08:00 h). Escore de cocho foi determinado por meio da avaliação visual da quantidade de sobra deixada pelos animais no cocho antes de cada fornecimento de alimento.

Os animais foram pesados a cada 28 dias para o monitoramento do ganho diário de peso vivo e a realização de ajustes nas porcentagens dos ingredientes da dieta. A pesagem foi feita após jejum alimentar de 14 horas.

O consumo de matéria seca foi medido por balança através da pesagem diária do alimento fornecido diariamente e a pesagem da sobra de dois em dois dias.

Após alcançarem o peso de abate e uma cobertura de gordura de acabamento superior a 4 mm, os animais foram pesados e enviados a um frigorífico comercial (Frigol) onde foram abatidos, com insensibilização com pistola de dardo cativo. As carcaças quentes foram pesadas para a obtenção dos dados de rendimento de carcaça, após a pesagem as carcaças foram resfriadas por 24 horas, depois deste

período foram retirados e pesados os principais cortes do quarto traseiro, também foi retirado o contrafilé da meia carcaça esquerda e dividido em amostras de 2,5cm para depois ser congeladas para os posteriores análise laboratoriais que incluíram área de olho de lombo (AOL), espessura de gordura subcutânea (EGS) e marmoreio.

Uma vez descongelada a amostra, foi medida a área de olho de lombo com ajuda de uma matriz plástica constituída por quadrados de 1cm², a qual foi sobreposta na superfície do corte do músculo *Longissimus dorsi* e foi contado o numero de quadrados que ocuparam a área. O valor da espessura de gordura subcutânea foi obtido por meio da medição da mesma na parte superior direita da amostra com a ajuda de um paquímetro. O grau de marmorização da amostra foi avaliado por meio da comparação visual da amostra com a tabela gráfica de marmoreio, sendo feita uma avaliação subjetiva, mantendo-se os mesmos critérios para todas as amostras.

Foi realizada uma avaliação econômica (custos) do sistema, nas condições que foi desenvolvido o experimento e com preços atualizados à data de realização do mesmo, considerando:

A. O custo por animal dia foi obtido pelo custo do consumo diário do alimento de cada animal (0,32 R\$/kg) mais R\$ 0,30 (trinta centavos) de custo fixo, valor este que, em média, um confinamento comercial gasta por dia por animal, desta forma os valores diários para os diferentes grupos foram: para Canchim 3,54, TQ 2,84, CN 2,70 e Nelore 2,53,

B. O custo total do confinamento foi determinado pela multiplicação do custo diário por animal pelo numero de animais de cada grupo e pelo número de dias que ficaram no confinamento, adicionado do valor de compra de cada animal (R\$ 400.00/cabeça).

C. O total de carne produzida corresponde à somatória do peso de todas as carcaças de cada grupo racial em kg.

D. O total recebido é referente ao preço que o frigorífico pagou na época do abate, sendo de 51 reais a arroba ou 3,4 reais o kg.

E. O lucro total é a subtração do total recebido menos o custo total de cada grupo racial.

F. O lucro por animal é a divisão do lucro total por grupo racial pelo número de animais pertencentes a cada grupo, no caso, 17 Canchim, 24 TQ, 25 CN e 20 Nelore.

O delineamento foi inteiramente casualizado, e foi utilizado o Teste de Tukey ($p < 0,05$) para comparação entre medias onde cada animal foi considerado uma unidade amostral. Para análise dos dados foi utilizado o sistema de análise estatística e genética SAEG 9.0.

Resultados e Discussão

As médias de ganho de peso diário, ingestão de matéria seca e conversão alimentar estão apresentadas na Tabela 2.

O peso vivo inicial foi maior nos animais Canchim (321,2 kg), em relação aos outros grupos raciais, que não apresentaram diferenças entre si. Isto pode ser devido à origem dos animais puros Canchim, oriundos de rebanhos de produtores de animais elites, sendo os animais experimentais portadores de potencial genético para crescimento, mesmo sendo representantes do descarte das fazendas. Provavelmente, os animais puros Canchim não sofreram os efeitos do estresse do início do confinamento por estarem adaptados a manejo e dietas de sistemas intensivos.

Os animais Canchim, considerados de maior porte, apresentaram os maiores pesos ao abate, diferindo dos outros grupos raciais. Os mestiços não apresentam diferenças entre si, sendo que os TQ apresentam maior peso final que os representantes da raça Nelore e estes não diferiram dos CN. Isto evidenciou a influência do maior porte do grupo racial Canchim em relação ao tamanho dos outros animais, observando que uma maior porcentagem de sangue Canchim originou animais de tamanho maior. Não houve, porém, diferença entre os dois cruzamentos.

Os animais de raças menores normalmente são terminados com pesos inferiores, porém, em menor tempo, o que não foi verificado neste trabalho já que os animais Nelore tiveram que permanecer mais uma semana no confinamento para chegar ao peso de abate, embora já tivessem atingido o acabamento requerido.

O maior consumo de matéria seca foi observado nos animais Canchim, seguidos pelos TQ, CN e por último pelos animais Nelore, todos deferindo estatisticamente entre si, refletindo no ganho de peso diário desses animais. Assim, os animais Canchim apresentaram o maior ganho de peso diário médio, não havendo diferença estatística em relação ao grupo TQ e ao grupo CN, mas sim em relação ao grupo Nelore, os quais também diferiram do grupo TQ. Essas diferenças também podem ser explicadas pela influência dos portes das duas raças puras usadas no cruzamento, onde a maior porcentagem de sangue Canchim apresentou maior consumo e melhor ganho de peso. Os valores para os animais Nelore concordam com os publicados por DE FARIA (2004), que obteve um ganho diário de 1,05 kg/dia e por ALVES (2002), quem publicou uma média de ganho de peso de 1,48 kg/dia para animais Canchim, no sistema superprecoces.

Tabela 2. Características de Desempenho de bovinos jovens de diferentes grupos raciais avaliados no Sistema Superprecoce

Table 2. Performance characteristics of young bovines from different racial groups in Superprecoce system

Características (traits)	Grupos raciais (racial groups)				CV(%)
	CANCHIM	TQ	CN	NELORE	
PESO INICIAL (kg) (INITIAL WEIGHT)	321,18a	270,37b	262,56b	251,40b	10,89
PESO FINAL (kg) (FINAL WEIGHT)	524,35a	457,83b	446,28bc	423,10c	8,15
GANHO DE PESO TOTAL (kg) (TOTAL WEIGHT GAIN)	203,18a	187,46ab	183,72ab	171,70b	12,76
GANHO PESO/ DIA (kg) (DAILY GAIN)	1,43a	1,32a	1,29ab	1,17b	12,79
IMS/DIA (kg) (DMI)	11,82a	9,39b	8,90c	8,30d	5,28
CONVERSÃO ALIMENTAR (FEED CONVERSION)	8,27a	7,11b	7,04b	6,90b	5,26
IMS %PESO VIVO (DMI % BODY WEIGHT)	2,79	2,58	2,51	2,45	
DIAS DE CONFINAMENTO (FEED LOT DAYS)	142	142	142	149	

IMS: ingestão de matéria seca, DMI: dry matter intake.

Médias seguidas por letras distintas na mesma linha, diferem entre si pelo teste de Tukey ($p<0,05$).

Means within a line followed by different small letter are different by Tukey test ($p<0,05$).

Os consumos diários de matéria seca registrados pelos animais cruzados foram ligeiramente mais elevados que os encontrados por EUCLIDES et al. (2001), que reportaram 8,25kg de matéria seca/dia em animais cruzados Canchim, Simental e Nelore. COSTA et al (2002) também encontraram resultados inferiores, que variaram de 6,90 a 6,95 kg de matéria seca/dia sendo o peso de abate de 430 kg de peso vivo e uma gordura de acabamento de 3,91 mm. Os dois valores foram inferiores aos alcançados pelos animais do presente trabalho, o que poderia explicar os consumos mais elevados.

A diferença observada nos valores de consumo de matéria seca e de conversão alimentar entre as raças Canchim e Nelore poderia estar sugerindo a possibilidade de que estas duas variáveis não são boas características para comparação entre animais de potencias diferentes, conforme relatado por EUCLIDES Filho et al. (2001,2003).

