

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL  
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL

**AVALIAÇÃO DE CRUZAMENTOS TRIPLOS EM SISTEMAS INTENSIFICADOS  
DE PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE**

*EVALUATION OF THREE-WAY IN INTENSIFIED BEEF CATTLE PRODUCTION  
SYSTEMS*

**FÁBIO JOSÉ GOMES**

CAMPO GRANDE – MS

JULHO - 2013

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL  
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL

**AVALIAÇÃO DE CRUZAMENTOS TRIPLOS EM SISTEMAS INTENSIFICADOS  
DE PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE**

*EVALUATION OF THREE-WAY IN INTENSIFIED BEEF CATTLE PRODUCTION  
SYSTEMS*

**FÁBIO JOSÉ GOMES**

Orientador: Dr. Roberto Augusto de Almeida Torres Júnior

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

CAMPO GRANDE – MS

JULHO – 2013

## Sumário

1	RESUMO .....	1
2	ABSTRACT .....	3
3	INTRODUÇÃO .....	5
4	RAÇAS .....	7
4.1	Taurinos Adaptados.....	7
4.1.1	Caracu .....	8
4.2	Taurinos.....	8
4.2.1	Angus .....	8
4.2.2	Valdostana.....	9
4.2.3	Pardo-Suíço Corte.....	9
4.3	Zebuínos.....	9
4.3.1	Nelore.....	9
4.3.2	Brahman .....	10
5	CRUZAMENTOS .....	10
5.1	Cruzamento Triplo .....	11
6	INTERAÇÃO GENÓTIPO X AMBIENTE (IGA).....	12
6.1	Ambiente .....	12
6.2	Interação Genótipo x Ambiente .....	13
6.3	Correlações genéticas entre ambientes.....	14
7	Diferenças no Desempenho entre Taurinos, Zebuínos e Cruzados .....	15
7.1.1	Diferenças entre as características de carcaça e qualidade de carne .....	16
8	Sistema de Produção .....	17
8.1	Superprecoce .....	17
8.2	Precoce .....	18
9	Objetivo, delimitação e importância do estudo .....	19
9.1	Hipóteses a serem testadas .....	19
9.2	Definições constitutivas e/ou operacionais das variáveis.....	20
10	Referências Bibliográficas .....	26
11	Artigo 1 – Desempenho de animais three-cross em sistemas de produção intensificados .....	32
11.1	RESUMO .....	32
11.2	ABSTRACT .....	33
11.3	INTRODUÇÃO .....	34
11.4	MATERIAL E MÉTODOS .....	34

11.5	RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	37
11.6	CONCLUSÃO .....	44
11.7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	44
12.	Artigo 2 - Avaliação de características de carne e carcaça de cruzamentos triplos em sistemas de produção intensificados .....	46
12.1	RESUMO .....	46
12.2	ABSTRACT .....	48
12.3	INTRODUÇÃO .....	49
12.4	MATERIAL E MÉTODOS .....	50
12.5	RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	51
12.6	CONCLUSÃO .....	57
12.7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	58

## 1 RESUMO

Os objetivos deste trabalho foram avaliar o desempenho nas fases de pré, pós desmama, em confinamento e as características de carcaça e carne de produtos three-cross. Matrizes  $\frac{1}{2}$  Valdostana +  $\frac{1}{2}$  Nelore (VN),  $\frac{1}{2}$  Angus +  $\frac{1}{2}$  Nelore (AN) e  $\frac{1}{2}$  Caracu +  $\frac{1}{2}$  Nelore (CN), foram inseminadas com touros Brahman (BR), Caracu (CR) e Pardo-Suíço Corte (PS), gerando assim nove grupos genéticos, de forma que os produtos tenham variação de 25% a 75% de genes taurinos, e com grau variado de adaptação. Foram avaliadas duas safras, sendo a primeira submetida a confinamento a desmama (novilho superprecoce) e a segunda a recria em pastagem por um ano seguida de confinamento (novilho precoce). Durante a recria os animais foram pesados a cada 56 dias, no confinamento do superprecoce a cada 28 dias, enquanto que no precoce a cada 14 dias, juntamente com ultrassonografia dos animais, para avaliação do acabamento de gordura, assim determinação do abate dos animais. Receberam duas dietas isoprotéicas e isoenergéticas, com diferencial na inclusão de caroço de algodão na dieta B. Os resultados foram divididos em dois artigos, sendo que o primeiro aborda os aspectos de desempenho dos animais do nascimento até o abate, e o segundo trata das características de carne e carcaça dos animais. A variável peso ao nascimento (PN), apresentou diferença em relação ao grupo genético das vacas, sendo os bezerros das matrizes VN os menores. Para os touros foram significativas as diferenças, filhos de CR foram menores, com  $31,9\text{Kg} \pm 0,80$ . Perímetro torácico (PTN) apresentou maiores valores para filhos de touros PS e vacas AN. Quando observados os P120 e P240, os filhos de vacas AN tiveram os maiores pesos, porém não diferindo das CN, e nos touros, os filhos de CR tiveram os piores pesos. A relação de desmama (RD) foi superior para vacas VN, explicado pelo menor peso adulto da vaca. Na recria os filhos de CR ( $0,376 \pm 0,019\text{Kg}/\text{dia}$ ) e BR ( $0,374 \pm 0,020\text{Kg}/\text{dia}$ ) foram superiores aos PS no ganho médio diário (GMD). Na fase de confinamento, os filhos de PS tiveram maior GMD que os demais,  $1,343 \pm 0,043\text{Kg}/\text{dia}$  e nos dias em confinamento o pior desempenho ficou para os filhos de CR, quando comparados com os BR. As dietas influenciaram o tempo de confinamento, onde a dieta B foi mais rápida em acabar os animais. No artigo dois, os animais do sistema superprecoce apresentaram carcaça 38 Kg menor e maior rendimento da carcaça, com 53,68% de rendimento médio. Ainda reflexo de tamanho de carcaça, os mais velhos tiveram melhor conformação de carcaça, além de melhor espessura de gordura subcutânea, com melhor distribuição. A área de olho de lombo (AOL) foi em média  $2,22\text{cm}^2$  inferior no superprecoce, ainda tendo os animais mais jovens uma carne mais dura (3,06 Kgf), porém com maior marmoreio. Os filhos de PS

tiveram as carcaças mais pesadas, assim como a melhor conformação frigorífica e maior AOL. Os filhos de touros BR apresentaram melhor rendimento de carcaça, maior espessura de gordura subcutânea, melhor distribuição da gordura de cobertura. E os filhos de CR tiveram menor força de cisalhamento, ou seja, carne mais macia, além da carne mais marmorizada. Em relação aos grupos genéticos maternos, as matrizes AN tiveram de forma geral, um melhor desempenho, onde o destaque foi a cobertura de gordura. As dietas apresentaram variação quanto a AOL, PCQ, CONF e EGS, com superioridade da dieta sem caroço de algodão, e com alto nível de amido. A utilização do sistema superprecoce pode ser uma alternativa para maior giro na propriedade. Os touros CR são uma boa opção para produção em sistemas de cruzamentos intensificados. As dietas com alto teor de amido se mostraram mais eficientes, em especial na EGS, cuja falta pode afetar a maciez da carne. A maior proporção de genética taurina não interferiu a maciez da carne.

**Palavras chave:** Confinamento, Superprecoce, Precoce, Características de carcaça, Caroço de algodão

## 2 ABSTRACT

The objectives of this project were to evaluate the performance in the pre weaning, post weaning, feedlot performance and carcass and meat traits products of three-cross. Cows ½ Valdostana + ½ Nelore (VN), ½ Angus + ½ Nelore (AN) and ½ Caracu + ½ Nelore (CN), were inseminated with Brahman bulls (BR), Caracu (CR) and Brown Swiss (PS), generating nine different genetic groups so that the products have varied between 25% to 75% of taurine genes, with varying degree of adaptability. Were evaluated two seasons, the first being subjected to confinement weaning (veryearly) and the second with growing in pasture for a year followed by confinement (early). During growing the animals were weighed every 56, and the phase of confinement veryearly every 28 days, while every 14 days for the bullock early, on same date were performed ultrasound carcass and rated the finishing point of the animals. When they reach four millimeters thick fat the animals were slaughtered. Given two isonitrogenous and isocaloric diets with differential inclusion of cottonseed in the diet B. The results were divided in two articles, the first of which discusses the performance aspects of the animals from birth to slaughter, and the second deals with meat and carcass characteristics of animals. The variable birth weight (BW), showed a difference in relation to the genetic group of cows, calves of VN were smaller, but the bulls were significant differences, where the products of CR were lower, with  $31.9 \text{ kg} \pm 0.80$ . Thoracic perimeter (PTN) were higher in sons of PS and AN. Observed when the weights at 120 days (P120) and 240 days (P240), the sons of AN cows had the best weights, but did not differ from CN, and the sons of bulls CR had the worst performers. The weaning ratio (DR) was higher for cows VN, explained by the lower mature weight of the cow. The growing the sons of CR ( $0.376 \pm 0.019 \text{ kg / day}$ ) and BR ( $0.374 \pm 0.020 \text{ kg / day}$ ) were higher in average daily gain (ADG). In the confinement phase, the sons of PS had higher ADG than the other,  $1.343 \pm 0.043 \text{ kg / day}$ , and days in confinement, the worst performance was for the products of CR compared with BR. Diets influence the confinement time, where B is the diet faster end in animals. Article two animals veryearly showed lower carcass 38 kg, while had higher carcass yield, with 53.68% of average income, being a superiority of 5.7%. Further reflection of frame size, the older had better carcass conformation, and best fat thickness, with better distribution. AOL was lower  $2.22 \text{ cm}^2$  to veryearly, even with the younger animals a meat tougher (3.06 kgf), but with more marbling. The sons of PS carcasses were heavier as well as better conformation cooling and higher AOL. The sons of sires BR showed better carcass yield, higher fat thickness, better distribution of fat cover. And the sons of CR meat softer, better SHEAR, and more marbled

meat. In relation to maternal genetic groups, matrices AN have generally perform better, where the highlight was the fat cover. Diets presented variation as AOL, PCQ, CONF and EGS with superior diet without whole cottonseed, and high starch level. The use of the system veryearly can be an alternative to higher turnover in the property. CR bulls are a good option for production systems intensified crossings. Diets with high starch content are more efficient, especially in EGS. The higher proportion of genetic taurine did not affect meat tenderness. In higher systems intensification animals most demanding stand out.

**Keywords:** confinement, Superprecocious, Early, Carcass traits, cotton seed

### 3 INTRODUÇÃO

A necessidade de uma cadeia produtiva de carne bovina mais eficiente, que consiga aumentar a produtividade e desta forma diminuir os custos, é evidente. Pois muitos mercados são atraídos pelo preço, deixando atributos qualitativos de lado.

Entretanto quando tratamos de qualidade de carne, a maciez da carne é o atributo mais cobiçado, visando atender a mercados específicos (Feijó et al., 2001).

O Brasil ocupa lugar de destaque na produção de carne bovina, como um dos maiores produtores e exportadores. No entanto, não explora nichos de mercado com alto valor agregado a carne, devido à qualidade do produto em características organolépticas e sanitárias.

As maneiras de melhorar a qualidade da carne bovina através do sistema de produção seriam, reduzir a idade de abate e utilizar grupos genéticos com maior proporção de genética taurina (Euclides Filho, 1998).

Deste modo, a busca pela maior eficiência produtiva de carne bovina no Brasil abrange índices de desempenho ponderal e de qualidade de carne, procurado sempre fazer uso das ferramentas que dispõe, como o melhoramento genético (Corrêa et al., 2007).

