

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
”JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE ODONTOLOGIA e CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA
CÂMPUS DE ARAÇATUBA

**CORRELAÇÃO ENTRE ESCORES VISUAIS DE
CONFORMAÇÃO E INDICADORES DE DESEMPENHO,
CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA E DE CARNE DE
NOVILHOS NELORE E CRUZADOS ABERDEEN
ANGUS X NELORE**

Vinícius Tokunaga Zamboni
Zootecnista

ARAÇATUBA – SP
2010

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
”JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE ODONTOLOGIA e CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA
CÂMPUS DE ARAÇATUBA

**CORRELAÇÃO ENTRE ESCORES VISUAIS DE
CONFORMAÇÃO E INDICADORES DE DESEMPENHO,
CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇA E DE CARNE DE
NOVILHOS NELORE E CRUZADOS ABERDEEN
ANGUS X NELORE**

Vinícius Tokunaga Zamboni
Orientador: Prof. Adj. Marcos Franke Pinto

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia – UNESP, Curso de Medicina Veterinária, Câmpus de Araçatuba, como parte das exigências para obtenção do título de mestre em Ciência Animal (Medicina Veterinária Preventiva e Produção Animal).

Catálogo-na-Publicação (CIP)

Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação – FOA / UNESP

Z24c	Zamboni, Vinícius Tokunaga. Correlação entre escores visuais de conformação e indicadores de desempenho, características de carcaça e de carne de novilhos Nelore e cruzados Aberdeen Angus x Nelore / Vinícius Tokunaga Zamboni. - Araçatuba : [s.n.], 2010 91 f. : il. ; tab. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Odontologia e Curso de Medicina Veterinária, 2010 Orientador: Prof. Marcos Franke Pinto 1. Bovinos de corte 2. Ganho de peso 3. Conformação frigorífica 4. Cruzamento industrial 5. Qualidade de carne CDD 636.5
------	---



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de Aracatuba

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

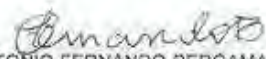
TÍTULO: Correlação entre escores visuais de conformação e indicadores de desempenho, características de carcaça e de carne de novilhos Nelore e cruzados Aberdeen Angus X Nelore

AUTOR: VINICIUS TOKUNAGA ZAMBONI

ORIENTADOR: Dr. MARCOS FRANKE PINTO

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de MESTRE em CIÊNCIA ANIMAL (MEDICINA VETERINÁRIA PREVENTIVA E PRODUÇÃO ANIMAL) pela Comissão Examinadora.


Dr. CECÍLIO VIEGA SOARES FILHO


Dr. ANTONIO FERNANDO BERGAMASCHINE


Dr. MARCOS FRANKE PINTO

DATA DA REALIZAÇÃO: 07 de dezembro de 2010.


Presidente da Comissão Examinadora
Dr. MARCOS FRANKE PINTO
- Orientador -

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

Vinícius Tokunaga Zamboni – nascido em 29 de julho de 1985 no município de Araçatuba – SP. Coursou o ensino fundamental no Colégio SESI-351 e o ensino médio no Colégio Universitário, no mesmo município. Ingressou no curso de Zootecnia na Universidade Estadual de Londrina – PR em 2004 e formou-se no ano de 2008. Iniciou em Julho de 2008 o curso de Pós-Graduação em Ciência Animal na FOA/UNESP, na área de Medicina Veterinária Preventiva e Produção Animal.

Dedico:

À Deus por sempre iluminar o meu caminho,

À minha família por me apoiar em todas as
decisões e por sempre estar presente,

À Elyandra, uma pessoa maravilhosa, que sempre
me deu muito apoio, a qual tenho muito carinho e
admiração.

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Adjunto Marcos Franke Pinto, do Departamento de Apoio, Produção e Saúde Animal, UNESP – Araçatuba, pelos ensinamentos e orientação.

À professora Sílvia Helena Venturoli Perri do Departamento de Apoio, Produção e Saúde Animal, UNESP – Araçatuba pelas análises estatísticas.

Ao funcionário do Laboratório de Tecnologia de Alimentos do Curso de Medicina Veterinária, UNESP – Araçatuba, Alexandre José Teixeira pela colaboração.

Ao Rogério Magnoli Costa da empresa Êxito Rural, por todas as oportunidades e por dividir comigo sua experiência profissional, e também pelos conselhos profissionais.

À empresa Êxito Rural Consultoria em Pecuária, a Fazenda União e ao Sr. Luiz Roberto Tormin Arantes pela oportunidade de realizar o experimento.

A Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, especialmente ao programa de Pós-Graduação em Ciência Animal do curso de Medicina Veterinária, professores e funcionários que participaram direta e indiretamente na transmissão de conhecimentos para realização deste trabalho.

SUMÁRIO

	Página
1. INTRODUÇÃO.....	13
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	15
2.1 Cruzamento Industrial.....	15
2.2 Avaliação Visual.....	17
2.3 Qualidade de Carne.....	19
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	20
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	24
4.1 Análise de Desempenho.....	24
4.2 Características de carcaça e qualidade de carne.....	29
5. CONCLUSÃO.....	33
7. REFERÊNCIAS.....	34

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Peso (kg) e Ganho Médio Diário (kg) de novilhos de 3 grupos genéticos.....	24
Tabela 2.	Coeficiente de correlação entre as características de desempenho de novilhos $\frac{1}{2}$ sangue Aberdeen Angus, $\frac{3}{4}$ Nelore e Nelore.....	28
Tabela 3.	Médias e desvio-padrão das características de carcaça e qualidade da carne de novilhos de 3 grupos raciais	29
Tabela 4.	Coeficiente de correlação entre as características de carcaça de novilhos $\frac{1}{2}$ sangue Aberdeen Angus, $\frac{3}{4}$ Nelore e Nelore.....	32

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Representação das características que devem ser analisadas na avaliação visual da conformação frigorífica	41
Figura 2. Animais desmamados na Fazenda União.....	41
Figura 3. Manejo de Pesagem.....	42
Figura 4. Carcaças separadas e identificadas	42

CORRELAÇÃO ENTRE ESCORES VISUAIS DE CONFORMAÇÃO E INDICADORES DE DESEMPENHO, CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA E DE CARNE DE NOVILHOS NELORE E CRUZADOS ABERDEEN ANGUS X NELORE

RESUMO – O objetivo deste trabalho foi estudar o desempenho e as características de carcaça e da carne de bovinos de três grupos genéticos, utilizando 57 novilhos $\frac{1}{2}$ sangue Nelore x Aberdeen Angus, 79 novilhos $\frac{3}{4}$ Nelore x $\frac{1}{4}$ Aberdeen Angus e 21 novilhos Nelore, mantidos no mesmo sistema de criação. Os animais foram pesados aos 120 e aos 205 dias (desmama), aos 12, 18 e 24 meses, e ao embarque para o abate. Além disso, na desmama, aos 18 e 24 meses, os animais foram avaliados individualmente, sendo atribuídos escores de 1 a 6, com base na conformação frigorífica. Ao abate, foi determinado o rendimento de carcaça, a área de olho de lombo e o grau de acabamento de gordura. A cor, a textura, a espessura da gordura de cobertura e o teor de gordura intramuscular foram determinados em amostras do músculo *Longissimus dorsi*, retiradas na altura da 12^a costela. O peso aos 120 e aos 205 dias demonstrou a maior habilidade materna das vacas $\frac{1}{2}$ sangue Aberdeen. Após a desmama, os animais Nelore apresentam média de peso inferior aos cruzados até os 18 meses. Aos 24 meses, a diferença de desempenho diminui entre os grupos raciais, mantidos em sistema de criação extensivo. No confinamento, essa diferença entre os grupos volta a se acentuar, demonstrando o maior potencial de ganho de peso dos cruzados. As médias de escore de conformação frigorífica, rendimento, área de olho de lombo e gordura intramuscular não diferiram entre os grupos genéticos. Os animais Nelore apresentaram menor peso ao abate que os cruzados. Os animais $\frac{1}{2}$ sangue apresentaram maior acabamento, maior espessura de gordura, carne mais macia e mais vermelha que os animais Nelore. Os animais $\frac{3}{4}$ Nelore não diferiram dos outros dois grupos genéticos em relação a esses atributos. O estudo de correlação revelou que os animais com mais gordura de cobertura apresentaram carne mais macia. Esses resultados demonstram o

efeito positivo do grau de sangue Aberdeen Angus na precocidade de acabamento de gordura e na qualidade da carne. A conformação frigorífica teve correlação positiva com o peso de abate em todos os momentos avaliados, demonstrando a utilidade desse sistema de avaliação visual em predizer precocemente o potencial de ganho de peso dos animais.