Na conversão alimentar não houve diferença significativa entre os grupos TQ, CN e Nelore, o que pode ser o resultado da heterose dos animais puros, sendo que a raça Canchim aporta uma maior capacidade de ingestão e a raça Nelore, uma conversão alimentar melhor. Segundo EUCLIDES Filho et al. (2001,2003), correlações entre

consumo de matéria seca e ganho de peso podem não ser lineares entre os diversos grupos raciais e a conversão alimentar não seria capaz de considerar tais diferenças.

De qualquer modo, seria esperado maior consumo para os animais com maior predominância de sangue Charolês, em razão de seu maior potencial produtivo e maiores exigências nutricionais (NRC, 1996).

EUCLIDES Filho et al. (2003) e BACKES et al. (2001) encontraram valores de conversão alimentar (7,90 kg) ligeiramente inferior aos relatados no presente estudo para animais Canchim. Esta variação nos resultados de consumo e conversão alimentar é relativamente comum na literatura, uma vez que são vários os fatores que influenciam esta variável.

CAPELLE et al. (2001), em uma revisão de trabalhos envolvendo estas duas variáveis relata valores médios de 9 kg de IMS/dia em animais Nelore com um ganho de peso médio de 0,87 kg/dia e de 10,4 kg de IMS/dia para animais meio-sangue europeu-Nelore com ganhos médios de 1 kg/dia. Foram obtidos melhores resultados em relação a estas variáveis no presente trabalho, sendo este fato influenciado pela idade dos animais, seu alto valor genético, tipo de manejo e dieta consumida.

No presente trabalho, os animais Nelore tiveram que permanecer uma semana a mais no confinamento, por que no momento que os outros animais estavam prontos para ser abatidos, visto que já haviam cumprindo as exigências de peso e acabamento do frigorífico, os animais Nelore estavam ainda mais leves, mesmo tendo superado a espessura de gordura subcutânea de 4mm exigida pelo frigorífico.

Na Tabela 3 são apresentados os dados referentes às características de carcaça dos animais avaliados no presente estudo.

Tabela 3. Características de carcaça de bovinos jovens de diferentes grupos raciais

Table 3. Carcass characteristics from young bulls of different racial groups

Características (traits)	Grupos raciais (racial groups)				CV(%)
	CANCHIM	TQ	CN	NELORE	
PESO DA CARCAÇA QUENTE (kg) (hot carcass weight)	291,14a	250,74b	246,64b	244,18b	8,77
RENDIMENTO DA CARCAÇA (%) (dressing percentage)	55,42b	54,77b	54,73b	58,75a	6,38

Médias seguidas por letras distintas na mesma linha, diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Means within a line followed by different small letter are different by Tukey test ($p < 0,05$).

O peso de carcaça em kg foi maior para os animais Canchim, refletindo o peso vivo com que os animais foram abatidos (Tabela 2) e indicando que animais com composição racial maior "frame size" necessitam de maior peso ao abate para obterem um acabamento semelhante a animais com maior precocidade de deposição de gordura.

Mesmo havendo diferenças significativas nos pesos vivos finais entre os animais TQ e CN em relação aos Nelore, não foram registradas diferenças entre estes três grupos raciais no referente ao peso da carcaça. Este fato pode ser explicado pela influência da raça Nelore nos animais mestiços, sendo que os animais de raças zebuínas apresentam um melhor rendimento de carcaça em relação aos de raças taurinas.

PACHECO et al. (2005) encontraram em animais 5/8 Nelore 3/8 Canchim, pesos de carcaça variando entre 239,25 e 242,52 kg, sendo inferiores aos relatados na presente pesquisa (291,14 kg). RESTLE & VAZ (2003) abateram animais F1 Nelore X Charolês com dois anos de idade e verificaram pesos de carcaça de 247,7 kg, valores semelhantes aos obtidos pelos cruzamentos neste trabalho. Por outro lado, ALVES (2002) relatou valores inferiores de pesos de carcaça para a raça Canchim (240,7 kg), em sistema superprecoce, aos encontrados no presente estudo, o que deixa em clara evidência a evolução da raça nos últimos quatro anos.

Em relação ao rendimento de carcaça, os animais Nelore apresentaram maior valor que os demais grupos avaliados. Os valores obtidos neste trabalho foram maiores que os valores encontrados por DE FARIA (2004) que obteve valores de rendimento de carcaça de 57 e 57,35% para animais Nelore e Nelore selecionados, respectivamente.

Os valores obtidos neste estudo mostram um maior rendimento de carcaça para os animais zebuínos, concordando com alguns estudos que também mostraram maior rendimento de carcaça em genótipos zebuínos (52,7%) em relação aos taurinos (51%) (PEROBELLI et al, 1995; RESTLE et al, 1999) e em genótipos com maior participação de zebuínos, (GALVÃO et al, 1991; VAZ et al 2002 a,b), demonstrando o marcante efeito aditivo destes genótipos para estas características.

Os animais cruzados e Canchim não apresentaram diferenças significativas entre si, o que denota a habilidade de um sistema intensivo de produção de carne para padronizar as características de desempenho (Tabela 2) e de carcaça (Tabela 3) de animais de diferentes grupos raciais, tamanhos e taxas de crescimento, e que, segundo OWENS et al. (1993) e WHELEER et al (1996) também é explicado pelo fato de animais jovens, em fase de crescimento, apresentam menores diferenças de ganho de peso e de composição de carcaça. Os resultados obtidos neste trabalho são semelhantes aos encontrados por PACHECO et. al (2005), que observaram um rendimento de carcaça de 55,81% para animais de mesma composição racial.

Os valores descritos neste experimento estão dentro da amplitude de valores citados na literatura, conforme publicado por BARBOSA (1998) que destacou valor médio de 55% para rendimento de carcaça de bovinos abatidos com 24 meses de idade. Estes resultados concordam com os encontrados por PEROTTO et al. (2000), que verificaram rendimentos de carcaças de animais de vários cruzamentos, entre 53,1 e 54,5%. Valores superiores foram descritos por PASSINI (2001) com animais jovens superprecoces F1 (*Bos taurus* e *Bos indicus*), apresentando valores entre 57 e 58% de rendimento de carcaça.

Segundo IGARASI (2005), animais com a mesma maturidade fisiológica, que pode ser analisada com o peso de carcaça e acabamento de gordura, tendem a apresentar iguais rendimentos de carcaça, sendo este fato verificado neste trabalho nos grupos Canchim e nos cruzamentos. Diferenças no rendimento de carcaça são relatadas mais comumente quando os experimentos são conduzidos com animais de diferentes potenciais, os quais apresentam diferentes curvas de crescimento de tecidos, assim como diferentes pesos ao abate a uma mesma condição de acabamento, segundo o relatado por CHAMBAZ et al. (2003). De acordo com esses autores, animais de diferentes grupos raciais tiveram a mesma alimentação e com iguais valores de espessura de gordura subcutânea, porém apresentaram pesos e rendimentos de carcaça diferentes.

Considerando os pesos de abate, pesos de carcaça e rendimentos de carcaça obtidos no presente trabalho (Tabelas 2 e 3) e segundo LUCHIARI FILHO (1992), citado por CERVIERI (2000), o peso ideal de abate para as condições brasileiras, considerando-se os aspectos econômicos e de rendimentos de cortes carneos está entre 14 e 16 arrobas. Portanto, verifica-se que os pesos de carcaça dos quatro tratamentos situam-se dentro de uma faixa adequada para a comercialização.

Segundo RESTLE et al (1999) e COSTA et al (2002) o peso e o rendimento de carcaça são medidas de interesse dos frigoríficos, para avaliação do valor do produto adquirido e dos custos operacionais, visto que as carcaças com pesos diferentes demandam a mesma mão de obra e o mesmo tempo de processamento. Atualmente, o peso de carcaça é a forma de comercialização mais utilizada pelos frigoríficos.

Para a maioria dos cortes comerciais do traseiro não houve diferença significativa entre os diferentes grupos raciais avaliados (Tabela 4), o que poderia ser explicado pela proximidade dos pesos das carcaças dos mesmos embora o peso de grupo Canchim seja maior (Tabela 3).