O Brasil possui um rebanho de base genética zebuína na sua grande maioria, destacando-se a raça Nelore (Pereira, 2004). Esses animais apresentam maior adaptabilidade ao clima tropical, porém tem um desempenho ponderal inferior aos taurinos. Sendo assim, o uso de animais com genética taurina pode ajudar a melhoria da eficiência produtiva e da qualidade da carne.

Além disso, as condições climáticas reinantes no Brasil requerem o uso de bovinos de corte que sejam adaptados para que o sistema de produção seja eficiente e competitivo, tornando difícil a produção de genética taurina pura.

Neste contexto, o uso de cruzamentos surge como alternativa para produzir animais de maior proporção de genes taurinos, mantendo um rebanho de vacas adaptadas ao meio. Desta forma, a raça Angus se destaca, sendo a mais utilizada para cruzamentos, pois apresentam ótimas taxas produtivas em sistemas mais intensificados (Euclides et al., 2001), tornando o sêmen de Angus o mais vendido no Brasil, entre os taurinos de corte (ASBIA, 2012). Em função das qualidades produtivas e reprodutivas, a matriz  $\frac{1}{2}$  Angus +  $\frac{1}{2}$  Nelore é a mais frequente na composição do rebanho de vacas de cria cruzadas.

Por outro lado o uso de matrizes cruzadas tem levantado questões ligadas ao tamanho e a adaptação da matriz e sua relação com eficiência de produção. Nesse sentido é importante avaliar alternativas de matrizes cruzadas com menor peso adulto, como a raça Valdostana, e oriundos de uma base genética taurina adaptada, como o Caracu.

Ainda que a utilização da inseminação artificial esteja disponível a todos, essa tecnologia demanda maior emprego gerencial e tecnológico, tornando muitas vezes inviável a sua utilização. Desta forma, os taurinos adaptados se destacam, pois devido a sua adaptabilidade, permitem monta a campo, possibilitando produzir animais adaptados aos trópicos, com maior proporção de genes taurinos e assim, com altos níveis de heterose.

Uma alternativa é o uso de raças zebuínas sobre os animais cruzados, trazendo adaptação aos produtos, embora possa ter impacto negativo na qualidade de carne. Entretanto, as raças mais frequentemente utilizadas são as taurinas de grande porte, corrigindo problemas como tamanho de carcaça e ganho de peso.

Sistemas de produção extensivos, com produção exclusiva a pasto, apresentam menor custo de produção devido ao baixo investimento, porém demandam de grande área, além de longo tempo de permanência do animal. Quando há práticas adequadas de manejo das pastagens e nutrição, a idade de abate diminui, além de permitir um melhor aproveitamento da área.

O confinamento dos animais proporciona ganho de peso e de gordura elevado, ajudando na terminação destes animais, diminuindo a idade de abate e possibilitando melhor acabamento. Entre os sistemas de terminação temos a possibilidade de realizar recria antes de confinar, mantendo os animais em pastagem por um ano, de forma que consigam aumentar o tamanho corporal e diminuir o tempo de confinamento, abatendo os animais com média de idade de 24 meses.

Existe ainda a possibilidade de confinar já na desmama, pois bezerros cruzados, filhos de matrizes F1 apresentam elevado peso a desmama, possibilitando menor idade ao abate com pesos que atendem as exigências dos mercados. Além disso, os problemas relacionados à adaptabilidade dos animais são amenizados.

Assim o sistema pode influenciar na escolha adequada da raça a ser utilizada, sendo que cada região tem uma metodologia de seleção diferente, pois o ambiente pode provocar variação na resposta dos animais (Corrêa et al., 2007).

Além da genética, o ambiente também é importante para a expressão das características fenotípicas dos indivíduos, de forma que a seleção de animais praticada em determinado ambiente seja diferente da realizada em ambiente distinto (Alencar et al., 2005).

A expressão fenotípica pode ser descrita como:

$$\mathbf{F} = \mathbf{G} + \mathbf{A}$$

em que: “F” é o fenótipo, “A” o ambiente e “G” o genótipo.

No entanto, na expressão fenotípica, a interação entre genótipo e ambiente é outra variável que está presente, tornando a expressão matemática desta maneira (Calus et al., 2005):

$$\mathbf{F} = \mathbf{G} + \mathbf{A} + (\mathbf{G} \times \mathbf{A})$$

em que: “GxA é a interação genótipo e ambiente.

No Brasil 60 raças tem exploração comercial, possibilitando abranger um vasto numero de ambientes distintos (Barbosa, 1990).

Assim sendo, este projeto foi delineado para avaliar alternativas de cruzamentos triplos em sistemas intensificados, com confinamento na desmama ou com recria e confinamento na segunda seca, buscando alternativas que proporcionem aumento na eficiência de produção e na qualidade da carne bovina.

## 4 RAÇAS

### 4.1 Taurinos Adaptados

As raças bovinas trazidas da Europa no início da colonização da América do Sul passaram por seleção natural, assim foram se adaptando aos climas tropicais. Essas raças são chamadas de “crioulas”, classificadas como *Bos taurus taurus*, e apresentam características que trazem traços de raças europeias, como a qualidade da carne, e de raças zebuínas, como adaptabilidade às regiões tropicais (Euclides Filho, 1997).

A dificuldade da utilização de tecnologias reprodutivas, como a inseminação artificial (IA), faz com que a utilização de animais para monta a campo seja muito importante no sistema de produção brasileiro, dificultando a transmissão de genética taurina não adaptada. Estes permitem trabalhar com monta a campo, produzindo progênes com genótipo taurino sem a necessidade de IA.

Somente 10% das matrizes são inseminadas no Brasil, ou seja, a maior produção se dá pela monta natural a campo. Entre as raças taurinas adaptadas, Caracu, Senepol e Bonsmara representam a maior parte da venda de sêmen (ASBIA, 2012).

Euclides Filho et al. (2004) concluíram que cruzamentos envolvendo raças adaptadas apresentam melhor ganho de peso. Semelhante com o resultado obtido Brown-Brandl et al.

(2006), que concluíram que o estresse térmico pode afetar o desempenho de diferentes grupos genéticos em confinamento.

Estudos sugerem ainda, que essas raças adaptadas contribuam na adaptabilidade dos animais, melhorando assim a produtividade, reduzindo o estresse ambiental, beneficiado por exemplo pela resistência ou tolerância a parasitas (Oliveira e Alencar, 1987; Perotto et al., 2002).

Além disso, as raças adaptadas possibilitam a produção de carne de maior qualidade, como a utilização da raça Caracu em cruzamentos em sistemas de produção a campo (Bonilha et al., 2008).

#### **4.1.1 Caracu**

Raça originária dos troncos *Aquitânico* e *Ibérico*, é constituída por animais cujas características atuais são provenientes de uma seleção natural, causando uma adaptação nas raças de origem (portuguesas e espanholas). Foram trazidas ao Brasil na época da colonização, por volta de 1534 (ABCC-2013).

As possíveis raças originárias do Caracu são: Minhota, Mirandesa, Arauquesa, Alentejana, Transtagana e Barrosa (Maldonado, 1917). A raça chegou a ser selecionada para produção leiteira, desta forma sua conformação de carcaça e musculosidade foram prejudicadas.

A raça Caracu foi a única das consideradas “crioulas” que apresentou mercado de sêmen significativo, com uma participação de 0,31% no total de sêmen de raças de corte em 2012. Foram mais de 22 mil doses. Entre 2010 e 2012, houve um aumento de 70,22% na venda de sêmen (ASBIA, 2012). Ainda há de se destacar que a comercialização de touros é mais significativa, pois possibilita a utilização em monta natural.

Os animais apresentam boa adaptabilidade ao clima tropical, com pelos bem assentados e curtos, com a espessura da capa do pelame fina, chegando ao inverno a 5mm, e no verão com média de 3,2mm (Nicolau et al., 2004).

## **4.2 Taurinos**

### **4.2.1 Angus**

Raça originária do nordeste da Escócia, adaptada a climas frios e temperados, pertencente ao grupo das taurinas de origem britânica. Quando comparados aos taurinos continentais, apresentam boa qualidade de carne e carcaça, marmoreio e deposição de

gordura, além de excelentes taxas reprodutivas, com melhores resultados ainda quando utilizado em cruzamentos (Euclides Filho, 1997).

Podem apresentar pelagem preta ou vermelha, de forma a receber a denominação Aberdeen Angus e Red Angus, respectivamente. Por não apresentarem boa adaptabilidade ao clima tropical, dificilmente são utilizados em monta natural.

Somando-se o Red Angus com Aberdeen Angus na venda de sêmen, a participação no mercado é de 38,69%, porém com uma grande vantagem para o Aberdeen Angus, de forma que este teve crescimento de 98,81% entre 2010 e 2012, contra 2,20% apenas do Red Angus (ASBIA, 2012).

#### **4.2.2 Valdostana**

Raça de origem italiana, considerada de dupla aptidão e porte médio, com pesos à maturidade variando entre 600 Kg a 700 Kg nos machos, e 450 Kg a 550 Kg nas fêmeas.

Apresenta grande capacidade de adaptabilidade a climas extremos e boa fertilidade. Considerada também como uma raça impetuosa e de muita vitalidade, evidenciado pela dominância que os animais procuram exercer uns sobre os outros (Anaborava, 2012).

Figueiredo et al. (2000) concluíram que animais Valdostana mostram-se adaptados às condições climáticas do Brasil quando utilizados em cruzamentos, e que esses Cruzamentos apresentam bons resultados em relação à rendimento de carcaça e peso de abate, entretanto apresentam problemas em relação à cobertura de gordura.

#### **4.2.3 Pardo-Suíço Corte**

Oriunda da Suíça, é considerada uma das raças mais antigas, sendo descendente direta do *Bos brachyceros*. Foi introduzido por volta de 1904 ao Brasil. A raça Pardo-Suíço Corte representa 0,07% do mercado de sêmen de corte brasileiro, com um aumento de 31,27% nos anos de 2010 a 2012 (ASBIA, 2012).

Não é adaptada ao clima tropical brasileiro, e pode apresentar problemas em sistemas extensivos. Os animais filhos de Pardo-Suíço apresentam superioridade na maioria das características produtivas, inclusive tempo de confinamento (Urick et al., 1989).

### **4.3 Zebuínos**

#### **4.3.1 Nelore**

Raça proveniente a Índia, introduzida no Brasil por volta de 1878 a 1883. São classificados como *Bos taurus indicus*, representam a base de toda a produção de carne no

país. Estima-se que mais de 80% do gado de corte do Brasil seja Nelore ou anelorado (ACNB, 2013).

Apresentam excelente adaptação ao clima tropical, tanto quanto às condições climáticas, das pastagens, como dos parasitas, porém apresentam desempenho e índices reprodutivos inferiores aos animais cruzados, provenientes de cruzamentos entre zebuínos com raças europeias, além de carne menos macia (Euclides Filho, 1997).

Esses animais possuem uma superfície corporal e uma maior quantidade de glândulas sudoríparas, como conseqüente, são mais tolerantes ao calor. Além disso, possuem trato digestivo menor, gerando menor calor com o metabolismo. Os machos e as fêmeas apresentam elevada longevidade reprodutiva (ACNB, 2013).

Possibilitam reprodução à campo, de forma que a utilização dos touros no Brasil é feita na sua grande maioria com monta natural. As matrizes apresentam bons índices reprodutivos, como facilidade de parto, boa habilidade materna, além de baixo custo de manutenção. São muito utilizadas, tanto com raça pura, ou como ferramenta para cruzamentos.