Palavras-chave: bovinos de corte, ganho de peso, conformação frigorífica, cruzamento industrial, qualidade de carne

**CORRELATION BETWEEN VISUAL CONFORMATION SCORES AND
INDICATORS OF PERFORMANCE, CARCASS TRAITS AND MEAT
NELLORE AND CROSSBREED ABERDEEN ANGUS X NELLORE**

ABSTRACT - The objective was to study the performance and carcass characteristics and meat of cattle from three genetic groups using 57 steers blood $\frac{1}{2}$ Nellore x Angus, 79 Nellore steers $\frac{3}{4}$ x 21 $\frac{1}{4}$ Aberdeen Angus and Nellore steers in the same breeding system. The animals were weighed at 120 and 205 days (weaning), 12, 18 and 24 months, and shipment to slaughter. Moreover, at weaning, at 18 and 24 months, the animals were evaluated individually, and assigned scores from 1 to 6, based on carcass conformation. At slaughter, were determined the carcass yield, the rib eye area and degree of fat distribution. The color, texture, thickness, fat thickness and intramuscular fat content were determined in samples of *Longissimus dorsi*, withdrawn at the 12th rib. The weight at 120 and 205 days showed the greatest ability maternal blood of cows $\frac{1}{2}$ Aberdeen. After weaning, the Nellore have lower average weight to the Crusaders by 18 months. At 24 months, the performance difference decreases between the racial groups, kept in extensive husbandry system. In confinement, the difference between the groups back to grow, demonstrating the greatest potential for weight gain of the crusaders. The mean carcass for slaughter conformation, performance, loin eye area and intramuscular fat did not differ between the genetic groups. The Nellore weighed less at slaughter than the Crusaders. The animals had higher blood $\frac{1}{2}$ finish, higher fat thickness, meat more tender and redder than the Nellore. $\frac{3}{4}$ Nellore animals did not differ from the other two genetic groups in relation to these attributes. The correlation study showed that animals with more fat cover most tender meat. These results demonstrate the positive effect of the degree of blood in Aberdeen Angus precocity of fat and meat quality. The carcass conformation correlated with slaughter weight at all times evaluated, demonstrating the usefulness of this system of visual assessment in predicting the potential for early weight gain of animals.

Key words: beef cattle, weight gain, conformation cooling, crossbreeding, meat quality, breed.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, a globalização e a extrema competição do mercado de carne bovina tornaram o aumento de produtividade condição obrigatória para o sucesso de sistemas agropecuários. Nesse contexto, é natural que as características produtivas dos animais sejam consideradas fundamentais, por estarem ligadas diretamente ao fator econômico (ABCZ, 1997; LANNA, 1997).

Assim como outros setores da economia, a bovinocultura de corte passa por mudanças estruturais significativas, em que produtividade, qualidade, redução de custos, agregação de valores e eficiência impõem regras de sobrevivência em mercados cada vez mais competitivos (SANTOS,1999).

A pecuária de corte brasileira apresentou nos últimos dez anos um processo crescente de modernização, apesar de ainda caracterizar-se, em grande parte, pela produção extensiva, com os animais criados em pastagem. No entanto, adota-se cada vez mais o fornecimento de suplementação alimentar, além da suplementação mineral, e o manejo adequado das pastagens (MACEDO 2006).

O mercado consumidor, em contato com uma gama cada vez maior de opções, tem se tornado muito mais exigente em relação à qualidade. Isso permite a divisão dos produtos em diferentes categorias de qualidade e preço, pois uma significativa faixa do mercado consumidor absorve um produto de preço mais elevado, desde que a diferença de qualidade em relação a similares mais baratos justifique seu custo. Embora isso ainda não seja uma realidade na cadeia de carne bovina brasileira, é uma tendência inevitável. Segundo HAMMOND (apud BAILEY, 1972), a carne de qualidade é aquela pela qual o consumidor está disposto a pagar mais.

Nesse quadro, faz-se necessária a busca de um equilíbrio, que atenda ao interesse de todos os setores envolvidos na produção de carne bovina. Para isso, algumas ferramentas vêm sendo estudadas e disponibilizadas. Entre elas, o cruzamento industrial e a avaliação visual da conformação frigorífica vem sendo cada vez mais utilizadas pelos pecuaristas.

A introdução de raças européias no rebanho Nelore se tornou comum, com o propósito de aproveitar ao máximo os efeitos da heterose. A utilização de cruzamentos para a produção de carne de qualidade superior vem crescendo à medida que ocorre a expansão, intensificação e modernização dos sistemas de produção, buscando a redução da idade de abate, o aumento do ganho de peso e musculabilidade das carcaças, com maior eficiência (PEREIRA et al., 2009).

Para direcionar os cruzamentos industriais, visando sempre a otimização de resultados para todos os elos da cadeia produtiva, alguns programas de seleção vêm utilizando a avaliação visual da conformação frigorífica dos animais. No Brasil, a avaliação visual da conformação frigorífica tem sido incluída em vários programas de melhoramento genético de bovinos de corte, com o objetivo de identificar animais mais equilibrados e adaptados à maioria das condições de criação em pastagens tropicais (SILVA, 2000).

De acordo com Rosa e Abreu (2007), a conformação frigorífica é constituída por três componentes principais: a conformação (comprimento, profundidade e arqueamento de costelas), a musculabilidade (quantidade e forma da massa muscular) e a precocidade de acabamento (grau de deposição de gordura na carcaça).

Uma avaliação precisa pode auxiliar na estratificação do rebanho em lotes, possibilitando a otimização da estratégia de manejo, segundo o potencial genético de cada grupo.

Além disso, poderá gerar informações para orientar a seleção e criação de animais, de forma a somar às características de rápido desenvolvimento e alta produtividade aquelas que levam à produção de carne com os atributos desejados.

Assim, o objetivo deste trabalho foi estudar a eficiência da avaliação visual e atribuição de escores de conformação frigorífica em diferentes etapas da criação, na classificação dos novilhos, segundo os parâmetros produtivos desejados. Também foi avaliada a influência da raça nas características de

desempenho, de carcaça e de qualidade de carne de animais da raça Nelore e de cruzamentos de Nelore com Aberdeen Angus.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 CRUZAMENTO INDUSTRIAL

Para aumentar a eficiência produtiva, existem alternativas à disposição do produtor rural, como a terminação de bovinos em confinamento, que traz como benefícios o aumento do ganho de peso em épocas com restrições quantitativas e qualitativas do pasto, o melhor aproveitamento da terra, por meio da concentração de animais em pequenas áreas e a melhoria na qualidade da carcaça e da carne (RESTLE et al., 1998). Além disso, outra ferramenta é o cruzamento industrial, que permite ao produtor buscar genótipos mais adequados ao seu sistema de produção, que atendam à demanda do mercado, principalmente no quesito qualidade de carcaça e de carne (RESTLE et al., 1999).

Nas últimas décadas, o cruzamento industrial de bovinos tornou-se uma importante ferramenta estratégica para implementar a produção de carne nos diferentes sistemas produtivos no Brasil. Isto em parte ocorreu em função do aumento da utilização de inseminação artificial, que possibilitou aos produtores introduzir em seus rebanhos sêmen de touros de uma ampla variedade de raças.

Segundo Teixeira *et al.* (2003), o uso de cruzamentos entre raças de gado de corte resulta em vantagens para a maioria das características de produção. É possível produzir animais eficientes em ambientes variados, com a utilização de cruzamentos, associados a um programa criterioso de seleção.

Segundo Wheeler et al (2001), diferenças de características produtivas entre raças são uma importante fonte genética para melhorar a eficiência de produção, a composição dos rebanhos e a qualidade da carne.

A utilização de cruzamentos para a produção de carne de qualidade superior vem crescendo à medida que ocorre a expansão, intensificação e modernização dos sistemas de produção, buscando a redução da idade de abate, o aumento do ganho de peso e de musculosidade das carcaças com maior eficiência biológica e o incremento das propriedades funcionais (PEREIRA et al., 2009).