A porcentagem do contrafilé na meia carcaça do grupo Nelore foi inferior ao valor encontrado nos outros três grupos raciais avaliados, o que poderia ser explicado

pelo menor peso de carcaça e uma menor área de olho de lombo (*Longissimus dorsi*) (Tabela 3 e 5 respectivamente) comparada com os outros grupos avaliados.

Porém, o valor encontrado no presente experimento para o grupo Nelore foi maior que o descrito por DE FARIA (2004), que relatou 7,12 e 7,74% para dois grupos de Nelore, sendo um grupo comum e um grupo de Nelore selecionado, respectivamente. Por outro lado, o valor verificado neste trabalho foi um pouco inferior ao publicado por LEDIC et al (2000), de 10,83%, obtido através de dados da pesagem de carcaças de 65168 machos.

Tabela 4. Rendimento de cortes nobres do quarto traseiro de bovinos jovens de diferentes grupos raciais

Table 4. Percentage of boneless retail hindquarter cuts from young bulls of the different racial groups

Características (traits)	Grupos raciais (racial groups)				
	CANCHIM	TQ	CN	NELORE	CV(%)
COXAO MOLE (%) (Topside)	11,39	11,39	11,55	11,70	5,82
COXAO DURO (%) (flat)	6,21	6,25	6,17	6,26	8,40
ALCATRA (%) (Rump)	6,31	6,54	6,45	6,54	5,44
PATINHO (%) (knuckle)	6,77	6,63	6,45	6,60	7,95
PICANHA (%) (Rump cover)	2,70	2,67	2,40	2,69	11,75
FILE MINHON (%) (Tenderloin)	2,92	2,71	2,85	2,92	8,21
CONTRAFILÉ (%) (sirloin)	11,55a	11,63a	11,17a	10,22b	5,32
SEBO (%) (Fat)	1,37b	1,81ab	1,57b	2,64a	44,18
RETALHO (%) (trimming)	1,24	1,17	1,17	0,83	42,74

Médias seguidas por letras distintas na mesma linha, diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Means within a line followed by different small letter are different by Tukey test ($p < 0,05$).

Por outro lado os valores dos outros grupos descritos no presente trabalho, são superiores quando comparados aos valores descritos por LEDIC (2000) e por RESTLE et al. (1996a). No entanto, esses valores são inferiores aos publicados por DE MORAIS (1999) para animais de diferentes cruzamentos de raças européias com Nelore (12,97 e 14,11%).

Tabela 5. Área de olho de lombo, espessura de gordura subcutânea e marmorização de bovinos jovens pertencentes a diferentes grupos raciais

Table 5. Rib eye area, subcutaneous fat and marbling of young bulls from different racial groups.

Características (traits)	Grupos raciais (racial groups)				CV(%)
	CANCHIM	TQ	CN	NELORE	
Área de Olho de Lombo cm ² (rib eye area)	91,300a	84,600a	78,600ab	67,900b	10,854
EGS mm (subcutaneous fat)	5,000ab	4,500b	5,100ab	6,900a	34,892
MARMORIZAÇÃO (marbling)	2,000a	2,000a	1,700a	2,100a	22,613

Médias seguidas por letras distintas na mesma linha, diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Means within a line followed by different small letter are different by Tukey test ($p < 0,05$).

EGS: espessura de gordura subcutânea

A porcentagem de sebo foi maior nos animais Nelore, o que poderia ser reflexo da precoce deposição de gordura desta raça, de uma maior espessura de gordura subcutânea no momento do abate e de um maior grau de marmorização na carne (Tabela 5), já que, nos resultados apresentados, foi observada uma tendência no aumento destes valores na medida em que os animais apresentem uma porcentagem maior de sangue Nelore.

Tabela 6. Avaliação econômica (custos) em reais

Table 6. Economic Evaluation in reais

Características (traits)	CANCHIM	Grupos raciais (racial groups)		
		TQ	CN	NELORE
A. Custo/Animal/Dia R\$ (cost/animal/day R\$)	2,86	2,27	2,17	2,05
B. R\$/Tot/Confinamento/ Nº de animais (R\$ total cost/ number of animals)	15350,39	19292,27	19597,06	15549,99
C. Total Carne produzida (kg) (total meat produced kg)	4949,40	6017,80	60104,50	4932,80
D. Total Recebido/ preço do kg 3,4 R\$ (total income R\$)	16827,96	20460,52	20755,30	16771,52
E. Lucro Total R\$ (total profit R\$)	1477,56	1168,24	1158,24	1221,53
F. Lucro por animal R\$ (profit per animal R \$)	86,91	48,67	46,32	61,08

Os animais Canchim, nas condições relatadas no presente experimento, apresentaram um rendimento econômico maior (Tabela 6), quando comparados com os outros grupos raciais utilizados, devido a seu alto ganho de peso, maior peso final, e bom

rendimento de carcaça; além de que eles entraram mais pesados ao confinamento em comparação com os outros grupos, porém ao mesmo valor de compra.

Conclusões

Animais jovens oriundos de cruzamentos Canchim X Nelore, podem ser utilizados com bons resultados na produção de bovinos no modelo biológico superprecoce já que eles conciliaram o alto ganho de peso da raça Canchim com a eficiente conversão alimentar dos animais Nelore.

O grupo Nelore apresentou-se adequado ao sistema de produção proposto, revelando desempenhos similares aos animais meio-sangue quanto ao ganho de peso e conversão.

Apesar do rendimento de carcaça ter sido maior para os animais do grupo Nelore em comparação ao grupo Canchim, os animais Nelore apresentaram menor porcentagem em relação ao traseiro na maioria dos cortes nobres, destacando diferença significativa para o contrafilé.

O resultado econômico revelou um melhor retorno (R\$ 86,91), para os animais do grupo Canchim, devido à taxa de ganho, peso final, associado ao bom rendimento de carcaça.

Referencias Bibliográficas

ALVES, A. J. **Estudo do Crescimento e das Características da Carcaça e Carne de Bovinos de Diferentes Grupos Raciais e Tamanhos à Maturidade no modelo de Produção Superprecoce.** 2002 52 f. Dissertação (Mestrado Nutrição / Produção Animal)- Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu. 2002.

ARRIGONI, M. DE B. **Efeito da Restrição Alimentar Sobre o Desempenho, Área e Tipos de Fibras Musculares em Bovinos Jovens Confinados.** Jaboticabal, 1995, 73p. Tese (Doutorado em zootecnia)–Faculdade de Ciências Agrária e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

BACKES, A. A; SANCHEZ, L. M. B.; GONÇALVES, M. B. F. Desempenho de novilhos Santa Gertrudis confinados submetidos a dietas com diferentes fontes protéicas e silagem de milho com e sem inoculante. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 64, p.2121-2125, 2001.

BARBOSA, P. F. Cruzamentos industriais e a produção de novilhos precoces. In: SIMPOSIO SOBRE PRODUÇÃO INTENSIVA DE GADO DE CORTE, 1998, Campinas. **Anais...** Campinas: CNBA, 1998. p. 100-114.

CAPELLE, E. R. et al. Estimativas do consumo e do ganho de peso de bovinos em condições brasileiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.6, p.1857-1865, 2001.

CERVIERI, R. C. et al, Desempenho e características de carcaça de bezerros confinados recebendo dietas com diferentes degradabilidades da fração protéica, **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 5, p. 1590-1599, 2001.

CERVIERI, R.C. **Degradabilidade Ruminal da Fração Protéica nas Características de Carcaça e Carne de Bezerros Brangus Superprecoces**. Botucatu 2000, 56p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)–Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

CHAMBAZ, A. et al. Meat Quality of Angus, Simmental, Charolais e Limousin steers compared at the same intramuscular fat content. **Meat Science**, v. 63, p. 491-500, 2003.

COSTA, E. C. et al. Desempenho de novilhos Red Angus superprecoces confinados e abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.129-138. 2002.

DE FARIA, H. **Desempenho, Características de Carcaça e Qualidade da Carne de Bovinos não Castrados de Diferentes Grupos Raciais Abatidos em Três Pontos de Acabamento**. 92 f. Teses (Doutorado em nutrição e produção animal)–Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2004.