Segundo a Associação Brasileira de Inseminação Artificial (ASBIA, 2012), a venda de sêmen da raça Nelore representou cerca de 41,08% do mercado de doses de sêmen de corte.

#### **4.3.2 Brahman**

Originária do sul dos Estados Unidos da América através do cruzamento de diversas raças zebuínas (Nelore, Guzerá, Khrisna Valley entre outros) sobre matrizes taurinas. É constituída de animais que apresentam boa musculatura, precocidade, rusticidade e resistência a parasitas (ACBB, 2013).

A raça representa 2,39% das vendas de sêmen para corte, e teve um decréscimo de 21,75% nas vendas entre 2010 e 2012 (ASBIA, 2012).

A utilização de touros Brahman em cruzamento com vacas taurinas e cruzadas, impactou em aumento na força de cisalhamento das fibras musculares nas progênes quando comparado com produtos de touros com genética taurina (Shackelford et al., 1995; Sherbeck et al., 1995).

## **5 CRUZAMENTOS**

Uma ferramenta importante no melhoramento genético é o cruzamento, o qual compreende o acasalamento de indivíduos de raças ou espécies diferentes. O cruzamento em gado de corte tem como conseqüências desejáveis a produção de heterose, combinação de

méritos genéticos de diferentes raças em um único indivíduo e possibilidade de incorporação de material genético desejável de forma rápida (Euclides Filho, 1996).

Deve ser sempre combinado com uma boa seleção dentro das raças puras, para obtenção de melhores resultados nos cruzamentos (Euclides Filho e Figueiredo, 2003). Mesmo sendo o cruzamento uma forma rápida de se melhorar a produção de carne bovina, isso não elimina a necessidade, nem diminui a importância, da seleção como método de melhoramento genético a ser realizado concomitantemente. Raças puras melhoradas são, na verdade, elementos fundamentais ao sucesso do cruzamento (Euclides Filho, 1996).

Os animais cruzados são superiores em relação aos puros para características de crescimento, tanto em regime de pasto como em confinamento, e nas fêmeas ainda há uma superioridade nas características reprodutivas, além de uma maior habilidade materna. Quando cruzadas com touros de uma terceira raça há manutenção da heterozigose no animal cruzado e por isso uma maior retenção de heterose, de forma que produzem bezerros mais pesados. Assim a manutenção destas fêmeas poderia elevar os índices relacionadas à desmama.

Porém essas vacas cruzadas apresentam grande variação na exigência de manutenção e na conversão alimentar no período de lactação, pois este fator depende do grupo genético do bezerro (Calegare et al., 2009).

Os cruzamentos auxiliam na melhoria produtiva através da combinação das características desejáveis em cada raça, pois o mérito genético das raças tende a ser dividido proporcionalmente. Quando conseguimos agrupar as características desejáveis presentes nos pais em um indivíduo, designamos complementaridade, como exemplo a união das características de crescimento dos taurinos com a adaptabilidade dos zebuínos, ou ainda touros com bom ganho de peso com vacas que tenham boa habilidade materna.

Barbosa e Alencar (1995) concluíram que animais cruzados são superiores aos animais puros para características reprodutivas e de crescimento.

A escolha das raças, manejo e sistema de produção são a base necessária para que se obtenha sucesso com os cruzamentos.

## **5.1 Cruzamento Triplo**

Nesse sistema, utilizam-se três raças, onde duas formariam os animais meio-sangue (F1), e a outra seria colocada sobre as fêmeas F1, para produção de animais terminais. Quando todos os animais produzidos pelas fêmeas F1 são destinados ao abate, ele é chamado de cruzamento terminal triplo.

No primeiro cruzamento, os machos F1 seriam abatidos, e as fêmeas mantidas, para serem cruzadas com uma terceira raça. Na escolha das raças para o primeiro cruzamento é interessante utilizar raças que tenham características maternas, como fertilidade alta e boa habilidade materna, desejáveis para produção das matrizes F1 (Euclides e Figueiredo, 2003). Na escolha da raça para o cruzamento terminal é importante que a raça tenha características como alto ganho de peso, boa conversão alimentar e tamanho de carcaça exigido.

Esse cruzamento permite a exploração da complementariedade entre as raças, além de aproveitar 100% da heterose individual e materna no segundo cruzamento (Barbosa et al., 1997). O uso de uma raça terminal com características de raça paterna possibilita uma complementariedade adicional.

A heterose e a complementariedade entre as raças possibilitam uma superioridade dos animais cruzados em relação aos puros. Sendo que as características com menor herdabilidade respondem melhor, de forma que evidencia a ação gênica não-aditiva. A heterozigose materna e individual vai influenciar no grau de heterose obtido, além do distanciamento genético das raças e da interação com o ambiente (Fries, 1996).

Cruzamentos envolvendo raças taurinas e zebuínas resultam em maior heterose que os envolvendo apenas taurinos. As características desejadas devem ser adequadamente ajustadas, para assim acrescentar os efeitos da seleção nos cruzamentos (Roso e Fries, 2000).

## **6 INTERAÇÃO GENÓTIPO X AMBIENTE (IGA)**

### **6.1 Ambiente**

O conjunto de fatores biológicos e físicos gera um ambiente. E em melhoramento genético toda e qualquer causa de variação fenotípica, que não venha a ser oriunda de fatores genotípicos, é considerada de origem ambiental. As mais comuns são relacionadas ao clima, alimentação e potencial materno. Em exceção aos fatores maternos, os outros podem ser parcialmente controlados, mas as características maternas são mais difíceis de controlar, pois são provenientes do genótipo e idade da mãe, entre outros (Cardoso e Tempelman, 2012).

A extensão territorial do Brasil é algo importante, pois existem vários ambientes distintos dentre do mesmo país. Desta forma, ambiente é definido como grupo de elementos que exercem alguma influência sobre a expressão dos genótipos na observação final ou fenótipo (Correa et al., 2007).

Pode ser considerado como ambiente, a época de nascimento, o criador, rebanho, estação do nascimento e diferenças de manejo, que interferem de forma muito forte na expressão fenotípica (Alencar et al., 2005; Calus et al., 2005).

## **6.2 Interação Genótipo x Ambiente**

Desde o século XX, vários estudos vêm sendo feitos para se entender a interação genótipo ambiente, objetivando definir se a seleção seria melhor aplicada em ambiente comum, ou em ambiente melhorado, a fim de poder expressar o máximo do potencial genético (Fridrich et al., 2005).

A genética e o ambiente são fatores que contribuem para a expressão do fenótipo dos animais. Além disso, o ambiente controla a expressão dos genes, desta forma, pode haver uma interação entre genótipo e ambiente, onde animais que eram superiores em determinados ambientes, não o são em outros (Alencar et al., 2005; Lopes et al., 2008).

Por definição, IGA é o termo usado para descrever o fenômeno que ocorre quando um conjunto de genótipos muda seu desempenho relativo em ambientes diferentes, ou seja, resposta diferenciada dos genótipos às variações ambientais (Falconer & Mackay, 1996).

De acordo com Teixeira et al (2006), mesmo que a classificação dos genótipos não mude, a interação pode estar ocorrendo, pois é necessário que apenas a magnitude da diferença entre eles varie de um ambiente para outro, para que exista interação.

Mulder e Bijma (2005) consideram dois tipos de ambientes para estimar a variação devida ao IGA: primeiro o ambiente de seleção em que todos os animais candidatos à seleção são incluídos na análise, e segundo o ambiente de produção composto de animais comerciais que não foram selecionados.

De acordo com Falconer e Mackay (1996), uma característica, quando avaliada em ambientes diferentes, pode ser interpretada como características diferentes, porque os genes que a controlam em determinado ambiente, podem ser diferentes dos genes que a controlam em ambiente distinto.

Uma forma de se avaliar qual genótipo terá o melhor desempenho em um ambiente, é utilizar modelos de normas de reação (MNR), obtida por funções de covariância nos modelos de regressão aleatória (Cardoso et al., 2011). Quando o efeito do gradiente ambiental é desconhecido, a prática largamente utilizada na implementação de MNR, é usar a média fenotípica de indivíduos em um dado ambiente em substituição ao efeito desconhecido (Kolmodin e Bijma, 2004; Pégolo et al., 2009).

A adaptação dos animais ao ambiente é diretamente relacionada a eficiência produtiva e reprodutiva. Podendo manifestar o “potencial genético” com mais vigor quando o estresse ambiental é baixo, apresentando limitação da expressão do potencial genético quando o indivíduo é exposto a alto desafio ambiental (Cardoso et al., 2011).

Pela definição de Falconer (1987), é possível medir a IGA através da correlação genética:

$$Rg = \frac{\sigma_{G(C,D)}}{\sqrt{\sigma_{G(C)}^2 \sigma_{G(D)}^2}}$$

Em que  $\sigma_{G(C,D)}$  é a covariância genética entre a produção nos ambientes C e D.  $\sigma^2_{G(C)}$  e  $\sigma^2_{G(D)}$  representam a variância genética no ambiente C e no ambiente D.

### 6.3 Correlações genéticas entre ambientes

Segundo Pani (1971) as interações genótipo-ambiente podem ser classificadas em quatro tipos, conforme a Figura 1.

**Tipo 1:** apesar das diferenças entre os ambientes, o comportamento dos genótipos é similar e, neste caso, não há interação.

**Tipo 2:** há uma pequena inversão na ordem de classificação (rank) dos genótipos nos ambientes diferentes, uma vez que neste caso há interação, porém não significativa.

**Tipo 3:** não há inversão na ordem de classificação (rank) dos genótipos, embora o desempenho desses genótipos apresente grandes diferenças nos ambientes diversos. Neste caso, a interação é considerada significativa.

**Tipo 4:** observa-se importante inversão na ordem de classificação (rank) dos genótipos nos ambientes diferentes e a interação é considerada significativa.

### Interação Genótipo X Ambiente

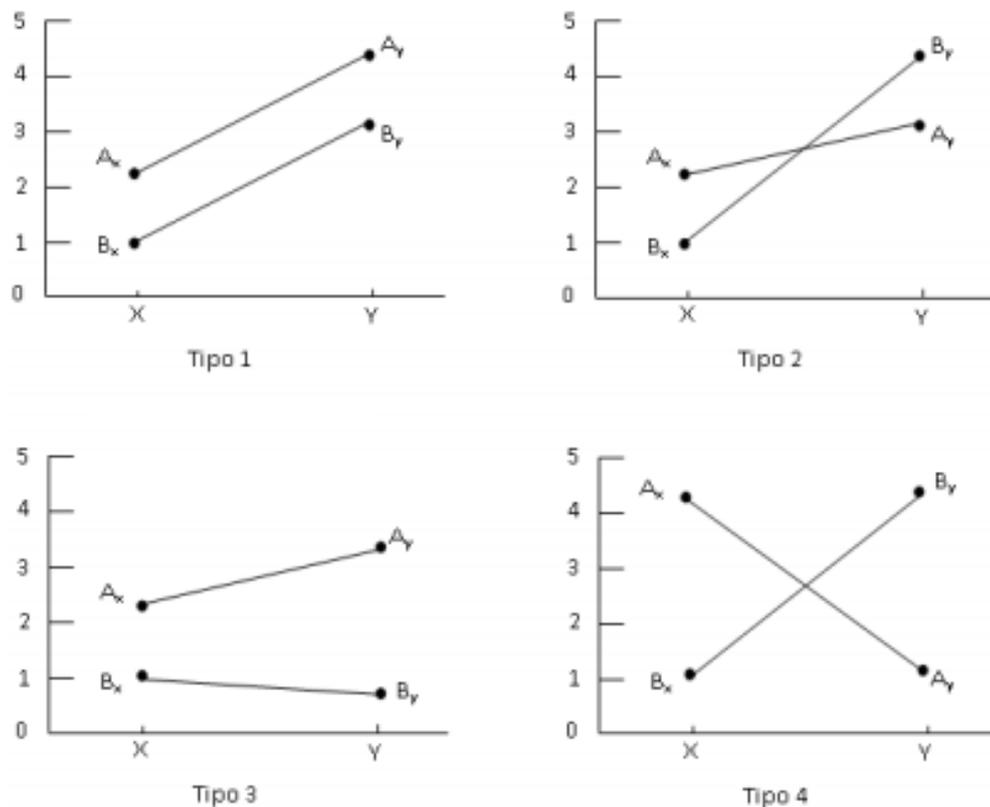


Figura 1. Interação Genótipo x Ambiente (Pani, 1971)

## 7 Diferenças no Desempenho entre Taurinos, Zebuínos e Cruzados

A introdução dos bovinos no Brasil começou através dos taurinos, com a formação das raças crioulas e por fim, a entrada dos animais zebuínos (Alencar, 2004). Pelo menos 80% dos bovinos tem alguma mestiçagem zebuína, demonstrando a sua capacidade adaptativa às condições ambientais (Silva et al., 2002).