Ferraz (2003) relata fatores favoráveis à exploração pecuária brasileira, salientando que, em busca de maior produtividade, o cruzamento de bovinos de corte é uma alternativa para explorar a complementaridade entre raças e heterozigose, considerando a alta variabilidade de raças bovinas existentes no Brasil.

O cruzamento entre raças de *Bos taurus* e *Bos indicus* é um recurso genético muito utilizado para produção de carne no Brasil, e pode contribuir significativamente para o aumento da eficiência produtiva (PEROTTO et al., 1999). Perotto et al. (2000) consideraram que o aumento de peso e a melhoria da qualidade das carcaças estão entre os benefícios do cruzamento entre *Bos taurus* e *Bos indicus*.

A utilização do cruzamento industrial permite explorar os efeitos da heterose ou vigor híbrido, que podem estar relacionados aos aspectos produtivos (ganho de peso, peso de carcaça, precocidade, fertilidade, etc.) e também aos aspectos qualitativos da carcaça, como melhor acabamento, marmoreio e maciez.

Heterose é um fenômeno genético que ocorre quando animais geneticamente distantes se cruzam. Num acasalamento comum, espera-se que o valor genético da progênie seja igual à média do valor genético dos pais. Quando o acasalamento é feito entre animais de grupos genéticos diferentes, como taurinos e zebuínos, acontece a heterose, que faz com que a média do valor genético da progênie seja superior ao valor genético dos pais.

A superioridade dos animais produtos de cruzamentos em relação à média da contribuição paternal das raças puras decorre da heterose e da possibilidade de complementaridade entre as raças (ROSO & FRIES, 2000).

Perotto et al. (1999) estudaram os efeitos da heterose, com respeito à raça de origem dos genes, sobre pesos ao nascimento, à desmama (aos 205 dias) e aos 12 meses de idade e sobre os ganhos do nascimento à desmama e da desmama aos 12 meses em bezerros Nelore e em mestiços Red Angus x Nelore, encontrando efeitos positivos e significativos das heterozigoses individual e materna sobre os pesos à desmama e aos 12 meses, bem como sobre os ganhos do nascimento à desmama e da desmama aos 12 meses. Os autores estimaram que as diferenças entre os F1 Red Angus x Nelore e os Nelore puros foram da ordem de 16%, 20%, 22% e 50%, respectivamente para o peso à desmama, ganho do nascimento à desmama, peso aos 12 meses e ganho da desmama aos 12 meses.

2.2 AVALIAÇÃO VISUAL

As avaliações por escores visuais podem ser importantes em programas de seleção, pois permitem identificar animais com maior desenvolvimento ponderal e que, ao mesmo tempo, tenham melhores características morfológicas, um eficiente indicativo de precocidade de acabamento (MAY et al., 1992; CAMPOS & CARDOSO, 1995; FRIES, 1996; KOURY FILHO, 2001).

Alguns resultados de pesquisas sugerem que a seleção baseada nos escores de conformação, precocidade e musculatura pode ser efetiva, visto que as estimativas de herdabilidade obtidas para essas características são de moderada a média magnitude, semelhantes àsquelas obtidas para ganho de peso (PONS et al., 1989; ROSO & FRIES, 1995; CARDOSO, 1999; DAL FARRA et al., 2002; KOURY FILHO, 2005; KIPPERT et al., 2006). Os estudos de Piccoli (1992), Pita et al. (1998) e Cardoso et al. (2001) em diferentes sistemas de criação confirmam a eficiência da seleção baseada nos escores visuais.

Nicholson & Butterworth (1986) salientaram que entre as vantagens da utilização de um sistema de avaliação visual de bovinos de corte, está o fato de que um grande número de animais pode ser avaliado em um curto espaço de

tempo, sem que precisem ser submetidos a pesagens ou mensurações, o que minimizaria o estresse. Outra vantagem desse sistema é o baixo custo de implantação.

A inclusão de escores de avaliações visuais em programas de melhoramento é uma alternativa para melhorar a produção de carne, qualidade de carcaça e precocidade de terminação. Estas avaliações consistem em classificar os animais em escores para conformação, precocidade de terminação, musculatura e tamanho (CAMPOS & CARDOSO, 1995; FRIES, 1996).

De acordo com Cardoso et al. (2004), as estimativas de parâmetros genéticos encontrados na literatura para os escores visuais apresentam grande variação e dificuldade de comparações.

Trabalhando com animais da raça Santa Gertrudis, com os objetivos de estimar os coeficientes de herdabilidade e correlações genéticas e fenotípicas entre os escores de conformação, precocidade de terminação e tamanho à desmama com características de desempenho ponderal, Cardoso et al. (1998) concluíram que as correlações genéticas encontradas demonstraram grande associação entre características avaliadas visualmente e as características de desempenho.

Segundo Koury Filho et al. (2000), existe uma crescente demanda, por parte dos produtores e associações de raças, por sistemas ou ferramentas que permitam estimar os parâmetros fenotípicos e avaliar sua influência nas características produtivas. Igualmente, programas de melhoramento genético visam incorporar metodologias exequíveis de coleta de dados de características indicadoras de composição de peso e que possam, por meio de índices de seleção, identificar animais economicamente mais eficientes nos sistemas de produção em que estão sendo criados.

2.3 QUALIDADE DE CARNE

O mercado consumidor a cada dia que passa se torna mais exigente em qualidade, o que obriga pecuaristas e frigoríficos a ficarem atentos às demandas dos consumidores, para conquistar novos mercados.

Entre as características de qualidade mais importantes na carne bovina, levadas em consideração pelos consumidores, destacam-se aquelas relacionadas à aparência (cor, relação carne:gordura, brilho e apresentação do corte) e à palatabilidade. Dessas, a maciez é, sem dúvida, a característica mais importante (SHACKELFORD et al., 2001; GOMIDE et al., 2006; KRYSTALLIS & ARVANITOYANNIS, 2006). Esses atributos apresentam variações associadas a fatores como idade e peso ao abate, sistema de terminação, raça, grupo genético, sexo, manejo pré e pós abate e velocidade de resfriamento da carcaça (RUBENSAM et al., 1998).

Em um estudo realizado por Boleman et al., (1997) foi determinada a capacidade de percepção, por parte dos consumidores de carne nos Estados Unidos, para diferentes níveis de maciez medidos por força de cisalhamento. A conclusão foi que os consumidores americanos não só foram capazes de detectar as diferenças em maciez, como estariam dispostos a pagar mais pelas carnes mais macias.

Em abordagem sobre a maciez da carne bovina, Oliveira (2000) citou que, dentre os fatores *ante-mortem*, a raça está altamente correlacionada com a maciez. Koohmaraie et al. (2003) afirmam que aproximadamente 46% das variações na maciez da carne bovina devem-se à genética do animal, quando o estudo é realizado entre raças diferentes. Deve ser considerado, ainda, o efeito do potencial genético individual de cada animal (KING et al., 2006).

A gordura de marmoreio, que é a última a ser depositada, tem efeito positivo sobre a maciez, a palatabilidade e a suculência. As raças de tamanho médio atingem um grau de terminação adequado mais cedo que raças de tamanho grande (MOLETTA & RESTLE, 1996; FLORES, 1997). Segundo Moletta & Restle (1996), novilhos Aberdeen Angus apresentaram carne mais

macia que novilhos Charolês ou Nelore, com palatabilidade e suculência semelhantes.

A medida da seção transversal do músculo *Longissimus dorsi* entre a 12ª e 13ª costelas, conhecida como área de olho de lombo (AOL), é utilizada como indicador do desenvolvimento muscular (GALVÃO et al., 1991 e MULLER, 1987) e de composição de carcaça (BOGGS e MERKEL, 1990; LUCHIARI FILHO, 2000).

Essa medida tem sido relacionada à musculosidade e como indicador de rendimento dos cortes de alto valor comercial. Luchiari Filho (2000) relata também que esta característica tem correlação positiva com a porção comestível da carcaça.