DE MORAIS, J. P. G. **Rendimento de Cortes e Características das Fibras Musculares de Bovinos Superprecoces, com Aplicação de Somatotropina Bovina Recombinante**. 1999. 51 f. Tese (Doutorado Nutrição / Produção Animal)-Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual paulista, Botucatu. 1999.

EUCLIDES FILHO K. et al. Desempenho de diferentes grupos raciais de bovinos de corte em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.5, p.1114-1122, 2003.

EUCLIDES FILHO K. et al. Eficiência bionutricional de animais mestiços de grupo raciais européias e Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p. 77-82, 2001.

GALVÃO, J. et al, características e composição da carcaça de bovinos não castrados, abatidos em três estágios de maturidade (estudo II) de três grupos raciais, **Revista da sociedade Brasileira de zootecnia**, v.20, p, 502-512, 1991.

IGARASI, S. I. **Desempenho e Características de Carcaça de Bovinos Jovens Alimentados com Diferentes Silagens de Grãos Úmidos**, 79 f., Tese (Doutorado em Nutrição e Produção animal) – Faculdade de ciências agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2005.

LEDIC, I.L.; TANHATI, H.; FERNANDES L. de O. Rendimento integral de bovinos após abate, **Ciências Agrotecnológicas**, v.24, n.1, p. 272-277, 2000.

LUCHIARI FILHO, A. Pecuária da carne bovina. 1 ed. São Paulo: LUCHIARI FILHO, 2000. 134p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of domestic animals**. 7.ed. Washington: National Academy Press, 1996. 242p.

OWENS, F. N.; DUBESKI, P.; HANSON, C .F. Factor that alter the growth hormone and development of ruminants. **Journal of Animal Science**, v.71, p3138, 1993.

PACHECO, P. S.; RESTLE, J.; SILVA, J. H. S. et al. Desempenho de novilhos jovens e super-jovens de diferentes grupos raciais terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.3, p. 963-975, 2005a.

PACHECO, P. S.; RESTLE, J.; SILVA, J. H. S. et al. Composição física de carcaça e qualidade de carne de novilhos jovens e super-jovens de diferentes grupos raciais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.5, p. 1691-1703, 2005b.

PACHECO, P. S.; RESTLE, J.; SILVA, J. H. S. et al. Características quantitativas de carcaça de novilhos jovens e super-jovens de diferentes grupos raciais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.5, p. 1691-1703, 2005c.

PACHECO, P. S.; DA SILVA, J. H. S.; RESTLE, J. et al, Desempenho de novilhos jovens e superjovens de diferentes grupos raciais em confinamento, **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 5, p. 1666-1667, 2005.

PASSINI, R. **Processamento de grãos de milho e de sorgo e níveis de proteína sobre a digestibilidade, desempenho e características de carcaça de Bovinos superprecoce**. Botucatu, 2001. 54p. Tese (Doutorado em produção animal). Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista.

PEROBELLI, Z. V., MÜLER, L., RESTLE, J. Estudo das carcaças de vacas descarte de grupo raciais charolês e Nelore. **Pesquisa agropecuária Brasileira**, v.30, n.3, p.409-412, 1995.

PEROTTO, D.; ABRAHÃO, J .J. S.; MOLETTA, J. L. Características quantitativas de carcaça de bovinos Zebu e de cruzamentos Bos Taurus x Zebu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p. 20119 - 2029, 2000.

RESTLE, J., VAZ, F. N. Ganho de peso antes e após os sete meses no desenvolvimento e nas características de carcaça e carne de novilhos Charolês abatidos com dois anos. **Revista da Sociedade brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 3, p.699-708, 2003.

RESTLE, J.; VAZ, F. N.; QUADROS, A. R. B. Características de carcaça e de carne de novilhos de diferentes genótipos de hereford x Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.6, p. 1245-1251, 1999a.

RESTLE, J.; GRASSI, C.; FEIJÓ, G. L. D. Características das carcaças e da carne de bovinos inteiros ou submetidos a duas formas de castração em condições de pastagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.25, n.2, p. 334 - 344, 1996a.

SILVEIRA, A. C. Sistema de produção de novilhos precoces. In: **Encontro Nacional Sobre Produção de Novilhos Precoces**. Programas e Palestras. CATI, Campinas, SP, 1995. 56p.

VAZ, F. N.; RESTLE, J. Ganho de peso antes e após os sete meses no desenvolvimento e nas características de carcaça de novilhos Charolês abatidos com dois anos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n., p. 669-708, 2003.

VAZ, F. N.; RESTLE, J.; ALVES FILHO, D. C. et al. Características de carne de novilhos filhos de vacas $\frac{1}{2}$ Nelore $\frac{1}{2}$ charoles e $\frac{1}{2}$ charoles $\frac{1}{2}$ Nelore acasaladas com touros charoles ou Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.4, p. 1734-1743, 2002a.

VAZ, F. N.; RESTLE, J.; PACHECO, P. S. et al. Características de carcaça e de carne de novilhos superprecoce de três grupos raciais gerados por fêmeas de dois anos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.5, p. 1973-1982, 2002b.

WHEELER, T. L.; CUNDIFF, I. V.; KOCH, R. M. Characterization of biological types of cattle (Cycle IV): Carcass and Longissimus palatability, **Journal of Animal Science**, v. 74, p. 1023-1035, 1996.

Qualidade de Carne e Composição de Carcaça de Bovinos Jovens das raças Canchim, Nelore e seus Mestiços.

RESUMO

Foram utilizados dados de 40 animais machos jovens não castrados, pertencentes a quatro grupos raciais, abatidos aos 15 meses de idade, segundo o modelo biológico superprecoce. Os grupos raciais avaliados foram Nelore, Canchim, $\frac{1}{2}$ Canchim – Nelore (CN) e $\frac{3}{4}$ Canchim – Nelore (TQ) foram usados 10 animais de cada grupo racial. Os animais foram mantidos nas instalações de confinamento do departamento de melhoramento e nutrição animal da FMVZ - UNESP Botucatu. Ao atingirem o peso de abate e espessura de gordura de acabamento mínima de 4 mm, os animais foram abatidos em frigorífico comercial (Frigol). Foram avaliadas as seguintes características: Força de Cisalhamento, onde o grupo CN apresentou carne menos macia (3,81 kg), porém sem diferir do grupo TQ (2,92kg). Os grupos Canchim, TQ e Nelore não diferiram entre si (2,48kg, 2,92Kg e 2,69kg, respectivamente); Área de Olho de Lombo (cm²), onde o grupo Canchim teve um maior valor (91,3), sem diferir de TQ e CN (84,60 e 78,60 respectivamente), sendo o menor valor para o grupo Nelore (67,90), que não diferiu do grupo CN; Na espessura de Gordura Subcutânea (mm), o grupo Nelore apresentou maior valor (6,9), não diferindo de CN (5,1) e Canchim (5,0). Mas sim do grupo TQ (4,5), o qual diferiu de Canchim e CN; Na marmorização não foram observadas diferenças entre os grupos raciais avaliados (2,00, 2,00, 1,70 e 2,10, para os grupos Canchim, TQ, CN e Nelore, respectivamente); no referente ao extrato etéreo, foi registrado um maior valor no grupo Canchim (1,99%), sem diferir dos grupos CN (1,44%) e Nelore (1,61%), os quais não diferiram de TQ (0,99%), e Perdas por Cocção (g), onde, os grupos Canchim, TQ e CN não diferiram entre si (24,41, 30,48 e 28,21, respectivamente) e o grupo Nelore, que teve menor valor (17,84) não diferiu de Canchim e CN.

Palavras Chave: carcaça, maciez, área de olho de lombo, espessura de gordura subcutânea, marmorização, extrato etéreo.

Meat Quality and Carcass Composition of Young Bulls Canchim, Nelore and its Crossbred .