Os zebuínos apresentam pior desempenho ponderal em relação aos taurinos ou a suas cruzas, principalmente em sistemas intensivos (Menezes e Restle, 2005). Sendo assim, a utilização de zebuínos em confinamentos causa discussões, principalmente em sistemas superprecoces, onde é mais interessante o uso de grupos genéticos capazes de responder com maior eficácia o baixo desafio ambiental proposto.

Os cruzamentos trazem grandes benefícios, explorando o efeito aditivo e a heterose entre as raças envolvidas. Utilizado para aumentar a produtividade do sistema, desde a melhora do desempenho e qualidade carne, até a fertilidade das fêmeas mestiças, contribuindo para produção de three-cross (Euclides Filho, 1997).

Para produção em sistemas de cruzamentos triplos, a escolha das raças maternas (que irão formar as matrizes F1) é muito importante, pois além da questão reprodutiva, o efeito materno tem relevância, proporcionando explorar a heterose materna disponível.

O tamanho corporal das fêmeas tem de ser levado em conta para produção de cruzamentos triplos, pois ele definirá o gasto de energia de manutenção e o tamanho dos bezeros ao desmame.

O peso do bezerro ao desmame é relacionado ao peso adulto da vaca e ao tempo de confinamento necessário para que atinja o peso desejado ao abate (Rodrigues et al., 2010).

Produtos de cruzamentos tem maior potencial para ganho de peso e eficiência bionutricional (EBN) quando comparados a animais Nelore (Euclides Filho et al., 2002). Embora o mérito genético dos animais envolvidos nos cruzamentos defina as vantagens dessa exploração, para avaliação de uma raça em cruzamento é necessário um número representativo de linhagens nos reprodutores (Perotto et al., 1998).

O ganho médio diário até a desmama dos filhos de vacas F1 é aumentado em 11,2%, devido a heterose materna (Teixeira e Albuquerque, 2005). Na primeira cria as novilhas F1 também se mostram superiores em relação às novilhas Nelore (Perotto et al., 2001).

E em comparação entre vários grupos genéticos, Chewning et al. (1990) obtiveram resultados favoráveis aos animais de maior porte quanto à conversão alimentar, como o Charolês (6,68 KgMS/KgPV) ao Angus (7,81 KgMS/KgPV), refletindo a maior ingestão de matéria seca do Angus. Resultado também encontrado por Perotto et al. (2002), onde observaram menor consumo de MS para animais Canchim, quando comparados a animais Angus.

### **7.1.1 Diferenças entre as características de carcaça e qualidade de carne**

A maioria do rebanho brasileiro é de base zebu, com bom desempenho em grande parte dos sistemas utilizados. Porém apresenta problemas em relação a qualidade da carne, não conseguindo competir em mercados com consumidores mais exigentes.

Com o aumento da proporção de genes zebuínos nos animais, há implicações negativas nas características relacionadas à qualidade da carne, sendo que a maciez da carne é o principal elemento considerado pelo consumidor (Cundiff et al., 1993; Restle et al., 1999; Vaz et al., 2002).

Rubensan et al. (1998) concluíram que a força de cisalhamento aumenta quando a participação de *Bos taurus indicus* passa de 25%. Já Tullio et al. (2004) não detectaram diferença quanto à maciez de carne de Nelore com animais F1 *Bos taurus taurus* x *Bos taurus*

*indicus*. Os resultados podem ter divergência devido ao fato dos autores terem utilizados animais de composições genéticas distintas. Sherbeck et al. (1995) concluíram que o marmoreio é afetado pela proporção de genética zebuína.

Silveira et al. (2000), utilizando bovinos jovens de diferentes grupos genéticos, das raças Angus, Hereford, Charolês, Gelbvieh e Simental, em sistema superprecoce, observaram diferenças na gordura subcutânea, no marmoreio, na gordura total, no pH da carne e na força de cisalhamento. Os animais Angus tiveram a carne mais macia, média de 3,92 Kgf, enquanto a média dos demais girou em torno de 6 Kgf. Além disso, os animais Angus apresentaram maior espessura de gordura subcutânea (3,81) e marmoreio (4,41), com vantagem média aproximada de 1 cm e 1 ponto, respectivamente. Animais Hereford tiveram maior área de olho de lombo (65,85 cm<sup>2</sup>).

Em trabalhos com taurinos adaptados, os resultados também foram favoráveis, indicando menor força de cisalhamento do músculo *Longissimus lumborum* em animais da raça Caracu quando em comparação a raças zebuínas (Razook et al., 2002; Moura et al., 1999).

Uma das alternativas para a maciez da carne de zebuínos seria a maturação da carne por um período mínimo de sete dias, tornando assim, a carne do zebu semelhante a de mestiços zebu x taurino (Bianchini et al., 2007). As diferenças entre as raças são grandes para atributos de qualidade de carne, incluindo suculência e sabor (Burrow et al., 2001).

## **8 Sistema de Produção**

### **8.1 Superprecoce**

Um dos meios para melhoria da eficiência produtiva é a redução da idade de abate, abatendo animais entre 12-15 meses, produzindo carne potencialmente mais macia, além de permitir maior uso das pastagens, pois os animais permanecem menor tempo no sistema de produção.

Esse sistema permite maior giro de capital e melhor exploração da propriedade em relação às outras categorias animais (Restle et al., 2002).

O uso de confinamento reduz o tempo de terminação, e exerce efeito positivo nas qualidades referentes à carne e carcaça, onde os animais confinados apresentam melhores carcaças (Lopes et al., 2008), maior maciez e melhor cobertura de gordura (Vaz et al., 2007).

O sistema superprecoce permite de forma mais eficaz a produção de carcaças homogêneas, e com distribuição de gordura subcutânea uniforme, favorecendo o resfriamento mais lento das carcaças, além de atender as exigências de mercado (Bianchini et al., 2007).

A eficiência do sistema superprecoce é dependente do peso dos animais à entrada no confinamento, quanto mais pesados na desmama melhor (Arrigoni et al., 2004). Desta forma, o confinamento de animais provenientes de vacas cruzadas logo após a desmama é alternativa interessante, pois vacas F1 possibilitam produzir bezerros mais pesados na desmama, permitindo que o sistema seja eficaz. A determinação do abate dos animais deve ser feita pelo nível de deposição de gordura subcutânea, atendendo a exigência da indústria frigorífica, podendo ser resfriada sem perder qualidade.

O tempo em confinamento pode definir a margem de lucro, pois quanto mais tempo um animal permanecer mais alimento será consumido, além de que a rápida terminação dos animais pode permitir que outro animal seja confinado, possibilitando um maior giro de animais.

Ferreira et al. (2004) observaram que os animais mais pesados no início e que ficaram menor tempo em confinamento apresentaram maior margem de lucro. Assim a escolha da raça paterna se torna importante, pois animais de grupos genéticos que possibilitam alto ganho de peso podem gerar maior renda, além de que animais com melhor conversão alimentar também podem diminuir o custo de produção e assim aumentar o lucro.

Em estudo realizado em sistema superprecoce, considerando produtos de Charolês, Red Angus e Aberdeen Angus com matrizes Nelore, Ferreira et al. (2009) não encontraram diferença no ganho médio diário, porém encontraram diferenças no tempo de confinamento. Com animais cruzados filhos de Charolês permanecendo menor tempo em confinamento, com filhos de Aberdeen Angus maior tempo, porém a determinação de abate foi feita pelo peso de carcaça, podendo ter dado vantagem aos animais de maior porte.

Novilhos superprecoces são mais eficazes em converter matéria seca consumida em ganho de peso quando o abate é determinado pelo acabamento (Pacheco et al., 2005).

## **8.2 Precoce**

Animais produzidos exclusivamente a pasto atingem o ponto de abate com idade elevada, fazendo com que a qualidade da carne e a eficiência da produção sejam diminuídas. Maior tempo de permanência significa maior consumo de alimento, menor giro de capital, e uma carne mais dura, embora esses sistemas possam ter menores custos.

Se o confinamento na desmama gera custos mais elevados, com maior tempo em confinamento, o confinamento no sistema precoce é mais curto. Esses animais passam por uma recria, com um período de seca, e outro de chuva, e na segunda estação seca eles são confinados a fim de obter acabamento necessário, com abate por volta dos 24 meses.

Durante esse período os animais tendem a perder peso, devido a baixa qualidade e quantidade de pastagem disponível, além de possibilitar acabamento num momento de preço favorável.

Esse sistema exige maior adaptação dos animais, pois a recria impõe um desafio ambiental, principalmente no período da seca.

## **9 Objetivo, delimitação e importância do estudo**

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência das raças maternas e terminais quanto à produtividade em sistemas superprecoce e precoce no estado de Mato Grosso do Sul, representativo da região Centro-Oeste do Brasil, bem como as características de carne e carcaça.

A raça Caracu permite utilização em monta natural a campo, podendo ser uma boa opção para utilização em cruzamentos, assim como as raças zebuínas possibilitam filhos com maior adaptabilidade às condições tropicais, desta forma, é importante a avaliação da sua viabilidade para produção em sistemas intensificados, pois nessa situação o desempenho animais é essencial para a viabilidade econômica da atividade.

A inclusão da raça Pardo-Suíço representa o sistema tradicional, com busca de raças de grande porte e de rápido ganho de peso para utilização como terminal, permitindo que os filhos tenham maior tamanho de carcaça.

Nas raças maternas a inclusão da raça Angus serve de parâmetro, pois é o cruzamento mais utilizado, tendo excepcional desempenho nas variáveis produtivas e reprodutivas. A raça Valdostana por ser de forte dominância e impetuosidade, além de boa produtora de leite, seria um contraste para possibilidade de matrizes eficientes, contando ainda com seu porte médio, exigindo menor custo de manutenção.

Os acasalamentos entre raças maternas e paternas foram delineados para que todos os grupos maternos fossem acasalados com todos os grupos paternos.