Outra medida realizada na carcaça e de extrema importância é a espessura de gordura subcutânea, que atua como isolante térmico durante o resfriamento da carcaça, que deve ser feito de maneira lenta e gradual para evitar o encurtamento das fibras musculares, e conseqüentemente, o endurecimento da carne. Além disso, a gordura de cobertura evita a perda excessiva de água, ocasionando a perda de peso e o escurecimento da carne durante o período de resfriamento.

Segundo Wilson (1992), a espessura de gordura subcutânea tem correlação alta e positiva com a porcentagem de gordura de recorte e negativa com a porcentagem de carne magra na carcaça.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda União, localizada no município de Ribas do Rio Pardo, Mato Grosso do Sul. Foram utilizados animais de três grupos genéticos: 57 novilhos 1/2 sangue Nelore x Aberdeen Angus, 79 novilhos 3/4 Nelore x 1/4 Aberdeen Angus e 21 novilhos Nelore, desmamados por volta dos 205 dias de idade. Todos os animais foram submetidos ao mesmo sistema de criação, mantidos em pastagem de *Brachiaria decumbens*,

em sistema rotacionado, com suplementação mineral ao longo do ano e protéica na época da seca.

No final do período de engorda, os animais foram transferidos para o confinamento do JBS-Friboi, localizado no município de Castilho-SP, para terminação por aproximadamente 60 dias até o momento do abate.

Aos 205 dias (desmama), aos 18 meses e aos dois anos de idade, foi avaliada a conformação frigorífica (CF) dos animais, sendo atribuídos escores de 1 a 6, com os maiores escores correspondendo aos animais de melhor conformação. A atribuição de escores baseou-se na metodologia descrita por Jorge Jr. et al., (2001), observando algumas características de estrutura dos animais (Figura 1) e considerando os seguintes atributos:

- conformação: o animal é avaliado com base na sua estrutura. Maior profundidade de costelas, maior caixa torácica e comprimento de carcaça. Os escores são atribuídos imaginando-se como seria a carcaça do animal após o abate;

- precocidade: a avaliação baseia-se na capacidade do animal em atingir o grau de acabamento mínimo da carcaça. Silhueta cheia, virilhas pesadas e em início de deposição de gordura subcutânea, principalmente na base da cauda, são indicativos de maior precocidade de terminação. Animais mais altos, esguios e magros tendem a ser mais tardios;

- musculatura: avalia-se o desenvolvimento de massa muscular como um todo, observando-se pontos como antebraço, paleta, lombo, garupa e, principalmente, o traseiro.

Os animais foram pesados em diferentes etapas da criação para acompanhamento do ganho de peso e comparação entre os três graus de sangue. As pesagens foram realizadas aos 120 dias de idade, 205 dias, 365 dias, 18 meses, 24 meses e no embarque para o abate.

O abate dos animais foi realizado no frigorífico JBS-Friboi, unidade de Andradina-SP. No momento do abate, foi realizada uma avaliação visual do grau de acabamento de gordura, com base no Sistema Brasileiro de Classificação de Carcaças de Bovinos, Brasil (2004), com atribuição de

escores de 1 a 5, sendo 1 correspondente à gordura ausente e 5, à gordura excessiva.. Em seguida, as carcaças foram pesadas, identificadas e resfriadas em câmara fria a temperatura entre -1 e 1°C por 24 horas. O rendimento de carcaça quente foi calculado pela relação entre o peso da carcaça quente e o peso vivo ao embarque, expresso em porcentagem.

Na desossa, foram coletadas 58 amostras do músculo *Longissimus dorsi* na altura da 12^a costela, provenientes de 21 animais ½ Nelore x Aberdeen Angus, 24 animais ¾ Nelore x ¼ Aberdeen Angus e 13 animais Nelore, para avaliação da área de olho de lombo (AOL), maciez e análise da composição química da carne. Metade de cada amostra foi triturada, liofilizada e congelada, que posteriormente foram utilizadas para realização da análise química da carne.

Na seção transversal do músculo *Longissimus dorsi* na altura da 12^a costela foram determinadas a área de olho de lombo (AOL), em sistema analisador de imagens LEICA Q550IW, e a espessura de gordura de cobertura, expressa como a média da mensuração realizada em 3 pontos com a ajuda de um paquímetro digital.

A gordura intramuscular foi determinada pela extração por éter de petróleo em extrator Soxhlet, de acordo com a metodologia descrita pela (AOAC 1980).

Para avaliação da cor, as amostras foram previamente expostas ao ar por 30 minutos. Os atributos da cor *L* (luminosidade), *a* (intensidade de vermelho) e *b* (intensidade de amarelo) foram obtidos para luz padrão D 65 e observação a 10°C, em triplicata, utilizando-se espectrofotômetro Mini Scan XE plus (HunterLab) calibrado com padrões branco e preto (MAC DOUGALL, 1994).

A maciez das amostras foi avaliada instrumentalmente pela determinação da força de cisalhamento em Texturômetro TAXT2, equipado com célula de cisalhamento de carne tipo Warner Bratzler. Para isso as amostras foram descongeladas em estufa BOD a 4°C e submetidas a cozimento em forno com temperatura constante de 170°C até atingirem 70°C

internamente. Essas amostras, após resfriarem à temperatura ambiente, foram embaladas novamente em filme plástico e permaneceram em estufa BOD por 12 horas/40°C. Após este período foram retiradas pelo menos 6 amostras cilíndricas de 1,27 cm de diâmetro, que foram colocadas individualmente na base do aparelho e posicionadas perpendicularmente a lâmina de cisalhamento. Na avaliação foi empregada a velocidade de 3,3 mm/seg e os resultados dos picos de força foram expressos como força de cisalhamento, em kg (POSTE et al. , 1993).

As médias foram submetidas à análise de variância e teste de Duncan, adotando-se um nível de significância de 5%. Foram também determinadas as correlações simples entre todas as diferentes variáveis estudadas. No estudo de correlação, o nível de significância adotado foi de 10%. Foi utilizado o programa estatístico (SAS 1996).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. ANÁLISE DE DESEMPENHO

Os dados apresentados na Tabela 1 são referentes ao desempenho dos animais, no que diz respeito ao peso em determinadas idades e ganho médio diário.

Tabela 1. Peso (kg) e Ganho Médio Diário (kg) de novilhos de 3 grupos genéticos.

	$\frac{1}{2}$ Aberdeen Angus	$\frac{3}{4}$ Nelore	Nelore	CV (%)
	Média $\pm$ DP	Média $\pm$ DP	Média $\pm$ DP	
Peso 120 dias	158,36 ^b $\pm$ 26,62	171,74 ^a $\pm$ 28,05	150,34 ^b $\pm$ 30,45	16,99
Peso 205 dias	188,48 ^a $\pm$ 19,03	195,55 ^a $\pm$ 21,60	174,56 ^b $\pm$ 23,36	11,01
Peso 365 dias	230,88 ^a $\pm$ 18,72	233,27 ^a $\pm$ 21,69	219,48 ^b $\pm$ 19,71	8,85
Peso 540 dias	336,34 ^a $\pm$ 26,02	329,04 ^a $\pm$ 29,66	310,81 ^b $\pm$ 27,29	8,53
Peso 730 dias	435,86 ^a $\pm$ 34,04	429,00 ^{ab} $\pm$ 34,65	416,20 ^b $\pm$ 33,92	7,98
Peso Abate	538,04 ^a $\pm$ 31,38	543,00 ^a $\pm$ 34,87	472,76 ^b $\pm$ 36,56	6,47
GMD 1-120 dias	1,061 ^{ab} $\pm$ 0,21	1,121 ^a $\pm$ 0,21	0,984 ^b $\pm$ 0,23	19,90
GMD 120-205 dias	0,251 ^a $\pm$ 0,20	0,155 ^a $\pm$ 0,23	0,161 ^a $\pm$ 0,21	117,02
GMD 205-365 dias	0,203 ^{ab} $\pm$ 0,09	0,173 ^b $\pm$ 0,09	0,222 ^a $\pm$ 0,06	49,44
GMD 205-540 dias	0,420 ^a $\pm$ 0,07	0,376 ^b $\pm$ 0,07	0,385 ^b $\pm$ 0,05	17,74
GMD 205-730 dias	0,486 ^a $\pm$ 0,05	0,457 ^b $\pm$ 0,05	0,476 ^{ab} $\pm$ 0,03	11,72
GMD 205-Abate	1,480 ^a $\pm$ 0,34	1,540 ^a $\pm$ 0,33	1,144 ^b $\pm$ 0,44	24,28

Médias seguidas de letras iguais na mesma linha não apresentam diferenças significativas ($P > 0,05$).