ABSTRACT

Were used information from 40 young bulls, belonging to four racial groups, maintained in confinement system. The genetic groups evaluated were Nelore, Canchim, $\frac{1}{2}$ Canchim - Nelore and $\frac{3}{4}$ Canchim – Nelore were used 10 animals in each group. The animals were maintained in the feed lot facilities at the Lageado farm in UNESP Botucatu. When reaching the correct weight and a thickness of finishing fat in a minimum of 4 mm, the animals were slaughtered in a commercial slaughter house (Frigol), where from each left half carcass were taken six steaks from the muscle *Longissimus Dorsi* with approximately 2,5 cm of thickness, to determinate the shear force without statistical difference ($p < 0,05$) for the Canchim (2,48kg), TQ (2,92kg) and Nelore (2,69kg) groups, but with difference between the Nelore and Canchim groups in comparison with the CN (3,81kg) group, rib eye area where were not found difference between CN (78,60 cm²) and Nelore (67,90cm²) groups, but there was difference for the Canchim (91,30cm²) and TQ (84,60cm²) in comparison with the Nelore group, subcutaneous fat with difference between the TQ (4,5mm) and the Nelore (6,9mm) groups but without difference between these for the Canchim (5,00mm) and CN (5,10mm) groups, marbling without difference between the groups, ether extract with difference between the Canchim and TQ groups (1,99 and 0,99 % respectively), but without difference between them and the CN and Nelore groups (1,44 and 1,60% respectively) and cooking losses where there was found differences between the TQ and Nelore groups (30,48 and 17,84g respectively), but without difference between them and the Canchim and CN groups (24,41 and 28,21g respectively).

Key words: carcass, shear force, rib eye area, subcutaneous fat, marbling, ether extract.

Introdução

Uma das principais modificações na cadeia produtiva da carne no Brasil foi à forma de comercialização, tendo como um importante atributo a qualidade. Dentro dos parâmetros de qualidade de carne, a maciez é o fator de maior variabilidade, sendo o atributo mais desejável pelo consumidor. A importância da maciez pode ser avaliada pelos preços dos cortes comercializados nos EUA onde alcançam maiores preços os cortes mais macios (KOOHMARAIE et al., 2002), bem como no Brasil onde contata-se a diferença de valores em relação a alguns cortes (filé mignon, alcatra, contra-filé e picanha), via de regra mais macios e suculentos.

A marmorização, como característica de melhor acabamento nos bovinos, tem sido discutida. A sua presença em proporções visíveis a olho nu, ou seja, representando mais de 4% de extrato etéreo na matéria natural proporciona mais sabor e suculência à carne. Porém, a tendência é que tais vantagens sejam substituídas pelo consumidor por um produto mais saudável, sendo então mais desejada a carne desprovida de gordura (ROÇA 2001).

A marmorização interfere diretamente na quantidade de extrato etéreo ou lipídeos totais. A quantidade de marmoreio não deve ser confundida com a quantidade de lipídeos totais, sendo que estes compreendem não só a quantidade de gordura intramuscular como também as vitaminas lipossolúveis e gotículas de gordura presentes no espaço intracelular da célula muscular (ROÇA, 2001).

No Brasil, 80% do rebanho é composto por bovinos de corte, sendo que aproximadamente 80% desse total é formado pelo genótipo *Bos Taurus*, que apresenta uma carne menos macia que o genótipo *Bos Indicus*. A produção bovina no Brasil está fundamentada na utilização de pastagens, onde a maior parte do rebanho é criado em climas e solos tropicais. Das 47 milhões de cabeças abatidas no Brasil anualmente, apenas 2,4 milhões são terminadas em confinamento sendo o restante em regime de pasto, (CARNEIRO et al., 2003). Esse sistema de criação extensiva que predomina no país também afeta negativamente a maciez da carne (FELÍCIO, 1996).

Uma das principais consequências do sistema de produção em regime extensivo é a estacionalidade de produção de pastagens, que leva a uma variação na qualidade das carcaças em função da idade, acabamento e condição sexual (SORIA, 2005).

Juntamente com as características de cada animal, o manejo *ante* e *post mortem* podem influenciar negativamente na qualidade da carne. Os cuidados no

manejo ante – mortem (transporte, carregamento e descarregamento) são necessários para a obtenção de um produto final de boa qualidade (ROÇA, 2001).

Todos os cuidados *ante* e *post-mortem*, como a queda do pH e as condições de resfriamento, afetam a qualidade do produto final quando associados à fatores de ordem genética, ao manejo e à alimentação dos animais, além da idade em que o animal está pronto para o abate.

A área de olho de lombo (AOL) utilizada com outros parâmetros, como por exemplo, a espessura de gordura subcutânea (EGS), pode auxiliar na avaliação do grau de rendimento dos cortes desossados na carcaça (MÜLLER, 1980).

A avaliação da AOL e da EGS medida entre a 12^a e 13^a costelas são internacionalmente aceitas como bons indicadores de desenvolvimento muscular do animal e quantidade de gordura de cobertura, mas a sua importância não fica limitada a isso, pois é um importante indicador do rendimento dos cortes de alto valor comercial, além de apresentar correlação positiva com a porção comestível da carcaça (LUCHIARI FILHO 2000 e PRADO et al., 2004). Por isso, a AOL mínima deve ser de 29cm² para cada 100 quilogramas de peso de carcaça (LUCHIARI FILHO, 2000).

A espessura de gordura subcutânea (EGS) pode ser classificada em cinco categorias de acordo com a sua espessura: ausente (<1 mm), escassa (entre 1 e 3 mm), mediana (entre 3 e 6 mm), uniforme (entre 6 e 10 mm) e excessiva (> de 10 mm) (ROÇA, 2001; PARDI et al., 1995). Carcaças classificadas entre ausente e escassa podem ter sua qualidade comprometida devido a possíveis danos causados pelo frio durante a estocagem. Carcaças com gordura excessiva não são desejáveis devido à queda do rendimento da porção comestível (LUCHIARI FILHO, 2000).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar as raças Canchim, Nelore e seus mestiços mantidos no modelo biológico superprecoce em relação à qualidade de carne e composição da carcaça.

Material e Métodos

Foram utilizadas informações de 40 animais dos grupos raciais Nelore, Canchim, ½ Canchim – Nelore (CN) e ¾ Canchim – Nelore (TQ), sendo 10 animais por grupo racial.

Os animais foram mantidos nas instalações de confinamento da fazenda Lageado da FMVZ - UNESP - Botucatu e submetidos ao mesmo tipo de manejo.

Tabela 1 Composição nutricional da dieta

Table 1 Nutritional composition of the diet

	%MS (%DM)	%PB (%CP)	%EE (%EE)	%MM (%MM)	%FB (%CF)	%ENN (%NPN)	%NDT (%TDN)	%FDN (%NDF)	%FDA (%ADF)
Dieta (diet)	58,21	17,27	3,49	3,90	14,79	62,09	70,90	25,63	15,70

MS: matéria seca; PB: proteína bruta; EE: extrato etéreo; MM: minerais; FB: fibra bruta; ENN: extrato não nitrogenado; NDT: nutrientes digestíveis totais; FDN: fibra em detergente neutro; FDA: fibra em detergente ácido.

DM: dry matter; CP: crude protein; EE: ether extract; mm: minerals; CF: crude fiber; NPN: non protein nitrogen; TDN: total digestible nutrients; NDF: neutral detergent fiber; ADF: acid detergent fiber.

Os animais foram mantidos em baia de concreto de fácil limpeza, com uma lotação de cinco animais por baia (5 m² por animal e 1.20 m linear de cocho por animal). As baias eram cobertas e com boa circulação do ar, protegendo os animais e o alimento do sol e da chuva.

A dieta usada foi de alta porcentagem de concentrado (75 a 80%), formulada segundo o sistema Cornell Net Carbohydrate and Protein System 5.0.26,, a composição bromatológica da dieta é apresentada na Tabela 1.

Após a chegada, os animais tiveram um período de adaptação com a dieta e com as instalações de duas semanas. Depois deste período, os animais foram pesados e foi determinado o peso inicial, marcando o início do experimento. Os animais receberam a mesma ração, à vontade, duas vezes ao dia (manhã e tarde) com água constante nos bebedouros automáticos. A ração era composta por silagem de milho de planta inteira (28,25%), silagem de grão de milho úmido (55,5%), concentrado com alto nível de proteína e requerimentos minerais (11%) e feno de coast-cross (5,25%).