### **9.1 Hipóteses a serem testadas**

As suposições teóricas que este experimento pretende comprovar são as seguintes:

- 1- A raça Valdostana pode ser uma alternativa viável para a raça materna em sistema de cruzamentos triplos, por apresentar porte médio;
- 2- A utilização da raça Caracu como raça materna é eficiente em sistemas de cruzamentos three-cross, comparada com a raça Angus;
- 3- Durante a fase de recria, em sistema de pastejo, os produtos de Pardo-Suíço terão seu desempenho afetado por influência do meio, já que apresentam o menor grau de adaptabilidade, o que pode comprometer seu desempenho relativo;
- 4- A raça Brahman utilizada como raça terminal apresenta resultados semelhantes as demais em sistema de produção intensificados;
- 5- A raça Caracu pode ser utilizada como raça terminal em cruzamentos triplos;
- 6- A qualidade da carne dos animais filhos de touros Brahman não difere das demais pelo fato do sistema ser superprecoce;
- 7- A qualidade da carne de produtos Caracu é semelhante aos produtos Angus, podendo ser utilizada em cruzamentos sem detrimento na qualidade dos animais produzidos;

## **9.2 Definições constitutivas e/ou operacionais das variáveis**

O experimento foi conduzido na Embrapa Gado de Corte, localizada na cidade de Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

Utilizando áreas de pastagem predominantemente do gênero *Brachiaria*, dedicadas a cria dos animais onde permanecem as matrizes e os bezerros até a desmama. A área da recria tem 64 ha, divididos em dois piquetes quanto ao sexo dos animais. As pastagens são formadas de *Brachiaria brizantha* e cada piquete dispunha de bebedouro e cocho para fornecimento de sal mineral.

Foram utilizadas 50 matrizes  $\frac{1}{2}$  Valdostana +  $\frac{1}{2}$  Nelore (VN), 50 matrizes  $\frac{1}{2}$  Angus +  $\frac{1}{2}$  Nelore (AN) e 60 matrizes  $\frac{1}{2}$  Caracu +  $\frac{1}{2}$  Nelore (CN) nas estações de monta de 2008-2009, 2009-2010. As matrizes foram inseminadas com touros Caracu, Pardo-Suíço Corte e Brahman, gerando assim, nove grupos genéticos. De forma que os produtos tenham variação entre 25% e 75% de genética taurina, e com grau variado de adaptação em função da porcentagem de sangue zebuíno e da origem da base genética taurina dos touros e vacas, sendo adaptadas ou não.

As vacas permaneceram em estação de monta por três meses, com observação de cio e inseminação, com repasse de touros em seguida. Na inseminação, foram utilizados cerca de oito a dez touros de cada uma das raças sob avaliação, de forma a se ter uma representatividade maior destas raças.

QUADRO 1. Esquema dos acasalamentos realizados neste trabalho.

Raças paternas	Grupos genéticos maternos		
	$\frac{1}{2}$ Angus + $\frac{1}{2}$ Nelore (AN)	$\frac{1}{2}$ Caracu + $\frac{1}{2}$ Nelore (CN)	$\frac{1}{2}$ Valdostana + $\frac{1}{2}$ Nelore (VN)
<b>Brahman</b>	$\frac{1}{2}$ Brahman + $\frac{1}{4}$ Angus + $\frac{1}{4}$ Nelore	$\frac{1}{2}$ Brahman + $\frac{1}{4}$ Caracu + $\frac{1}{4}$ Nelore	$\frac{1}{2}$ Brahman + $\frac{1}{4}$ Valdostana + $\frac{1}{4}$ Nelore
<b>Caracu</b>	$\frac{1}{2}$ Caracu + $\frac{1}{4}$ Angus + $\frac{1}{4}$ Nelore	$\frac{1}{2}$ Caracu + $\frac{1}{4}$ Caracu + $\frac{1}{4}$ Nelore	$\frac{1}{2}$ Caracu + $\frac{1}{4}$ Valdostana + $\frac{1}{4}$ Nelore
<b>Pardo-Suíço</b>	$\frac{1}{2}$ Pardo-Suíço + $\frac{1}{4}$ Angus + $\frac{1}{4}$ Nelore	$\frac{1}{2}$ Pardo-Suíço + $\frac{1}{4}$ Caracu + $\frac{1}{4}$ Nelore	Pardo-Suíço + $\frac{1}{4}$ Valdostana + $\frac{1}{4}$ Nelore

QUADRO 2. Esquema dos acasalamentos realizados neste trabalho, com as respectivas porcentagens de genética taurina, genética adaptada e a sigla adotada correspondente a cada grupo genético formado.

Raças paternas	Grupos genéticos maternos		
	$\frac{1}{2}$ Angus + $\frac{1}{2}$ Nelore (AN)	$\frac{1}{2}$ Caracu + $\frac{1}{2}$ Nelore (CN)	$\frac{1}{2}$ Valdostana + $\frac{1}{2}$ Nelore (VN)
<b>Brahman</b>	25% genética taurina 75% genética adaptada	25% genética taurina 100% genética adaptada	25% genética taurina 75% genética adaptada
<b>Caracu</b>	75% genética taurina 75% genética adaptada	75% genética taurina 100% genética adaptada	75% genética taurina 75% genética adaptada
<b>Pardo-Suíço</b>	75% genética taurina 25% genética adaptada	75% genética taurina 50% genética adaptada	75% genética taurina 25% genética adaptada

TABELA 1: Relação dos touros utilizados neste experimento, divididos por raça, com o número de filhos desmamados e confinados.

Touro	Filhos Nascidos	%	Filhos Confinados	%	Raça
<b>Subtotal</b>	<b>81</b>	<b>34,03%</b>	<b>62</b>	<b>34,25%</b>	
Bonus Santana 136	5	2,10%	5	2,76%	Brahman
Brahman	1	0,42%	1	0,55%	Brahman
Brahman Claro	14	5,88%	5	2,76%	Brahman
Brahman Escuro	7	2,94%	0	0%	Brahman
CS Santana POI 1015	5	2,10%	5	2,76%	Brahman
Cristal TE Santana	3	1,26%	3	1,66%	Brahman
Digno FIV SMOL Bont 276	2	0,84%	2	1,10%	Brahman
MR CSQB 62	11	4,62%	10	5,52%	Brahman
MR Imperial 20	8	3,36%	8	4,42%	Brahman
MR Imperial 22	5	2,10%	5	2,76%	Brahman
MR N Pousada	9	3,78%	8	4,42%	Brahman
Querência 702	9	3,78%	8	4,42%	Brahman
Santana 515	2	0,84%	2	1,10%	Brahman
<b>Subtotal</b>	<b>99</b>	<b>41,60%</b>	<b>64</b>	<b>35,35</b>	
Belem da Aurora	3	1,26%	3	1,66%	Caracu
Curativo da Pantelária	2	0,84%	2	1,10%	Caracu
Dado da Pantelária	1	0,42%	1	0,55%	Caracu
Deslumbrante da Mariópolis	4	1,68%	3	1,66%	Caracu
Eirado do IZ	2	0,84%	2	1,10%	Caracu
Embaixador da Mariópolis	3	1,26%	2	1,10%	Caracu
Facheiro do IZ	2	0,84%	1	0,55%	Caracu
Falador do IZ	4	1,68%	4	2,21%	Caracu
Filisteu do IZ	1	0,42%	1	0,55%	Caracu
Gaiato da Guaraúna	2	0,84%	2	1,10%	Caracu
Galante da Aurora	2	0,84%	2	1,10%	Caracu
Horizonte da Aurora	4	1,68%	4	2,21%	Caracu
Iamotécnico da Pagliosa	6	2,52%	6	3,31%	Caracu
Inventor da Guaraúna	43	18,07%	24	13,26%	Caracu
JN 340 das Neves	11	4,62%	1	0,55%	Caracu
Magnífico da Guaraúna	3	1,26%	3	1,66%	Caracu
Tagalo do IZ	3	1,26%	3	1,66%	Caracu
Ulisses da Rio Cachoeirinha	3	1,26%	0	0%	Caracu
<b>Subtotal</b>	<b>58</b>	<b>24,37%</b>	<b>55</b>	<b>30,40%</b>	
Aladim Terence	7	2,94%	7	3,87%	Pardo Suíço
Cleofas	3	1,26%	3	1,66%	Pardo Suíço
Helton	7	2,94%	7	3,87%	Pardo Suíço
Idobus	6	2,52%	4	2,21%	Pardo Suíço
Jumbo	7	2,94%	7	3,87%	Pardo Suíço
Papa Gene	9	3,78%	8	4,42%	Pardo Suíço
Pardo Suíço	1	0,42%	1	0,55%	Pardo Suíço
Remanso Lesco	7	2,94%	7	3,87%	Pardo Suíço
SE Giulo Groover	4	1,68%	4	2,21%	Pardo Suíço
Silver	5	2,10%	5	2,76%	Pardo Suíço
Tikotos	2	0,84%	2	1,10%	Pardo Suíço
<b>TOTAL</b>	<b>238</b>	<b>100%</b>	<b>181</b>	<b>100%</b>	

O desempenho ponderal dos animais foi avaliado desde o nascimento, com pesagens ao nascimento (PN), aos 120 dias de idade (P120) e à desmama (PD). As vacas foram avaliadas em relação ao escore de condição corporal na desmama do bezerro (CCVD, PVD). Após a estação de monta, os lotes de vacas e bezerros foram reagrupados em função da data

de nascimento dos bezerros, sendo vacas paridas até 15/10, e vacas paridas após esta data, de forma a avaliar todos os animais do mesmo lote num mesmo dia.

Na desmama, os bezerros foram vermifugados e receberam banho carrapaticida, e então foram direcionados para as áreas de recria/engorda. Os animais oriundos da estação 2008/2009 foram submetidos a confinamento logo após a desmama com duração de cerca de 5-6 meses, para produção de novilhos inteiros e novilhas para abate com 14-16 meses.

Os animais da estação 2009/2010 foram castrados e direcionados para recria em área de pastagem por um ano, e encaminhados para o confinamento na segunda seca. Na recria, estes animais foram divididos em 2 lotes, conforme o sexo. Para garantir uma taxa de lotação na entrada por volta de 1 UA por hectare, foram usados animais do rebanho geral da Embrapa Gado de Corte como reguladores, sendo que estes tinham peso e idade semelhantes.

Estes animais permaneceram em avaliação na área experimental até o final de maio do ano seguinte, recebendo manejo sanitário para controle de ectoparasitas e endoparasitas, além de vacinas. A cada 56 dias estes animais passaram por pesagens, com jejum de 16 horas, sendo recolhidos ao curral na tarde do dia anterior.

No confinamento, os animais foram mantidos em baias individuais, e foram divididos em dois lotes, com relação ao peso, sexo e ao grupo genético, de forma a manter um equilíbrio, para então, receberem duas dietas, uma à base de silagem de sorgo, milho, farelo de soja, casca de soja (Dieta A) e outra com a inclusão de caroço de algodão (Dieta B), as duas mantiveram uma relação volumoso:concentrado 30:70, na MS, e com fornecimento à vontade.

Foi realizado o controle de consumo diário de alimento dos animais de forma a avaliar a eficiência na utilização de alimento pelos animais cruzados oriundos de diferentes raças paternas e maternas. A cada 28 dias no superprecoce e a cada 14 dias no precoce, foram realizadas pesagens e medidas de espessura de gordura subcutânea através de ultrassom, pois o abate dos animais foi realizado quando os mesmos atingiam 4 mm de gordura ou mais. E o abate foi realizado cerca de sete dias após o manejo dos animais, de forma a permitir a recuperação do animal de eventuais contusões ocorridas no manejo.

Tabela 2. Número de machos e fêmeas desmamados em cada ano, de acordo com grupo genético da vaca e a raça do touro.