O peso aos 120 dias dos animais sofreu influência significativa da raça, sendo maior para os animais $\frac{3}{4}$ Nelore x $\frac{1}{4}$ Aberdeen Angus, uma vez que esses animais são filhos de vacas $\frac{1}{2}$ Aberdeen Angus, que apresentam maior habilidade materna que as vacas Nelore. A produção de leite das vacas é uma

característica importante na pecuária de corte, uma vez que grande parte dos nutrientes ingeridos pelos bezerros nos primeiros meses de vida provém do leite materno (BECKMAN et al., 2007). Várias pesquisas demonstram que o leite materno é responsável por uma porção significativa (de 20 a 25%) da variação no peso à desmama e no ganho de peso do nascimento à desmama (ESPASANDIN et al., 2001; MARQUES et al., 2005).

Na avaliação do Ganho Médio Diário (GMD) aos 120 dias, também se verificou a maior habilidade materna das vacas $\frac{1}{2}$ Aberdeen, uma vez que a média para esse parâmetro foi superior entre os bezerros $\frac{3}{4}$ Nelore, em relação aos bezerros Nelore. A média de GMD dos bezerros $\frac{1}{2}$ Aberdeen apresentou valores intermediários, não diferindo dos outros dois grupos genéticos. Considerando que os bezerros $\frac{1}{2}$ Aberdeen também são filhos de vacas Nelore, inseminadas de touros Aberdeen Angus, pode-se atribuir a diferença de desempenho em relação aos bezerros Nelore à heterose. Esse efeito fica mais evidente no período de 120 dias até a desmama, quando os bezerros $\frac{1}{2}$ Aberdeen apresentaram uma média de GMD superior, porém não diferenciam estatisticamente ($P>0,05$). Ocorre uma grande variação entre indivíduos, uma vez que o GMD nesse período sofre influência tanto da produção leiteira das mães como do vigor do bezerro. Como resultado, o coeficiente de variação foi alto, o que impediu que a diferença entre as médias dos grupos apresentasse significância estatística.

Nas pesagens seguintes, aos 205 dias, 365 dias e aos 18 meses, não houve diferença significativa entre os animais $\frac{1}{2}$ Aberdeen e $\frac{3}{4}$ Nelore, porém em relação aos Nelore, houve diferença estatística, sendo os animais Nelore mais leves que os demais grupos genéticos. Resultado semelhante foi apresentado por Cubas et al. (2001), que observaram menor peso à desmama para animais da raça Nelore quando comparado com seus cruzamentos com as raças Guzerá, Angus e Marchigiana.

Segundo Arrigoni et al. (2004), vários trabalhos sobre o desempenho de bovinos cruzados, oriundos de zebuínos e europeus, verificaram maior taxa de crescimento e melhor aproveitamento dos alimentos em animais com maior

percentagem de sangue europeu, principalmente ao se utilizar bovinos da raça Aberdeen Angus no cruzamento.

No período entre a desmama (205 dias) e os 365 dias de idade, os bezerros Nelore apresentaram um GMD maior que os demais grupos, resultado da desmama, onde os bezerros puderam expressar todo o seu potencial individual de ganho de peso, que possivelmente estava sendo prejudicado pela baixa produção leiteira de suas mães, em comparação as vacas $\frac{1}{2}$ Aberdeen. Ambos os grupos de animais Nelore e $\frac{1}{2}$ Aberdeen, são filhos de vacada Nelore, que geneticamente apresentam a mesma produção leiteira, mas os animais $\frac{1}{2}$ Aberdeen sofrem o efeito da heterose, resultando em maior GMD até os 205 dias.

A partir dos 365 dias de idade, o melhor desempenho ligado ao cruzamento se manifesta, e essa tendência se mantém até o abate. Os animais $\frac{1}{2}$ Aberdeen x Nelore se mostraram superiores em praticamente todas as avaliações de peso e GMD.

Nas pesagens aos 24 meses de idade e ao abate, os animais do grupo genético $\frac{1}{2}$ sangue Aberdeen, foram significativamente mais pesados que os Nelore, efeito da heterose, resultado do cruzamento industrial entre as raças Aberdeen Angus e Nelore.

Durante o período de confinamento, os animais puderam expressar todo o potencial de ganho de peso, onde se destacou os animais do grupo $\frac{1}{2}$ Aberdeen e $\frac{3}{4}$ Nelore, que apresentaram um ganho médio significativamente maior que os animais do grupo Nelore, e conseqüentemente maior peso de abate (Tabela 1).

Os resultados da análise de correlação entre as características de desempenho (Tabela 2), mostra que os escores de conformação frigorífica (CF) atribuídos aos animais na desmama (205 dias), aos 18 e aos 24 meses teve correlação significativa positiva com o peso aos 205 dias, 365 dias, 540 dias, 730 dias e abate, o que indica que essa avaliação visual pode se constituir numa ferramenta útil para predizer precocemente o potencial de ganho de peso dos animais. Além disso, a CF ao sobreano e aos 24 meses teve correlação

positiva com o ganho médio diário (GMD) nas avaliações entre os períodos da desmama aos 18 meses e desmama aos 24 meses. Isso mostra que a avaliação visual realizada nessas idades, pode ser utilizada como uma ferramenta eficiente na predição do ganho de peso dos animais.

Quando o ganho de peso no confinamento é somado ao GMD dos animais, não se verifica mais correlação positiva com a avaliação visual. Esse fato pode ser explicado pelo aumento de fatores que influenciam o desempenho dos animais, como adaptação ao cocho, competição, dominância, estresse, entre outros, que se somam aos fatores já considerados, como potencial de ganho de peso e precocidade de acabamento.

Tabela 2. Coeficiente de correlação entre as características de desempenho de novilhos ½ sangue Aberdeen Angus, ¾ Nelore e Nelore.

Variáveis	CF	CF	Peso	Peso	Peso	Peso	Peso	Peso	GMD	GMD	GMD	GMD	GMD	GMD	GMD
		Sobreano	2 anos	120 dias	205 dias	365 dias	540 dias	730 dias	1-120 dias	120-205 dias	205-365 dias	205-540 dias	205-730 dias	205-730 dias	205-730 dias
CF Desmama	0,36***	0,34***	0,52***	0,55***	0,41***	0,26***	0,29***	0,50***	-0,31***	-0,35***	-0,26***	-0,14**	0,10		
CF Sobreano		0,60***	0,12	0,33***	0,56***	0,58***	0,56***	0,12	0,13*	0,17**	0,32***	0,36***	-0,15*		
CF 2 anos			0,07	0,30***	0,52***	0,56***	0,61***	0,08	0,15**	0,12	0,30***	0,46***	-0,06		
Peso 120 dias				0,78***	0,47***	0,30***	0,40***	0,98***	-0,56***	-0,33***	-0,27***	-0,04	0,34***		
Peso 205 dias					0,75***	0,58***	0,61***	0,75***	0,02	-0,44***	-0,22***	-0,03	0,33***		
Peso 365 dias						0,80***	0,79***	0,46***	0,12	0,21***	0,23***	0,33***	0,16**		
Peso 540 dias							0,84***	0,30***	0,22***	0,18**	0,64***	0,55***	0,04		
Peso 730 dias								0,41***	0,12	0,15**	0,44***	0,75***	0,10		
GMD1-120 dias									-0,57***	-0,30***	-0,24***	-0,01	0,32***		
GMD 120-205 dias										-0,01	0,18**	0,06	-0,12		
GMD 205-365 dias											0,64***	0,56***	-0,23***		
GMD 205-540 dias												0,73***	-0,24***		
GMD 205-730 dias													-0,12		

P≤0,01*** P≤0,05** P≤0,10*

4.2. CARACTERÍSTICAS DE CARÇA E QUALIDADE DE CARNE

Os escores de conformação frigorífica (CF) não variaram entre os 3 grupos raciais em nenhum dos momentos de avaliação: desmama (205 dias), 18 meses e aos 24 meses (Tabela 2), o que pode ser atribuído ao fato de que a avaliação visual é realizada com base nas características individuais de cada animal, não levando em consideração raça, peso ou qualquer outra informação e atributo.