A dieta foi submetida a ajustes de quantidade diariamente, com base no escore de cocho antes de cada refeição (08:00 e 12:00h). O escore de cocho foi determinado por meio da avaliação visual da quantidade de sobra deixada pelos animais no cocho antes de cada fornecimento de alimento.

Os animais foram pesados a cada 28 dias, para o monitoramento do ganho diário de peso vivo e ajustes nas porcentagens dos ingredientes da dieta. A pesagem foi feita após jejum alimentar.

Uma vez que os animais atingiram o peso de abate e a gordura de acabamento monitorada por meio de ultra-som maior que 4mm, foram abatidos comercialmente num frigorífico comercial (Frigol). O contrafilé (*Longíssimos dorsi*) foi retirado da meia carcaça esquerda e congelado, para ser dividido em varias amostras de 2,5 cm, para permitir a utilização de diferentes amostras para cada teste laboratorial realizado. Depois as amostras foram retiradas do freezer e deixadas no refrigerador por 24 horas

para serem descongeladas e utilizadas nos diferentes análises laboratoriais, também amostras foram embaladas a vácuo e deixadas maturar por 7 dias a 4°C para análise de força de cisalhamento e perdas por cocção.

Imediatamente as amostras foram descongeladas, foi medida a área de olho de lombo com ajuda de uma matriz plástica constituída por quadrados de 1 cm², a qual foi sobreposta na superfície do corte do músculo *Longissimus dorsi* e foi contado o numero de quadrados que ocuparam a área. O valor da espessura de gordura subcutânea foi obtido por meio da medição da mesma na parte superior direita da amostra com a ajuda de um paquímetro. O grau de marmorização da amostra foi avaliado por meio da comparação visual da amostra com a tabela gráfica com cinco diferente graus de marmorização, sendo feita uma avaliação subjetiva, mantendo-se os mesmos critérios para todas as amostras.

Amostras foram colocadas em bandejas com grelhas previamente pesadas, que depois foram repesadas individualmente com os bifes em balança semi-analítica. Foi colocado um termo-acoplador no centro geométrico da amostra e o conjunto composto pela bandeja, grelha e amostra foi levado a um forno convencional pré-aquecido a 200°C , por 20 minutos, aproximadamente. A temperatura foi monitorada constantemente até atingir 40°C, quando então as amostras foram viradas e retiradas do forno ao atingirem a temperatura interna de 71°C. Uma vez retiradas do forno, as amostras foram pesadas com a grelha e a bandeja para calcular a perda por evaporação. Depois de retirada a amostra, pesou-se a grelha e a bandeja para calcular as perdas por gotejamento. Posteriormente, as amostras foram mantidas a temperatura ambiente e, a seguir, colocadas em refrigerador a 4°C por 24 horas, para a determinação da força de cisalhamento.

Após o período de 24 horas, as amostras foram retiradas do refrigerador. Foi cortado um cilindro do centro geométrico da amostra e mais oito da periferia, com um diâmetro aproximado de 1,27 cm. Os cilindros foram levados para o aparelho **Warner Bratzler Shear Machine**, onde foi feita a medida da força de cisalhamento (WHEELER et al., 1995).

Para obter o valor de lipídeos totais amostras foram moídas num multiprocessador, sendo retiradas e pesadas aproximadamente 3 gramas de cada amostra num *erlenmeyer* de 250 mL. Em seguida, foram adicionados 10,0 mL clorofórmio, 20,0 mL de metanol e 8,0 mL de água destilada, todos medidos em provetas. O material foi dissolvido totalmente com bastão de vidro, para maior contato dos reagentes com as amostras, depois foram levados a uma mesa agitadora por 30 minutos, em velocidade média. Após agitação, adicionou-se mais 10,0 mL de clorofórmio e 10,0 mL de solução de sulfato de sódio a 1,5% e foram agitadas por

mais dois minutos (vigorosamente). Posteriormente, as amostras foram divididas em dois tubos plásticos (50,0 mL) para serem centrifugadas por dois minutos a 3300 rpm (1000Xg) a 25°C. Foi descartado o sobrenadante com auxílio de uma trompa, sendo o restante filtrado em provetas de 25,0 mL, tomando em conta o valor filtrado. Um volume de 5,0 mL do filtrado foi coletado e transferido para um *becker* previamente pesado, que foi levado à estufa para evaporação do clorofórmio. Após este procedimento, os *beckers* foram secos em estufa e resfriados em dessecador. Foram então pesados e os resultados foram dados pela diferença do peso inicial do *becker* (antes de ser transferido o filtrado para os mesmos) e o peso final (depois que o clorofórmio das amostras evaporou-se) (BLIGH & DYER, 1959).

O delineamento foi inteiramente casualizado, e foi utilizado o Teste de Tukey ($p < 0,05$) para comparação entre médias. Para análise dos dados foi utilizado o sistema de análise estatística e genético SAEG 9.0.

Resultados e Discussão

Os valores de área de olho de lombo e de espessura de gordura subcutânea estão apresentados na Tabela 2

No presente trabalho, os valores médios de AOL não apresentaram diferença significativa entre os grupos raciais Canchim, TQ e CN, sendo que o grupo Nelore diferiu apenas de Canchim e TQ. Em relação à EGS, também não houve diferença estatística entre os grupos raciais Canchim, TQ e CN. O grupo Nelore diferiu significativamente do grupo racial TQ, não diferindo dos grupos Canchim e CN.

Em relação aos valores médios obtidos para AOL neste estudo (Tabela 2), sendo 31,33 cm²/100 Kg, 33,74 cm²/100 Kg, 32,19 cm²/100 Kg e 27,53 cm²/100 Kg para os grupos raciais Canchim, TQ, CN e Nelore, respectivamente, o único valor inferior ao valor mínimo de 29 cm²/100 Kg relatado por LUCHIARI FILHO (2000) foi o do Nelore. Por outro lado, este foi maior do que os valores de 62,49 cm² ou 24,07 cm²/100 Kg e 63,02 cm² ou 22,87 cm²/100 Kg encontrados por MANÇO (2006), para animais Nelores jovens e intermediários, respectivamente.

LUCHIARI FILHO & MOURA (1997), verificaram que tourinhos da raça Nelore com idade de 24 meses apresentaram valores médios de AOL igual a 67,18 cm², sendo menores quando comparados aos valores encontrados no presente, apesar de serem animais muito mais jovens. PRADO et al. (2004), avaliando a AOL de animais de diferentes grupos raciais publicaram valores médios de 63,29 cm² para animais ½

Canchim - Nelore e 53,16 cm² para animais Nelore, sendo inferiores aos obtidos no presente trabalho. Felício (1997) relatou maior AOL em tourinhos da raça Nelore com idade de 24 meses (72,14 cm²) em relação ao encontrado neste trabalho. RESTLE et al. (1995) afirmaram que os valores médios de AOL apresentam alta correlação com o peso da carcaça. Segundo CHARDULO (2000), animais de grupos raciais e produtos de cruzamentos europeus tendem a apresentar maiores AOL que outros cruzamentos, abatidos no sistema superprecoce e SHERBECK et al. (1995) citam que existem evidências de que animais com sangue zebu apresentam menor AOL que animais de sangue europeu, o que poderia explicar as variações nos valores de AOL encontradas no presente estudo.

Tabela 2 Características de qualidade da carne de bovinos jovens pertencentes à diferentes grupos raciais

Table 8. Meat quality attributes of young bulls from different racial groups.