Pré-Desmama													
	FÊMEAS				MACHOS				TOTAL				
	BR	CR	PS	Total	BR	CR	PS	Total	BR	CR	PS	Total	
ANO 1													
AN	14	11	4	29	4	6	5	15	18	17	9	44	
CN	9	11	6	26	7	11	3	21	16	22	9	47	
VN	7	6	5	18	10	5	4	19	17	11	9	37	
Total	30	28	15	73	21	22	12	55	51	50	27	128	
ANO 2													
AN	8	7	3	18	4	9	6	19	12	16	9	37	
CN	2	8	10	20	7	10	2	19	9	18	12	39	
VN	2	10	5	17	7	5	5	17	9	15	10	34	
Total	12	25	18	55	18	24	13	55	30	49	31	110	
Total													
AN	22	18	7	47	8	15	11	34	30	33	18	81	
CN	11	19	16	46	14	21	5	40	25	40	21	86	
VN	9	16	10	35	17	10	9	36	26	26	19	71	
Total	42	53	33	128	39	46	25	110	81	99	58	238	

BR = Brahman; CR = Caracu; PS = Pardo-Suíço; AN = ½ Angus x ½ Nelore; CN = ½ Caracu x ½ Nelore; VN = ½ Valdostana x ½ Nelore;

Os dados de peso e condição corporal das vacas foram analisados utilizando um modelo linear com os efeitos classificatórios de grupo genético da vaca e grupo de manejo (definido pelo ano e lote na estação de monta), além da idade da vaca como covariável.

Os dados de peso dos bezerros na fase de cria foram analisados por modelos lineares contendo efeitos do ano, sexo, grupo genético da vaca, raça do touro e grupo de manejo (definido pelo ano e lote na estação de monta).

TABELA 3. Composição da dieta e a participação em MO (Matéria Original) e MS (Matéria Seca) em % de cada ingrediente, seguido de seus níveis nutricionais

Ingrediente	Dieta A		Dieta B	
	% MO	%MS	% MO	%MS
<b>Silagem de Sorgo</b>	65	40	65	40
<b>Caroço de Algodão</b>	-	-	8,5	15
<b>Milho Grão</b>	31,22	53,16	11,6	19,56
<b>Farelo de soja 45%</b>	2,03	3,67	1,8	3,13
<b>Casca de Soja</b>	-	-	11,7	20
<b>Calcário</b>	0,53	1	0,5	1
<b>Uréia</b>	0,88	1,41	0,4	0,51
<b>Sal Mineral recria/engorda</b>	0,35	0,76	0,5	0,8
<b>Níveis Nutricionais</b>				
<b>NDT (%)</b>	-	73,7	-	73
<b>Extrato Etéreo (%)</b>	-	3,6	-	5,8
<b>PDR (%)</b>	-	10,3	-	9,5
<b>Proteína Bruta (%)</b>	-	14,5	-	14,4

NDT = Nutrientes digestíveis totais; PDR = Proteína degradável no rúmen; MO = Matéria original; MS = Matéria seca

Os dados de peso dos animais na recria e em confinamento foram analisados por modelos lineares contendo efeitos do sistema de produção, do sexo, grupo genético da vaca, raça do touro, dieta e grupo de manejo (definido pelo ano e lote na estação de monta).

Os dados de *post-mortem* foram analisados por modelos lineares contendo efeitos do sistema de produção, do sexo, grupo genético da vaca, raça do touro, dieta e grupo de manejo (definido pelo ano e lote na estação de monta), além da covariável linear, idade durante a avaliação.

Os dados passíveis de estarem sujeitos a efeito materno incluíram o efeito aleatório de vaca e da idade da vaca como covariável. Para todos os testes foi incluído o efeito aleatório de vaca aninhado no grupo genético da vaca e do touro aninhado na raça do touro para considerar adequadamente a estrutura correlacionada do resíduo devido às medidas repetidas no tempo, ou seja, filhos da mesma vaca ou do mesmo touro.

Foi utilizado o procedimento MIXED do SAS (System Analysis Statistical, 2010). Foram estimadas médias e seus respectivos erros-padrão para os efeitos de grupo genético da vaca, raça do touro, sistema de produção e dieta, bem como para a interação quando necessário. Comparações entre raças e/ou cruzamento e sistemas foi realizada por meio de teste t, com significância de 5%.

## 10 Referências Bibliográficas

ALENCAR, M.M. Perspectivas para o melhoramento genético de bovinos de corte no Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE MELHORAMENTO ANIMAL; REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande, MS, Anais... Campo Grande: SBZ, 2004. p.358-367.

ALENCAR, M.M.; MASCIOLI, A.S.; FREITAS, A.R. Evidências de interação genótipo x ambiente sobre características de crescimento em bovinos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.2, p.489-495, 2005.

ARRIGONI, M.B., ALVES JÚNIOR, A., DIAS, P.M.A. Desempenho, fibras musculares e carne de bovinos jovens de três grupos genéticos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.39, n.10, p.1033-1039, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE CARACU – ABCC. Disponível em: <<http://www.abccaracu.com.br>>. Acesso em: 18/05/2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL– ASBIA. Relatório estatístico de importação, exportação e comercialização de sêmen. 2012, 20p. disp. em: <http://www.asbia.org.br/novo/upload/mercado/relatorio2012.pdf> Acesso em: 10/05/2013.

ASSOCIAÇÃO DOS CRIADORES DE BRAHMAN DO BRASIL – ACBB. Disponível em: <<http://www.brahman.com.br>> Acesso em: 25/05/2013.

ASSOCIAÇÃO DOS CRIADORES DE NELORE DO BRASIL – ACNB. Disponível em: <<http://www.nelore.org.br>> Acesso em: 25/05/2013.

ASSOCIAZIONE NAZIONALE ALLEVATORI BOVINI DI RAZZA VALDOSTANA - ANABoRaVa. Disponível em:< <http://www.anaborava.it>>. Acesso em 05/06/2013.

BARBOSA, P. F. 1990. Cruzamentos para produção de carne bovina no Brasil. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA ed. Bovinocultura de Corte, p. 1-45. Piracicaba: FEALQ. 146p.

BARBOSA, P. F.; ALENCAR, M. M. de. 1995. Sistemas de cruzamento em bovinos de corte: estado da arte e necessidades de pesquisa. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA (32., julho de 1995, Brasília, DF). Anais ... /p. 681-683. Brasília, DF: Sociedade Brasileira de Zootecnia. 752p.

BARBOSA, P. F. Cruzamentos para produção de carne bovina no Brasil. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA ed. Bovinocultura de Corte, p. 1-45. Piracicaba: FEALQ. 146p, 1990.

BIANCHINI, W., SILVEIRA, A.C., JORGE, A.M. Efeito do grupo genético sobre as características de carcaça e maciez da carne fresca e maturada de bovinos superpreoces. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.6, p.2109-2117, 2007.

BONILHA, S.F.M., TEDESCHI, L.O., PACKER, I.U. Evaluation of carcass characteristics of *Bos indicus* and tropically adapted *Bos taurus* breeds selected for postweaning weight. **Journal of Animal Science**, v.86, p.1770-1780, 2008).

BROW-BRANDL, T.M., NIENABER, J.A., EIGEMBERG, R.A. Heat stress risk factors of feedlot heifers. **Livestock of Animal Science**, v.68, p.1500-1504, 1990.

BURROW, H. M.; MOORE, S. S.; JOHNSTON, D. J.; et al. Quantitative and molecular genetic influences on properties of beef: a review. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v. 41,n. 7, p. 893-919, 2001.

CALEGARE, L., ALENCAR, M.M., PACKER, I.U., et al. Cow/calf preweaning efficiency of Nellore and *Bos taurus* x *Bos indicus* crosses. **Journal of Animal Science**, v.87, p.740-747, 2009.

CALUS, M.P.L.; CARRICK; M.J.; VEERKAMP, R.F.; GODDARD, M.E. Estimation of genetic parameters for milk fat depression in dairy cattle. **Journal of Dairy Science, Champaign**, v. 88 p. 1166–1177, 2005

CARDOSO, F.F.; TEMPELMAN, R.J. Linear reaction norm models for genetic merit prediction of Angus cattle under genotype by environment interaction. **Journal of Animal Science**, v.90, p.2130-2141, 2012.

CARDOSO, L.L.; BRACCINI NETO, J.; CARDOSO, F.F. et al. Hierarchical Bayesian models for genotype × environment estimates in post-weaning gain of Hereford bovine via reaction norms. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, p.294-300, 2011.

CHEWNING, J.J., BROW, A.H., JOHNSON Jr, Z.B. Breed means for average daily gain, feed conversion and intake of beef bulls during post-weaning feedlot performance tests. **Journal of Animal Science**, v.68, p.1500-1504, 1990.

CORRÊA, M.B.B., DIONELLO, N.J.L., CARDOSO, F.F. Caracterização da interação genótipo-ambiente no desempenho de bovinos Devon no Rio Grande do Sul via normas de reação obtidas por regressão aleatória. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.8, p.1460-1467, 2007.

CUNDIFF, L.V., KOCH, R.M., GREGORY, K.E. et al. Characteristics of diverse breeds in cycle IV of the cattle germoplasm evaluation. **Beef Research Progress Report**, v.71, p.57-60, 1993. EUCLIDES FILHO, K. **O melhoramento genético e os cruzamentos em bovino de corte**. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 1996. 35p. (Documentos, 63).

EUCLIDES FILHO, K., EUCLIDES, V.P.B., FIGUEIREDO, G.R., et al. Avaliação de animais Nelore e seus mestiços com Charolês, Fleckvieh e Chianina, em três dietas. 1. Ganho de peso e conversão alimentar. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.1, p.66-72, 1997.

EUCLIDES FILHO, K. A situação do melhoramento genético com relação à maciez da carne bovina, e sua importância para a pecuária de corte brasileira. In: **WORKSHOP SOBRE QUALIDADE DA CARNE E MELHORAMENTO GENÉTICO DE BOVINOS DE CORTE**, 1., 1998, São Carlos. Estado da arte, necessidade de pesquisa e direcionamento de programas de melhoramento genético. Anais. São Carlos: EMBRAPA-CPPSE/São Paulo: FUNDEPEC/Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 1998. p.105-113.

EUCLIDES, V.P.B.; EUCLIDES FILHO, K.; COSTA, F.P. et al. Desempenho de novilhos F1s angus-nelore em pastagens de *Brachiaria decumbens* submetidos a diferentes regimes alimentares. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, p.470-481, 2001.

EUCLIDES FILHO, K.; FIGUEIREDO, G. R.; EUCLIDES, V. P. B.; SILVA, L. O. C.; CUSINATO, V. R. Eficiência bionutricional de animais da raça Nelore e seus mestiços com Caracu, Angus e Simental. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 1, p. 331-334, 2002.

EUCLIDES FILHO, K.; FIGUEIREDO, G.R. Retrospectiva e perspectivas de cruzamentos no Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE CRUZAMENTO DE BOVINOS DE CORTE, 1., 2003, Londrina, PR. Anais... Londrina: IAPAR, 2003. 1 CD-ROM.

EUCLIDES FILHO, K., FIGUEIREDO, G.R., EUCLIDES, V.P.B., et al. Eficiência bionutricional de animais da raça Nelore, F1s Valdostana-Nelore e de mestiços de raças européias adaptadas, **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.56, n.5, p.671-675, 2004

FALCONER, D.S. Introdução a genética quantitativa. 3 ed. Harlow: Longman, 279p. 1987.