Tabela 3. Médias e desvio-padrão das características de carcaça e qualidade da carne de novilhos de 3 grupos raciais.

	½ Aberdeen Angus	¾ Nelore	Nelore	CV (%)
	Média ± DP	Média ± DP	Média ± DP	
CF Desmama	3,42 ^a ± 0,97	3,66 ^a ± 1,16	3,30 ^a ± 1,25	32,05
CF 18 meses	4,00 ^a ± 0,54	3,95 ^a ± 0,62	3,84 ^a ± 0,68	15,51
CF 24 meses	3,95 ^a ± 0,58	3,79 ^a ± 0,58	3,84 ^a ± 0,68	15,84
Peso Abate (kg)	538,04 ^a ± 31,38	543,00 ^a ± 34,87	472,76 ^b ± 36,56	6,47
Acabamento	2,90 ^a ± 0,53	2,12 ^b ± 0,64	1,88 ^b ± 0,71	26,57
Rendimento	55,23 ^a ± 1,67	56,22 ^a ± 1,46	55,91 ^a ± 1,16	2,71
Carcaça (kg)				
Cor L	41,32 ^a ± 2,67	43,16 ^a ± 2,25	43,05 ^a ± 3,02	6,10
Cor A	14,31 ^a ± 2,34	13,66 ^{ab} ± 1,88	12,75 ^b ± 2,01	15,28
Cor B	12,87 ^a ± 1,62	13,10 ^a ± 1,18	12,50 ^a ± 1,57	11,23
Espessura	5,19 ^a ± 1,78	4,01 ^b ± 1,22	3,01 ^b ± 0,82	33,01
Gordura (mm)				
Força	6,78 ^b ± 2,50	7,50 ^{ab} ± 2,27	8,45 ^a ± 1,61	30,23
Cisalhamento (kg)				
Área Olho Lombo (cm ²)	94,03 ^a ± 14,23	92,92 ^a ± 15,37	83,19 ^a ± 18,58	17,13
Gordura Intramuscular (%)	5,17 ^a ± 1,89	4,88 ^a ± 1,81	4,20 ^a ± 1,20	35,46

Médias seguidas de letras iguais na mesma linha não apresentam diferenças significativas (P>0,05).

O peso de abate dos novilhos sofreu influência significativa da raça, com os animais da raça Nelore apresentando médias de peso ao abate menores que os cruzados Aberdeen Angus x Nelore ($P < 0,05$). Entre os animais cruzados, não houve diferença significativa entre as médias de peso ao abate.

O grau de sangue Aberdeen Angus influenciou significativamente o grau de acabamento de carcaça. A média dos escores visuais atribuídos às carcaças dos animais $\frac{1}{2}$ Aberdeen Angus foi superior à dos animais $\frac{3}{4}$ Nelore e dos animais Nelore puros ($P < 0,05$). Embora a média dos animais $\frac{3}{4}$ Nelore tenha sido maior que a dos Nelore puros (2,12 e 1,88, respectivamente), essa diferença carece de consistência, por não ter sido observada significância estatística ($P > 0,05$).

A espessura de gordura, medida na altura da 12ª costela do músculo *Longissimus dorsi*, apresentou comportamento idêntico ao da avaliação visual do grau de acabamento. Os animais $\frac{1}{2}$ Aberdeen Angus apresentaram médias superiores aos outros dois grupos raciais ($P < 0,05$), que não diferiram entre si ($P > 0,05$), embora a média dos animais $\frac{3}{4}$ Nelore tenha sido maior que a média dos animais Nelore puros. Isso, além de confirmar a capacidade do cruzamento com Aberdeen Angus em conferir deposição de gordura na carcaça, demonstra a precisão da avaliação visual para esse atributo.

As médias de rendimento de carcaça, área de olho de lombo (AOL) e gordura intramuscular não diferiram entre os três grupos raciais ($P > 0,05$). Pereira et al. (2009), trabalhando com animais Nelore e $\frac{1}{2}$ Aberdeen Angus x Nelore abatidos com idade entre 12 e 16 meses, também não observaram diferença de rendimento entre os grupos raciais, embora tenha observado média de AOL significativamente maior para os cruzados.

A avaliação de textura revelou média de força de cisalhamento menor para a carne dos animais $\frac{1}{2}$ Aberdeen Angus em relação à dos animais Nelore ($P < 0,05$). A carne dos animais $\frac{3}{4}$ Nelore apresentou valores intermediários, não diferindo estatisticamente dos outros dois grupos raciais ($P > 0,05$) (Tabela 1). Estes resultados estão de acordo com diversos estudos que indicam que o genótipo *Bos indicus* está associado à redução de maciez da carne (Pringle et

al., 1997; Restle et al., 2001). Pereira et al. (2009), comparando a textura da carne de novilhos Nelore e ½ Aberdeen Angus x Nelore superprecoces também reportaram que a carne dos animais cruzados foi significativamente mais macia, mesmo em animais mais jovens. Jonhson et al. (1990), ao trabalharem com bovinos Angus e Brahman, abatidos em estágios similares de deposição de gordura subcutânea, também observaram diminuição na maciez e aumento da força de cisalhamento na carne dos animais com maior grau de sangue zebuino.

O grau de acabamento apresentou correlação positiva com a espessura de gordura, medida no músculo *L. dorsi*, e a área de olho de lombo (AOL), e correlação negativa com a força de cisalhamento, demonstrando que a carne de animais com maior grau de acabamento apresentou maior maciez (Tabela 4).

O rendimento de carcaça apresentou correlação significativa apenas com AOL, o que confirma que a medida de AOL é um parâmetro adequado para avaliar o volume das massas musculares da carcaça.

Entre as variáveis de cor, as médias de *L* foram significativamente menores para os animais que receberam os maiores escores de conformação frigorífica aos 18 e 24 meses, e entre os animais de maior grau de acabamento. Isso pode ser atribuído ao fato da gordura absorver luz, diminuindo os valores de luminosidade. Já as médias de *a*, que mede a intensidade de vermelho, indicaram que a carne mais macia, de animais mais pesados e de melhor acabamento foram mais vermelhas. Essas correlações certamente sofreram a influência dos atributos que o sangue Aberdeen Angus conferiu à carne e às carcaças, uma vez que os animais com maior sangue taurino apresentaram médias significativamente maiores para intensidade de vermelho, maciez, peso e acabamento (Tabela 3).

Tabela 4: Coeficiente de correlação entre as características de carcaça de novilhos $\frac{1}{2}$ sangue Aberdeen Angus, $\frac{3}{4}$ Nelore e Nelore.

Variáveis	CF	CF 2	Peso	Acabamento	Rendimento	Cor L	Cor A	Cor B	Espessura	Força	AOL	Gordura
	Sobreano	Anos	Abate		Carcaça				Gordura	Cisalhamento		Intramuscular
CF Desmama	0,48*	0,34*	0,25***	0,07	0,04**	-0,19	-0,07	-0,07	-0,14	0,23***	0,09	-0,05
CF Sobreano		0,60*	0,39*	0,18	0,06	-0,26**	0,08	-0,02	-0,02	0,03	0,12	0,13
CF 2 Anos			0,32*	0,30**	0,13	-0,22***	0,07	-0,10	0,03	0,08	0,34*	0,10
Peso Abate (kg)				0,24***	-0,01	0,01	0,25***	0,15	0,26***	-0,12	0,37*	0,08
Acabamento					-0,12	-0,27**	0,28**	0,01	0,51**	-0,29**	0,27***	0,10
Rendimento						-0,05	0,14	-0,04	-0,16	-0,03	0,25**	-0,19
Carcaça(%)												
Cor L							-0,22***	0,11	-0,088	-0,07	-0,13	-0,06
Cor A								0,79*	0,32*	-0,33*	-0,10	-0,03
Cor B									0,17	-0,21	-0,22***	-0,08
Espessura Gordura (mm)										-0,27**	0,02	0,19
Força Cisalhamento (kg)											-0,02	-0,16
AOL (cm ²)												-0,25***

P≤0,01*** P≤0,05** P≤0,10*

5. CONCLUSÃO

O cruzamento entre animais da raça Nelore x Aberdeen Angus confere maior ganho de peso, acabamento de carcaça e peso de abate a seus produtos.