Variáveis (traist)	Grupos raciais (racial groups)				
	CANCHIM	TQ	CN	NELORE	CV(%)
MACIEZ INICIAL (Kg) (Initial Shear force)	2,48b	2,92ab	3,81a	2,69b	25,10
MACIEZ DIA 7 MATURAÇÃO (Kg) (shear force day 7)	2,14a	2,34a	2,52a	2,05a	20,11
Área de Olho de Lombo cm ² (rib eye área)	91,30a	84,60a	78,60ab	67,90b	10,85
EGS mm (subcutaneous fat)	5,00ab	4,50b	5,10ab	6,90a	34,89
MARMORIZAÇÃO (marbling)	2,00a	2,00a	1,70a	2,10a	22,61
LÍPIDEOS TOTAIS (%) (ether extract)	1,99a	0,99b	1,44ab	1,60ab	48,79
PPC DIA 0 (g) (TQL day 0)	24,41ab	30,48a	28,21ab	17,84b	35,99
PPC DIA 7 (g) (TQL day 7)	30,19a	30,47a	28,33a	16,58b	33,37

Médias seguidas por letras distintas na mesma linha, diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05);

EGS: espessura de gordura subcutânea

PPC: perdas por cocção.

TQL: total cooking losses.

Means within a line followed by different small letter are different by Tukey test (p<0,05).

Os valores de EGS para todos os grupos raciais (Tabela 2) foram maiores ou igual a 4,5mm o que os coloca na categoria mediana. Somente o grupo Nelore apresentou valor maior que 6 mm para esta característica, o que o coloca na categoria

uniforme. A EGS dos animais neste trabalho evitaria os possíveis danos causados na carcaça pelo resfriamento da mesma. A gordura subcutânea vem se tornando um importante indicador de qualidade já que influencia a velocidade de resfriamento da carcaça, comportando-se como um eficiente isolante térmico (FELICIO, 1997). Desta forma, o valor mínimo de EGS exigido pelos frigoríficos nas especificações do programa de novilho superprecoce é de 3 a 10 mm, valor este que foi atingido pelos animais do presente experimento.

Tanto o local de deposição como a quantidade de gordura depositada podem ser influenciados não só pelo fator genético, como também pelo sistema de produção e pela alimentação fornecida. O tecido gorduroso representa alto custo dentro do processo produtivo e quando é acumulado nas regiões pélvica, renal e visceral, acarreta grandes perdas econômicas para o produtor.

A gordura de marmorização é a última a se depositar na carcaça durante a fase de crescimento do animal (LUCHIARI FILHO, 2000). Por isso, o sistema de produção e o grupo racial interferem consideravelmente nesta variável. Neste trabalho não foram observadas diferenças entre o grau de marmorização avaliado com o olho nu, o que sugere que no sistema superprecoce os diferentes grupos raciais avaliados não apresentaram diferença no que se refere ao fator genético.

A raça Canchim foi aquela que apresentou maior porcentagem de extrato etéreo (Tabela 2) no músculo, comparada com os outros grupos raciais, não havendo diferença significativa entre os cruzamentos.

Os valores médios observados para porcentagem de LT nos respectivos grupos raciais Canchim, TQ, CN e Nelore são muito próximos aos encontrados por MANÇO (2002) em animais jovens de diferentes grupos raciais (1,22%) e MANÇO (2006) para animais de diferentes grupos raciais jovens e intermediários (1,34 e 1,20, respectivamente). Valores similares foram publicados por FELICIO (1998), porém foram muito inferiores aos obtidos por TORRES et al. (2000) de 12,78 %.

Uma diferença no extrato etéreo pode estar também relacionada com o método de amostragem para a avaliação. Uma pequena quantidade de gordura subcutânea pode resultar em valores mais altos para a quantidade de extrato etéreo. Uma padronização no preparo das amostras é necessária para evitar erros nos resultados (MANÇO, 2006).

Os valores médios da força de cisalhamento (FC) do músculo *Longissimus dorsi* dos quatro grupos genéticos estudados são apresentados na Tabela 2.

Os valores médios de FC inicial indicam uma diferença significativa entre os animais CN em relação aos grupos Canchim e Nelore, não havendo esta diferença entre

os animais TQ e os demais grupos raciais. Após sete dias de maturação, os valores de FC foram inferiores aos encontrados no dia 0, sendo que não houve diferença significativa entre os tratamentos avaliados.

Os valores de FC observados no presente trabalho foram menores que os registrados por MANÇO (2006) em animais Nelore de diferentes idades (6,83 kg), mesmo após de 49 dias de maturação (4,83 kg).

Independente de fatores como grupo racial, sistema de produção e idade de abate, a diminuição dos valores de FC ao longo do período de maturação é relatada por vários autores (HADLICH, 2004; MORALES, 2004; RUBENSAM et al., 1998; PRINGLE et al., 1997; O'CONNOR et al., 1997; FEIJÓ & MÜLLER, 1994; CROUSE et al., 1989).

Considerando os diferentes valores propostos por diferentes autores como limites entre a carne dura e macia SHACKELFORD et al. (1991) cita 4,6 kg, FELICIO (1999), 5 kg, KOOHMARAIE et al. (1994), 6 kg, Wheeler et al. (1994), 6 kg, Johnson et al. (1990), 5,5 kg e MACKETH et al. (1985), 4,5 kg. Os animais do presente trabalho apresentam um bom valor de maciez, sendo a carne maturada ou não, possivelmente devido à idade de abate dos animais e seu tipo de alimentação.

Mesmo que o grupo Nelore não tenha apresentado diferença significativa em relação ao Canchim, os valores de FC obtidos demonstraram que a inclusão de sangue Nelore numa porcentagem maior que $\frac{1}{4}$ nos animais Canchim diminuiu a maciez da carne. Apesar disto, os grupos mestiços ainda podem ser classificados como carne muito macia.

Os valores de perda de peso por cocção são indicativos de capacidade de retenção de água da carne. O aumento dos valores de PPC indicam uma diminuição da capacidade de retenção de água, porém, isto não pode ser afirmado, uma vez que a capacidade de retenção de água não foi avaliada.

Nos valores apresentados na Tabela 2, pode-se observar que a maturação aumentou a porcentagem de PPC no grupo Canchim, não tendo efeito nos grupos TQ e CN e diminuindo no Nelore. De acordo com estes valores, podemos observar que uma maior porcentagem de sangue Nelore sobre os animais Canchim exerceu um efeito positivo nas perdas de peso por cocção, tanto na carne maturada como na não maturada.

Conclusões

Os valores de Força de Cisalhamento obtidos demonstram que a inclusão de sangue Nelore a uma porcentagem maior que $\frac{1}{4}$ nos animais Canchim diminui a maciez da carne, podendo esta ainda ser classificada como muito macia.

Dos cruzamentos avaliados aquele com maior porcentagem de sangue Nelore ($\frac{1}{2}$ Canchim – Nelore) apresentou maior valor de espessura de gordura subcutânea, fato este considerado de grande importância no resfriamento da carcaça.

O grupo Canchim apresentou os melhores resultados de maciez e área de olho de lombo e resultados apreciáveis em relação às demais características avaliadas.

Referencias Bibliográficas

ANASTASIO, A. C. **Características de Carcaça e Qualidade de Carne de Bovinos Submetidos ao Sistema de Produção Superprecoce**. 2004. 46 f. Tese (Mestrado em Qualidade Carne) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu. 2004

A. O. A. C. Association of Official Analytical Chemists. **Official methods of analysis**. 13^a ed. Washington, 1985. 1298p.

ARBOITTE, M. Z.; RESTLE, J.; ALVES FILHO, D. C. et al, Características de carcaça de novilhos 5/8 Nelore – 3/8 Charolês abatidos em diferentes estádios de desenvolvimento, **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 4, p. 969-977, 2004.

BLIGH, E.; DYER, W. J. A rapid method for total lipid extraction and purification. **Canadian Journal of Biochemistry and Physiology**, v. 37, p. 911-917, 1959.

CARNEIRO, et al. Avaliação das características de carcaça de novilhos Nelore suplementados a pasto na estação chuvosa. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 4, n. 2, p. 91-99, jul./dez. 2003.

CHARDULO, L. A. L. **Desempenho, níveis plasmáticos de hormônios, expressão e quantificação de proteínas musculares, características de carcaça e qualidade de carne de bovinos inteiros jovens de cinco diferentes grupos raciais submetidos a confinamento**. 2000. 101 f. Tese (Doutorado em Nutrição/ Produção Animal)-Faculdade de Ciências Agrônomicas e Veterinária, Jaboticabal, 2000.

CROUSE, J. D. et al. Comparisons of *Bos Indicus* and *Bos Taurus* inheritance for carcass beef characteristics ad meat palatability. **Journal of Animal Science**, Chicago, v. 67, p. 2661-2668, 1989.