FALCONER, D. S.; MACKAY, T.F.C. Introduction to Quantitative Genetics. 4a ed. Longman Group, Essex, UK, 1996.

FEIJÓ, G. L. D.; COSTA, F. P.; FEIJÓ, R. B. Carne de vitelão: estudo exploratório de um mercado potencial. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2001.

FIGUEIREDO, G. R. de, EUCLIDES, K.F, VAZ.E.C, DA SILVA. L.O.C, FEIJÓ,G.L.D. A Raça Valdostana, Uma nova linha materna. In. Comunicado Técnico, nº 59, Fevereiro de 2000, pg 1-7, Disp. em: <http://www.cnpqc.embrapa.br/publicacoes/cot/COT59.html>, acessado em: 25/04/2013.

FERREIRA, I.C., SILVA, M.A., BARBOSA, F.A., et al. Avaliação técnica e econômica de diferentes grupos genéticos de bovinos de corte machos superprecoces e do sistema de produção em confinamento. **Arquivo Brasileira de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.61, n.1, p.243-250, 2009.

FERREIRA, I.C., SILVA, M.A., REIS, R.P., et al. Análise de custos de diferentes grupos genéticos de bovinos de corte terminados em confinamento. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.56, n.3, p.385-391, 2004

FRIDRICH, A.B., SILVA, M.A., FRIDRICH, D., CORRÊA, et al. Interação genótipo × ambiente e estimativas de parâmetros genéticos de características ponderais de bovinos Tabapuã. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, vol.57, n. 5, Belo Horizonte, 2005.

FRIES, L.A. Maximizar heterozigose ou heterose? In: SIMPÓSIO NACIONAL DE MELHORAMENTO ANIMAL, 1, 1996, Ribeirão Preto. Anais... Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Melhoramento Animal, 1996b. p.252-254.

FRIES, L.A. Conexão Braford-DEP. Fundamentos técnicos para seleção e cruzamentos. Porto Alegre: Conexão Braford-DEP, 1994. Algumas considerações sobre heterozigose e heterose: p. 9-13.

KOLMODIN, R.; BIJMA, P. Response to mass selection when the genotype by environment interaction is modeled as a linear reaction norm. **Genetics Selection Evolution**, v.36, p. 435-454, 2004.

LOPES, J.S.; RORATO, P.R.N.; WEBER, T. et al. Efeito da interação genótipo x ambiente sobre o peso ao nascimento, aos 205 e aos 550 dias de idade de bovinos da raça nelore na região Sul do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.1, p.54-60, 2008.

- MALDONADO, M. Contribuição para o estudo do gado Caracu, São Paulo, Pocai, 1917.
- MENEZES, L.F.G.; RESTLE, J. Desempenho de Novilhos de Gerações Avançadas do Cruzamento Alternado entre as Raças Charolês e Nelore, Terminados em Confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.1927-1937, 2005.
- MOURA, A. C.; LUCHIARI FILHO, A.; NARDON, R. F.; RAZOOK, A. G. Efeitos da injeção de cloreto de cálcio pós-morte e tempo de maturação no amaciamento e nas perdas por cozimento do músculo Longissimus dorsi de animais Bos indicus e bos taurus selecionados para ganho de peso. . **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 28, n. 6, p.1382-1389, 1999.
- MULDER H.A.; Bijma P. Effects of genotype  $\times$  environment interaction on genetic gain in breeding programs, **Journal of Animal Science**. 83 (2005) 49–61.
- NICOLAU, C.V.J.; DA SILVA, R. G.; DA MOTA, L. S. L. S. Características da pele e do pelame em bovinos da raça Caracu. **Archivos de Zootecnia**, v. 53, p. 25-34, 2004.
- PACHECO, P.S.; RESTLE, J.; SILVA, J.H.S. et al. Desempenho de novilhos jovens e superjovens de diferentes grupos genéticos terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.3, p.963-975, 2005a.
- PANI, S.N. **Genotype x environment interaction in sire evaluation**. Missouri, Columbia, 1971, 138p.
- PÉGOLO, N.T.; OLIVEIRA, H.N.; ALBUQUERQUE, L.G. et al. Genotype by environment interaction for 450-day weight of Nelore cattle analysed by reaction norms models. **Genetics and Molecular Biology**, 2009.
- PEREIRA, J.C.C. Melhoramento genético aplicado à produção animal. 4 .ed. Belo Horizonte: FEPMVZ Editora, p.609, 2004.
- PEROTTO, D.; MOLETTA, J.L.; LESSKIU, C. Desempenho em confinamento de machos bovinos inteiros Canchim, Aberdeen Angus e cruzados recíprocos. **Ciência Rural**, v. 32, n. 4, p. 669-674, 2002.
- PEROTTO, D., CUBAS, A.C., ABRAHÃO, J.J.S., et al. Ganho de peso da desmama aos 12 meses e peso aos 12 meses de bovinos Nelore e cruzas com Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, vol.30, no.3, p.730-735, 2001.
- PEROTTO, D., CUBAS, A.C., MOLETA, J.L., et al. Pesos ao nascimento e à desmama e ganho de peso do nascimento à desmama de bovinos Charolês, Caracu e cruzamentos recíprocos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.4, p.730-737, 1998.
- PIRES, RML, DIB, CC, DUARTE, KMR, et al. Análise citogenética de bovinos da raça PardoSuíça. **Bol Ind Anim**, v.67, p.151-155, 2010
- OLIVEIRA, G. P.; ALENCAR, M. M. de. Resistência de bovinos ao carrapato *Boophilus microplus*. I. Infestação artificial. **Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília**, v. 22, n.4, p.433-38, 1987.
- RAZOOK, A. G.; FIGUEIREDO, L. A.; RUGGIERI, A. C.; et al. Desempenho em pastagens e características de carcaça da 16a progênie dos rebanhos Nelore, Guzerá e Caracu de Sertãozinho (SP). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 3, (Supl. 1), p. 1367-1377, 2002.

RESTLE, J., PACHECO, P.S., COSTA, E.C. et al. Apreciação econômica da terminação em confinamento de novilhos Red Angus superjovens abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.4, p.978-986, 2007.

RESTLE, J., NEUMANN, M., BRONDANI, I.L. Produção do Superprecoce a partir de bezerros desmamados aos 72 dias ou 210 dias de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.4, p.1803-1813, 2002.

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

RODRIGUES, E., ARRIGONI, M.B., JORGE, A.M. Crescimento dos tecidos muscular e adiposo de fêmeas bovinas de diferentes grupos genéticos no modelo biológico superprecoce. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.3, p.625-632, 2010.

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.

RUBENSAN, J. M.; FELÍCIO, P. E.; TERMIGNONI, C. Influência do genótipo *Bos indicus* na atividade de calpastatina e na textura da carne de novilhos abatidos no Sul do Brasil. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 18, n. 4, p. 9, 1998.

SHACKELFORD, S.D.; WHEELER, T.L.; KOOHMARAIE, M. Relationship between shear force and trained sensory panel tenderness ratings of 10 major muscles from *Bos indicus* and *Bos taurus* cattle. **Journal of Animal Science**, v. 73, n. 11, p. 3333-3340, 1995.

SHERBECK, J.A.; TATUM, J.D.; FIELD, T.G.; MORGAN, J.B.; SMITH, G.C. Feedlot performance, carcass traits, and palatability traits of Hereford and hereford x Brahman steers. **Journal of Animal Science**, v. 73, n. 12, p. 3613-3620, 1995.

SILVA, L.O.C.; GONDO, A.; NOBRE, P.R.C.; EUCLIDES FILHO, K.; ROSA, A.N.; JOSAHKIAN, L. A.; FIGUEIREDO, G.R. Genetic trends in Nelore breed in Brazil. In: WORLD CONGRESS OF GENETICS APPLIED TO LIVESTOCK PRODUCTION, 7., 2002, Montpellier, França. Proceedings... Montpellier: INRA, 2002.

SILVEIRA, A.C.; ARRIGONI, M.B.; OLIVEIRA, H.N.; et al. Produção de novilho superprecoce: custos e benefícios. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE GADO DE CORTE, 1., 2000, Goiânia, Anais... Goiânia: CBNA, 2000, p. 67-90.

TEIXEIRA, R.A.; ALBUQUERQUE, L.G.; ALENCAR, M.M. et al. Interação genótipo-ambiente em cruzamentos de bovinos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35 (supl.), n.4, p.1677-1683, 2006.

TEIXEIRA, R.A.; ALBUQUERQUE, L.G. Heterose materna e individual para ganho de peso pré-desmama em bovinos Nelore x Hereford e Nelore x Angus. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.57, n.4, p.518-523, 2005.

TULLIO, R.R.; LEONEL, F.R.; OBA, A. et al. Qualidade da carne de machos de quatro grupos genéticos terminados em confinamento recebendo dietas com silagem de capim ou silagem de milho. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande, Anais... Campo Grande: SBZ, 2004. 5f. 1 CD-ROM.

URICK, J.J.; PAHNISH, O.F.; KNAPP, B.W. et al. 1989. Comparison of two- and three-way rotational crossing, beef x beef and beef x Brown Swiss composite breed production: postweaning growth and carcass traits. **Journal of Animal Science**, v.67, n.10, p.2603-2618, 1989.

VAZ, F.N., RESTLE, J., PADUA, J.T. Qualidade da carcaça e da carne de novilhos abatidos com pesos similares, terminados em diferentes sistemas de alimentação. **Ciência Animal Brasileira**, v.8, n.1, p.31-40, 2007.

VAZ, F. N.; RESTLE, J.; VAZ, R. Z.; et al. Efeitos de raça e heterose na composição física da carcaça e na qualidade da carne de novilhos da primeira geração de cruzamento entre Charolês e Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 1, (Supl.) p. 376-386, 2002.

## **11 Artigo 1 – Desempenho de animais three-cross em sistemas de produção intensificados**

### **11.1 RESUMO**

O objetivo deste projeto foi identificar sistemas de produção de carne mais eficientes e rentáveis com o uso de raças europeias, taurinas adaptadas e zebuínas. Vacas cruzadas, ½ Caracu + ½ Nelore (CN), ½ Angus + ½ Nelore (AN) e ½ Valdostana + ½ Nelore (VN) foram inseminadas com as raças Brahman (BR), Caracu (CR) e Pardo-Suíço Corte (PS). Os dados dos bezerros foram coletados ao nascimento (PN), aos 120 (P120) e aos 240 (P240) dias de idade, quando foram desmamados. Foram avaliadas duas safras, sendo a primeira submetida a confinamento à desmama (sistema superprecoce) e a segunda a recria em pastagem por um ano seguida de confinamento (sistema precoce). Durante a recria os animais foram pesados a cada 56 dias, no confinamento do superprecoce a cada 28 dias e no precoce a cada 14 dias. Na mesma data que foi realizado ultrassom de carcaça e avaliado o ponto de acabamento dos animais. O abate foi determinado pela espessura de gordura subcutânea. Receberam duas dietas isoproteicas e isoenergéticas, com diferencial na inclusão de caroço de algodão na dieta B. A variável peso ao nascimento (PN), apresentou diferença em relação ao grupo genético das vacas, sendo os bezerros das (VN) os menores, mas para os touros foram significativas as diferenças, onde os filhos de CR tiveram os menores PN, com  $31,9\text{Kg} \pm 0,80$ . Perímetro torácico (PTN) apresentou maiores valores para filhos de PS e AN. Quando observados os P120 e P240, os grupos genéticos maternos tiveram variação, com filhos de vacas AN tendo os melhores pesos, porém não diferindo das CN, e nos touros, os filhos de CR tiveram os piores desempenhos. A relação de desmama (RD) foi superior para vacas VN. Na recria os filhos de CR ( $0,376 \pm 0,019\text{Kg}/\text{dia}$ ) e BR ( $0,374 \pm 0,020\text{Kg}/\text{dia}$ ) foram superiores aos PS no ganho médio diário (GMD). No período chuvoso os filhos de PS não acompanharam o GMD dos demais. Na fase de confinamento, os filhos de PS tiveram maior GMD que os demais,  $1,343 \pm 0,043\text{Kg}/\text{dia}$ , mas nos dias em confinamento, o pior desempenho ficou para os filhos de CR, quando comparados com os BR. As dietas influenciaram o tempo de confinamento, onde a dieta B foi mais rápida em acabar os animais. Em sistemas de maior intensificação os animais de maior exigência se sobressaem.