A presença da raça Aberdeen Angus, está diretamente ligada à maciez da carne em comparação a animais da raça Nelore.

A conformação frigorífica avaliada visualmente é uma ferramenta capaz de prever precocemente o potencial de ganho de peso dos animais em sistema de criação em pastagem e terminados em confinamento.

7. REFERÊNCIAS

ABCZ - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE ZEBU Revisão de critérios de seleção e julgamento em gado de corte. Seminário Nacional - Avaliação e Resultados, Uberaba:ABCZ, 1997.

AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. 13.ed. Washington: Association of Official Analytical Chemists, 1980.

ARRIGONI, M. de B.; ALVES JÚNIOR, A.; DIAS, P.M.A.; LUDOVICO, C.; CERVIERI, R. da C.; SILVEIRA, A.C.; OLIVEIRA, H.N. de; CHARDULO, L.A.L. Desempenho, fibras musculares e carne de bovinos jovens de três grupos genéticos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.39, p.1033-1039, 2004.

BAILEY, A.J. The basis of meat texture. J. Sci. Fd. Agric., v.23, p. 995-1107, 1972.

BECKMAN, D.W.; ENNS, R.M.; SPEIDEL, S.E.; BRICHAN, B.W.; GARRICK, D.J. Maternal effects on docility in Limousin cattle. **Journal of Animal Science**, v.85, p.640-657, 2007.

BOGGS, D.L.; MERKEL, A.R. **Live animal carcass evaluation en selection manual**. 3 ed. Dubuque, Iowa, Kendall/Hunt Publishing Co., 1990. 211p.

BOLEMAN, S.J.; BOLEMAN, S.L.; MILLER, R.K. Consumer evaluation of beef of known categories of tenderness. **Journal of Animal Science**, v. 75, n. 6, p. 1521-1524, 1997.

BRASIL. Instrução Normativa no 9, de 4 de maio de 2004. Sistema brasileiro de classificação de carcaças de bovinos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 5 de maio de 2004. Seção I, p.3.

CAMPOS, L.T.; CARDOSO, F.F. **Programa de melhoramento de bovinos de carne: manual do usuário**. Pelotas: Associação Nacional de criadores, 1995. ("Herd Book Collares").

CARDOSO, F.F.; CARDELLINO, R.A.; CAMPOS, L.T. Parâmetros genéticos para escores de avaliação visual à desmama em bovinos da raça Santa Gertrudis. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., Botucatu, 1998. **Anais**. Botucatu: SBZ, 1998. v. 3, p. 506-508.

CARDOSO, F.F. **Caracterização genética do desempenho do nascimento à desmama de bovinos Aberdeen Angus criados no Rio Grande do Sul.** Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 1999. 116p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Pelotas, 1999.

CARDOSO, F.F.; CARDELLINO, R.A.; CAMPOS, L.T. Fatores ambientais sobre escores de avaliação visual à desmama em bezerros Angus criados no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.2, p.318-325, 2001.

CARDOSO, F.F.; CARDELLINO, R.A.; CAMPOS, L.T. Componentes de (co)variância e parâmetros genéticos de caracteres pós-desmama em bovinos da raça Angus. **Rev. Soc. Bras. Zootec.**, v. 33, n. 02, p. 313-319, 2004. CIE. **Colorimetry**. 2.ed. Viena: Commission internationale de l'Eclairage, 1986. (CIE Publications, n. 15.2).

CUBAS, A.C.; et al. Desempenho até a desmama de bezerros Nelore e cruzas com Nelore. **Rev. Bras. Zootec.**, Viçosa, v. 30, n.3, p. 694-701, 2001.

DAL FARRA, R.A.; ROSO, V.M.; SCHENKEL, F.S. Efeitos de ambiente e de heterose sobre o ganho de peso do nascimento ao desmame e sobre os escores visuais ao desmame de bovinos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, p.1350-1361, 2002. (Suplemento).

ESPASANDIN, A.C.; PACKER, I.V.; ALENCAR, M.MM. Produção de leite e comportamento da amamentação em cinco sistemas de produção de gado de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.30, n.3, p.702-708, 2001.

FERRAZ, J.B.S. Propostas para implementação de um programa de pesquisa em cruzamentos de bovinos de corte. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE CRUZAMENTO DE BOVINOS DE CORTE, 1., 2003, Londrina. **Anais...** Londrina: IAPAR, 2003.

FLORES, J.L.C. **Desempenho em confinamento de terneiros inteiros de diferentes grupos genéticos na fase do desmame ao abate aos 14 meses.** Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1997. 136p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Santa Maria, 1997.

FRIES, L.A. Uso de escores visuais em programas de seleção para a produtividade em gado de corte. In: SEMINÁRIO NACIONAL REVISÃO DE CRITÉRIOS DE JULGAMENTO E SELEÇÃO EM GADO DE CORTE, 1., 1996, Uberaba. **Anais...** Uberaba: Associação Brasileira de Criadores de Zebu, 1996. p.1-6.

GALVÃO, J. G.; FONTES, C. A.; PIRES, C. C.; CARNEIRO, L. H. D. M.; QUEIORZ, A. C.; PAULINO, M. F. Característica e composição física da carcaça de bovinos não castrados, abatidos em três estágios de maturidade (estudo 1) de três grupos raciais. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 20, n. 5, p. 502-512, set./out. 1991.

GOMIDE, L.A.M.; RAMOS, E.M.; FONTES, P.R. **Tecnologia de abate e tipificação de carcaças**. Viçosa, MG UFV, 2006. 370p.

JOHNSON, D.D.; HUFFMAN, R.D.; WILLIAMS, S.E. Effects of percentage Brahman and Angus breeding, age-season of feeding and slaughter end point on meat palatability and muscle characteristics. **Journal of Animal Science**, v. 68, n. 7, p. 1980-1986, 1990.

JORGE JR.,J.; PITA, F.V.C., FRIES, L. et al. Influência de alguns fatores de ambiente sobre os escores de conformação, precocidade e musculatura à desmama em um rebanho da raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, p. 1697-1703, 2001.

KING, D.; MORGAN, W.W.; MILLER, R.K.; SANDERS, J.O.; LUNT, D.K.; TAYLOR, J.F.; GILL, C.A.; SAVELL, J.W. Carcass merit between and among family groups of *Bos indicus* crossbred steers and heifers. **Meat Science**, v.72, p.496-502, 2006.

KIPPERT, C.J.; RORATO, P.R.N.; CAMPOS, L.T.; BOLIGON, A.A.; WEBER, T.; GHELLER, D.G.; LOPES, J.S. Efeito de fatores ambientais sobre escores de avaliação visual à desmama e estimativa de parâmetros genéticos, para bezerros da raça Charolês. **Ciência Rural**, v.36, p.579-585, 2006.

KOOHMARAIE, M.; VEISETH, E.; KENT, M.P.; SHACKELFORD, S.D. Understanding and managing variation in meat tenderness. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria. **Anais**. Santa Maria: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2003. 1 CD ROM.

KOURY FILHO, W.; FERRAZ, J.B.S.; ELER, J.P.; et al. Importância do uso de avaliações visuais e medidas morfométricas em programas de seleção em bovinos de corte. In: CONGRESSO BRASILEIRO DAS RAÇAS ZEBUÍNAS, 4., Uberaba, 2000. **Anais...** Uberaba, 2000, p. 342-346.

KOURY FILHO, W. **Análise genética de escores de avaliações visuais e suas respectivas relações com desempenho ponderal na raça Nelore**. 2001. 82p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Pirassununga.

KOURY FILHO, W. **Escore visuais e suas relações com características de crescimento em bovinos de corte**. 2005. 80p. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

KRYSTALLIS, A.; ARVANITOYANNIS, I. Investigating the concept of meat quality from the consumer's perspective: the case of Greece. **Meat Science**, v.72, n.1, p164-176, 2006.

LANNA, D.P. Fatores condicionantes e predisponentes da puberdade e da idade de abate. In: Anais do 4º Simpósio sobre Pecuária de Corte, p. 41-78, 1997.

LUCHIARI FILHO, A. **Pecuária da carne bovina**. São Paulo: A. Luchiari Filho, 2000. 134 p.