DE MORAIS, J. P. G. **Rendimento de Cortes e Características das Fibras Musculares de Bovinos Superprecoces, com Aplicação de Somatotropina bovina Recombinante** 1999. 51 f. (Tese Doutorado Nutrição / Produção Animal)-Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1999.

FEIJÓ, G. L. D.; MÜLLER, L. Estudo dos efeitos da desossa a quente e na maturação na qualidade de carne de bovinos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 24, n.3, p. 617-622, 1994.

FELÍCIO, P. E. Qualidade da carne bovina: características físicas e organolépticas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36, 1999. **Anais...** disponível em CO-ROM.

FELÍCIO, P. E. Avaliação da qualidade de carne bovina. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO INTENSIVA DE GADO DE CORTE, 1998, Campinas. **Anais...** São Paulo: Colégio Brasileiro de Nutrição animal (CBNA), 1998. p. 92-99. Disponível em: <<http://www.fea.unicamp.br/lab/carnes/textos/.htm>>

FELÍCIO, P. E. Carne de touro jovem. **Revista Nacional da Carne**, São Paulo, n. 243, p. 91-92, maio, 1997.

FELÍCIO, P. E. Produção e qualidade de carne bovina. **Revista Nacional da Carne**, São Paulo, n. 232, p. 52-59, jun, 1996.

HADLICH, J. C. **Metodologias de análise de maciez como parâmetro de qualidade da carne de bovinos de diferentes grupos raciais e idades**. 2004. 94 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia/Nutrição e Produção animal)-Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2004.

JOHNSON, D. D., et al. Effect of percentage Brahman and Angus breeding age-season of feeding and slaughter end point on meat palatability and muscle characteristics. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 68, p. 1980-1986, 1990.

KOOHMARIAE, M. et al. Understanding and Managing Variation in Meat Tenderness. In: REUNIÃO ANNUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: UFSM, 2003. 1 CD-ROM.

KOOHMARIAE, M.; DOUMIT, M. E.; WHEELER, T. L. Meat toughening does not occur when rigor shortening is prevented. **Journal Animal Science**, v. 74, p. 2935, 2002.

KOOHMARIAE, M. Muscle proteinases and meat aging. **Meat Science**, Barking, v. 36, n.12, p. 93-104, 1994.

LUCHIARI FILHO, A., MOURA, A. C. Situação atual e tendências da pecuária de corte no Brasil relacionados à qualidade de carne. IN: I Simpósio internacional sobre produção intensiva de gado de corte. São Paulo, p. 42-44, 1997.

LUCHIARI FILHO, A. Pecuária da carne bovina. 1 ed. São Paulo: LUCHIARI FILHO, 2000. 134 p.

MANÇO, M. C. W. **Efeito de Idade de Abate em Parâmetros Post-mortem e na Maturação da Carne de Bovinos do Grupo Racial Nelore**. 2002; 84 f. Dissertação (Mestrado em Nutrição / Produção Animal)-Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual paulista, Botucatu. 2002.

MANÇO M. C. W. **Características físico-químicas, Sensoriais e Higiênicas da Carne Bovina em duas Classes de Maturidade e Sob Influência da Maturação.** 2006, 124 f. Tese (Doutorado em Nutrição / Produção Animal)-Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu. 2006.

MACKEITH, F. K., et al., Chemical and sensory properties of thirteen major beef muscle. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 50, p. 869-872, 1985.

MORALES, D. C. **Estudo da Proteólise Miofibrilar e das Características de Qualidade de Carnes de Bovinos Bos indicus Submetidos ao Modelo Biológico Superprecoce.** 2004. 60 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia/Nutrição e Produção Animal)-Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade estadual Paulista, Botucatu, 2004.

MÜLLER, L. **Normas para avaliação de carcaça e concurso de carcaças de novilhos.** Santa Maria: UFSM, 1980. p. 31.

O'CONNOR, S. F. et al. Genetic effects on beef tenderness in Bos Indicus composite and Bos Taurus cattle. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 75, p. 1822-1830, 1997.

PARDI M. C., SANTOS, I.F. dos, SOUZA, E.R. de, PARDI, H.S. **Ciência higiene e tecnologia da carne.** Goiânia. UFG, 1995. v. 1, 586p.

PARON, F. **Melhorando a maciez da Carne Através de métodos Post-mortem de Resfriamento de Carcaça.** 2005. 63 f. Dissertação (estrado Engenharia de alimentos)-Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2005.

PRADO, C. S. Comparação de diferentes métodos de avaliação da área de olho de lombo e cobertura de gordura em bovinos de corte. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 5, n.3, p. 141-149, jul./set. 2004.

PRINGLE, T.D. et al. Carcass characteristics , the calpain proteinase system, and age tenderness of Angus and Brahman crossbred steers. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 75, p. 2955-2961, 1997.

RESTLE, J. et al. Características de carcaça e da carne de vacas de descarte de diferentes genótipos Charolês x Nelore, terminadas em confinamento. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 33, n. 2, p. 345-350, 2003.

RESTLE, J.; VAZ, F. N.; VAZ, R. Z. Qualidade de carcaça e da carne de novilhos de três grupos raciais abatidos aos quatorze meses de idade In: REUNIAO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32.,1995, Brasília, **Anais...** Brasília: Sociedade Brasileira de Zootecnia. 1995. p. 647-649

ROÇA, R. O. **Tecnologia da carne e produtos derivados.** Botucatu: Universidade estadual paulista, Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial, (201p), 2001.

RÜBENSAM, J. M.; FELÍCIO, P. E.; TERMIGNONI, C. Influência do genótipo Bos Indicus na atividade da calpastatina e na textura da carne de novilhos abatidos no Sul de Brasil, **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 18, n. 4, p. 405-409, 1998.

SHACKELFORD, S. D. et al. An evaluation of tenderness of the longissimus muscle of Angus by Herdford versus Brahman crossbred heifers. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.69, p. 171-177, 1991.

SHERBECK, J. A. et al. Feedlot performance, carcass traits, and palatability traits of Herdford and Herdford x Brahman steers. **Journal of Animal Science**, v. 73, p.3613, 1995.

SORIA, R. F. **Características de Carcaças Bovinas Obtidas por Frigoríficos na Região Central do Brasil, um Retrato Espacial e Temporal**. 2005. 60 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/ Ciência Animal e Pastagens)–Escola superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.

TORRES, E. A. F. S., et al. Composição centesimal e valor calórico de alimentos de origem animal. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas v. 20, n. 2, p. 145-150, 2000.

WHEELER, T.L.; KOOHMARAIE, M.; SHACKELFORD, S.D. Standardized Warner-Bratzler Shear Force procedures for meat tenderness measurement. 1995. Disponível em:http://192.133.74.26/MRU_WWW/protocol/WBS.html. Acesso em: 10 set. 2001.

WHEELER, T. L.; CUNDIFF, L. V.; KOCH, R. M. Effect of marbling degree on beef palatability in Bos Taurus and Bos Indicus cattle. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 72, p. 3145-3151, 1994.

IMPLICAÇÕES

É importante valorizar estas duas raças, Canchim por ser uma raça produtora de carne de ótima qualidade, e por ser uma raça desenvolvida no país, e Nelore por ser a raça de maior proporção no território brasileiro, este trabalho pode evidenciar que o cruzamento envolvendo estas duas raças, o potencial de produção obtido é muito complementar porque são combinadas as melhores características de cada raça o bom desempenho e capacidade de ingestão da raça Canchim, com a eficiente conversão alimentar e rendimento de carcaça da raça Nelore.

Os resultados deste estudo mostram os cruzamentos entre os grupos raciais Canchim e Nelore como uma boa alternativa de produção de carne de qualidade podendo atender às exigências comerciais dos mercados nacional e internacional.

No entanto, são necessários novos estudos que avaliem as vantagens dos cruzamentos entre estes grupos raciais com outros grupos raciais comerciais em relação às características de qualidade de carne e composição da carcaça e que demonstrem os custos reais da produção de carne de qualidade, nos diferentes sistemas de confinamento.