MACDOUGALL, D.B. Colour of meat. In: PEARSON, A. M.; DUTSON, T. R. (Ed.). **Quality attributes and their measurements in meat, poultry and fish products**. Glasgow: Blackie Academic & Professional, 1994. cap.3, p.79-93.

MACEDO, L.O.B., **Modernização da pecuária de corte bovina no Brasil e a importância do crédito rural**. Informações Econômicas, SP, v.36, n.7, jul. 2006.

MARQUES, J.A.; ZAWADZKI, F.; CALDAS NETO, S.F.; CROFF, A.M.; PRADO, I.I.; SILVA, R.E. Efeitos da suplementação alimentar de bezerros mestiços sobre o peso a desmama e taxa de prenhez das vacas multíparas Nelore. **Archivos Latinoamericanos de Produccion Animal**, v.13, n.3, p.92-96, 2005.

MAY, G.S.; MIES, W.L.; EDWARDS, J.W. et al. Effect of frame size, muscle score, and external fatness on live and carcass value of beef cattle. **Journal of Animal Science**, v.70, p.3311-3316, 1992.

MOLETTA, J.L., RESTLE, J. Influência do grupo genético sobre características qualitativas da carne de novilhos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.25, n.5, p.866-875, 1996.

MÜLLER, L. **Normas para a avaliação de carcaças e concurso de carcaças de novilhos**. 2. ed. Santa Maria: UFSM. Imprensa Universitária, 1987. 31 p.

NICHOLSON, M.J.; BUTTERWORTH, M.H. **A guide to condition scoring of Zebu Cattle**. Addis Ababa, Ethiopia, 1986. 29p.

OLIVEIRA, A. de L. Maciez da carne bovina. **Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia**, n. 33, p. 7-18, 2000.

PEREIRA, P.M.R.C.; PINTO, M.F.; ABREU, U.G.P.; LARA, J.A.F. Características de carcaça e qualidade de carne de novilhos superprecoces de três grupos genéticos. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.44, n.11, p.1520-1527, 2009.

PEROTTO, D.; ABRAHÃO, J.J.S.; CUBAS, A.C. Efeitos da raça e da heterozigose sobre características ponderais de bezerros Nelore e mestiços Red Angus x Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.28, n.3, p.504-511, 1999.

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, p.2019-2029, 2000.

PICCOLI, M.L. **Estudo de curvas de crescimento de bovino Polled Hereford criados em pastagem**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1992. 212p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1992.

PITA, F.V.C.; ALBUQUERQUE, L.G.; FRIES, L.A. Utilização de escores visuais como indicadores da idade à maturidade sexual de novilhas Nelore. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE MELHORAMENTO GENÉTICO, 2., 1998, Uberaba. **Anais...** Uberaba: Sociedade Brasileira de Melhoramento Animal, 1998. p. 383-384.

PONS, S.B; MILAGRES, J.C.; TEIXEIRA, N.M. Efeitos de fatores genéticos e de ambiente sobre o crescimento e o escore de conformação à desmama. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.18, n.5, p.391-401, 1989.

POSTE, L. M.; MACKIE, D.; AGAR, V.E.; THOMPSON, B.K. Correlations of sensory and instrumental meat tenderness value as affected by sampling techniques. **Food Qual. and Prefer.**, v 4, p. 207-214, 1993.

PRINGLE, T.D.; WILLIAMS, S.E.; LAMB, B.S.; JOHNSON, D.D; WEST, R.L. Carcass characteristics, the calpain proteinase system, and aged tenderness of Angus and Brahman crossbred steers. **Journal of Animal Science**, v. 75, p. 2955-2961, 1997.

RESTLE, J.; BRONDANI, I.L.; PASCOAL, L.L. et al. **Produção intensiva com qualidade em bovinos de corte**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1998. 125p.

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

RESTLE, J.; CERDÓTES, L.; VAZ, F.N.; BRONDANI, I.L. Características de carcaça e de carne de novilhas Charoles e $\frac{3}{4}$ Charoles e $\frac{1}{4}$ Nelore, terminadas em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 3, p. 1065-1075, 2001.

ROSA, A. do N.; ABREU, U. G. P. de. Características que devem ser avaliadas para seleção ou compra de touros. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2007. 3p. (Embrapa Pantanal, Comunicado Técnico, 72).

RUBENSAM, J.M.; FELICIO, P.E.; TERMIGNONI, C. Effects of the *bos indicus* genotype on calpastatin activity and texture of beef from steers slaughtered in the south of Brazil. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.18, p.405-409, 1998.

ROSO, V.M.; FRIES, L.A. Componentes principais em bovinos da raça Polled Hereford à desmama e sobreano. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.24, n.5, p.728-735, 1995.

ROSO, V.M.; FRIES, L.A. Avaliação das heteroses materna e individual sobre o ganho de peso do nascimento ao desmame em bovinos Angus x Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29 n.3, p.732-737, 2000.

SANTOS, J.B.U. Bovinocultura de corte no Centro-Oeste. In: SIMPÓSIO GOIANO SOBRE PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE, 1999, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, 1999. p.1-8.

SAS INSTITUTE (Cary, Estados Unidos). SAS user's guide: statistics. version 6. 12 th ed. Cary, 1996.

SHACKELFORD, S.D.; WHEELER, T.L.; MEADE, M.K.; REAGAN, J.O.; BYRNES, B.L.M. Consumer impressions of tender select beef. **Journal of Animal Science**, v.79, p.2605-2614, 2001.

SILVA, L. O. C. Programa de melhoramento genético da raça Canchim. In: CONVENÇÃO NACIONAL DA RAÇA CANCHIM, 4., 2000, São Carlos, SP. Anais ... São Carlos: EMBRAPA e ABCCAN, p. 70-79, 2000.

TEIXEIRA, R.A.; ALBUQUERQUE, L.G. Efeitos ambientais que afetam o ganho de peso pré-desmama em animais Angus, Hereford, Nelore e mestiços Angus-Nelore e Hereford-Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.4, p.887-890, 2003.

WHEELER, T.L., CUNDIFF, L.V., SHACKELFORD, S.D., KHOOHMARAIE, M. Characterization of biological types of cattle (Cycle V): carcass traits and Longissimus palatability. **J.Anim.Sci.**, Champaign. v. 79, p.1209-1222, 2001.

WILSON, D.E. Application on Ultrasound for Genetic Improvement.
J.Anim.Sci., Champaign, v.70, n.3, p.973-983, 1992.

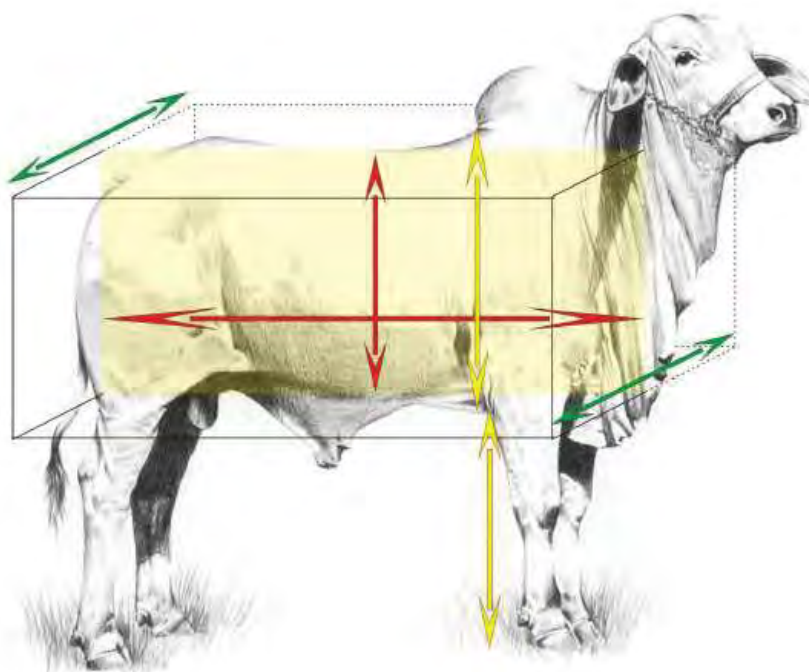
FIGURAS

Figura 1. Representação das características que devem ser analisadas na avaliação visual da conformação frigorífica



Figura 2. Animais desmamados na Fazenda União



Figura 3. Manejo de Pesagem



Figura 4. Carcaças separadas e identificadas