**PALAVRAS CHAVE:** Novilho precoce, Novilho superprecoce, Recria Confinamento.

## Performance of three-cross breeds in intensified production systems

### 11.2 ABSTRACT

The objective of this project is to identify systems of beef production more efficient and profitable through the use of European breeds, *Bos Taurus* adapted and *Bos indicus*. Crossbred cows,  $\frac{1}{2}$  Caracu +  $\frac{1}{2}$  Nelore,  $\frac{1}{2}$  Angus +  $\frac{1}{2}$  + Nelore e  $\frac{1}{2}$  Valdostana +  $\frac{1}{2}$  Nelore were inseminated with the breeds Brahman (BR), Caracu (,CR) and Brown-Swiss Court (PS). The data were collected from calves at birth (BW), at 120 (P120) and 240 (P240) days old, when they were weaned. We evaluated two seasons, the first being subjected to confinement at weaning (bullock super early) and the second phase in the pasture with supplementation in the dry for a year followed by confinement (bullock early). During the rearing and the confinement, the animals were weighed every 56 to 28 days, respectively, when ultrasound was done housing and rated the finish point of the animals. Upon reaching 4 mm thick fat animals were slaughtered. Given two isonitrogenous and isocaloric diets with differential inclusion of cottonseed in the diet B. The results were divided in two articles, the first of which discusses the performance aspects of the animals from birth to slaughter, and the second deals with meat and carcass characteristics of animals. The variable birth weight (BW), showed a difference in relation to the genetic group of cows, calves of VN were smaller, but the bulls were significant differences, where the products of CR were lower, with  $31.9 \text{ kg} \pm 0.80$ . Thoracic perimeter (PTN) were higher in sons of PS and AN. Observed when the weights at 120 days (P120) and 240 days (P240), the sons of AN cows had the best weights, but did not differ from CN, and the sons of bulls CR had the worst performers. The weaning ratio (DR) was higher for cows VN, explained by the lower mature weight of the cow. The rearing the sons of CR ( $0.376 \pm 0.019 \text{ kg / day}$ ) and BR ( $0.374 \pm 0.020 \text{ kg / day}$ ) were higher in average daily gain (ADG). In the confinement phase, the sons of PS had higher ADG than the other,  $1.343 \pm 0.043 \text{ kg / day}$ , and days in confinement, the worst performance was for the children of CR compared with BR. Diets influence the confinement time, where B is the diet faster end in animals. In higher systems intensification animals most demanding stand out.

**KEYWORDS:** Bullock early, Bullock super early, Rearing, Confinement.

### 11.3 INTRODUÇÃO

A necessidade de uma cadeia produtiva de carne bovina mais eficiente, que consiga aumentar a produção e desta forma diminuir os custos é evidente, pois muitos mercados são atraídos pelo preço. Mas outros atributos qualitativos são exigidos em mercados específicos, fazendo com que o sistema seja eficiente em produzir em quantidade e em qualidade. Nesse contexto podemos utilizar várias ferramentas para melhoria produtiva, como o melhoramento genético (Corrêa, 2007).

O Brasil possui um rebanho de base genética zebuína, com destaque para a raça Nelore (Pereira, 2004). Apresentam maior adaptabilidade ao clima tropical, apesar do inferior desempenho ponderal quando comparados aos taurinos.

Entretanto as condições climáticas reinantes no Brasil dificultam a produção com animais taurinos puros, exceto para as raças taurinas adaptadas. Porém é possível a sua utilização em sistemas de cruzamentos, de modo que se mantém um rebanho de matrizes adaptadas. Entre as raças taurinas utilizadas em sistemas de cruzamentos, a Angus é a mais utilizada, por apresentar ótimas índices produtivos e reprodutivos, tanto em sistemas mais intensificados como em sistemas mais extensivos (Euclides et al., 2001). Fato comprovado pelos relatórios de venda de sêmen no Brasil, onde a raça Angus é líder entre os taurinos de corte (ASBIA, 2012).

Ainda que a utilização da inseminação artificial esteja disponível a todos, muitas vezes é inviável a sua utilização, forçando a utilização de monta natural a campo. Neste contexto as raças taurinas adaptadas ganham força, pois possibilitam a transmissão da genética taurina sem necessidade de inseminação artificial, além de produzir animais adaptados.

Para aproveitamento desse potencial genético, podemos lançar mão de confinamentos, possibilitando ganhos de peso elevados, menor idade de abate e maior rotação dos animais no sistema.

Assim, este projeto tem por objetivo para avaliar alternativas de cruzamento triplo em sistemas intensificados, visando a identificação de alternativas que proporcionem aumento da eficiência de produção.

### 11.4 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Embrapa Gado de Corte, localizada na cidade de Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

Utilizando áreas de pastagem predominantemente do gênero *Brachiaria*. Foram utilizadas 50 matrizes  $\frac{1}{2}$  Valdostana +  $\frac{1}{2}$  Nelore (VN), 50 matrizes  $\frac{1}{2}$  Angus +  $\frac{1}{2}$  Nelore (AN)

e 60 matrizes  $\frac{1}{2}$  Caracu +  $\frac{1}{2}$  Nelore (CN) nas estações de monta de 2008-2009, 2009-2010. Foram inseminadas com touros Brahman (BR), Caracu (CR) e Pardo-Suíço Corte (PS), gerando assim, nove grupos genéticos de forma que os produtos tenham variação de 25% a 75% de genes taurinos, e com grau variado de adaptação em função da porcentagem de sangue zebuíno e da origem da base genética taurina dos touros e vacas. Na inseminação, foram utilizados cerca de 8 a 10 touros de cada uma das raças sob avaliação, de forma a se ter uma representatividade maior destas raças.

A média de idade das vacas foi de 9,1 anos, variando entre 4,9 e 12,0 anos. O desempenho ponderal dos animais foi avaliado desde o nascimento até o abate, com pesagens ao nascimento (PN), aos 120 dias de idade (P120) e a desmama (PD). As vacas foram avaliadas em relação ao escore de condição corporal e peso, ao parto (CCVN, PVN), 120 dias de idade do bezerro (CCV120, PV120) e na desmama do bezerro (CCVD, PVD). A escala para avaliação da condição corporal das vacas utilizado foi de 1 a 6, onde 1 é para magra e 6 para gorda (Rosa et al., 2000).

Na desmama, os bezerros foram vacinados para clostridiose, vermifugados e receberam banho carrapaticida.

Os animais oriundos da estação 2008/2009 foram submetidos a confinamento 30 dias após a desmama com duração de cerca de 5-6 meses, para produção de novilhos inteiros e novilhas para abate com 14-16 meses, denominados superprecoces.

Tabela 1. Frequência dos animais por grupo genético materno, raça paterna, sexo e ano

	Pré-Desmama											
	FÊMEAS				MACHOS				TOTAL			
	BR	CR	PS	Total	BR	CR	PS	Total	BR	CR	PS	Total
ANO 1												
NA	14	11	4	29	4	6	5	15	18	17	9	44
CN	9	11	6	26	7	11	3	21	16	22	9	47
VN	7	6	5	18	10	5	4	19	17	11	9	37
Total	30	28	15	73	21	22	12	55	51	50	27	128
ANO 2												
NA	8	7	3	18	4	9	6	19	12	16	9	37
CN	2	8	10	20	7	10	2	19	9	18	12	39
VN	2	10	5	17	7	5	5	17	9	15	10	34
Total	12	25	18	55	18	24	13	55	30	49	31	110
Total												
NA	22	18	7	47	8	15	11	34	30	33	18	81
CN	11	19	16	46	14	21	5	40	25	40	21	86
VN	9	16	10	35	17	10	9	36	26	26	19	71
Total	42	53	33	128	39	46	25	110	81	99	58	238

BR = Brahman, CR= Caracu, PS = Pardo-Suíço, AN =  $\frac{1}{2}$  Angus x  $\frac{1}{2}$  Nelore; CN =  $\frac{1}{2}$  Caracu x  $\frac{1}{2}$  Nelore, VN =  $\frac{1}{2}$  Valdostan x  $\frac{1}{2}$  Nelore

Os animais da estação 2009/2010 foram castrados e direcionados para recria em área de pastagem por um ano, e encaminhados para o confinamento na segunda seca, denominados precoces, com abate por volta dos 24 meses de idade. Na recria, estes animais foram divididos em dois lotes, quanto ao sexo. Para garantir uma taxa de lotação na entrada por volta de 1 UA por hectare, foram usados animais do rebanho geral da Embrapa Gado de Corte, sendo que estes tinham peso e idade semelhantes.

Estes animais permaneceram em avaliação na área experimental até o final de maio do ano seguinte, recebendo manejo sanitário para controle de ectoparasitas e endoparasitas, além de vacinas. A cada 56 dias estes animais passaram por pesagens, com jejum de 16 horas, sendo recolhidos ao curral na tarde do dia anterior.

No confinamento os animais foram mantidos em baias individuais, e foram divididos em dois lotes, com relação ao peso e ao grupo genético, de forma a manter um equilíbrio, para então, receberem duas dietas diferentes, uma a base de silagem de sorgo, milho, farelo de soja, casca de soja (Dieta A) e outra com a inclusão de caroço de algodão (Dieta B), as duas mantiveram uma relação volumoso:concentrado 30:70, na MS. A dieta completa foi fornecida duas vezes ao dia (40% no período da manhã e 60% no período da tarde).

Foi realizado o controle de consumo diário de alimento pelos animais de forma a avaliar a eficiência na utilização de alimento pelos animais cruzados oriundos de diferentes raças paternas e maternas, e também para possibilitar o ajuste da oferta diária, permitindo que as sobras se mantivessem entre cinco e dez por cento do ofertado, mantendo o consumo *ad libitum*.

A cada 28 dias no superprecoce e a cada 14 dias no precoce, foram realizadas pesagens e medidas de espessura de gordura subcutânea através de ultrassom, pois o abate dos animais foi realizado quando os mesmos atingiam no mínimo 4 mm de gordura ou mais. O abate foi realizado cerca de sete dias após o manejo dos animais, de forma a permitir a recuperação do animal de eventuais contusões ocorridas no manejo.

Os dados de peso e condição corporal das vacas foram analisados utilizando um modelo linear com os efeitos classificatórios de grupo genético da vaca, raça do touro e grupo de manejo (definido pelo ano e lote na estação de monta), além da idade da vaca como covariável. Foi incluído também o efeito aleatório de vaca para considerar adequadamente a estrutura correlacionada do resíduo devido às medidas repetidas no tempo.

Os dados dos bezerros, tanto na fase de cria e recria foram analisados por modelos lineares contendo efeitos do ano, grupo genético da vaca, da raça do touro e sua interação, grupo de manejo (definido pelo ano e lote na estação de monta), ano, sexo, além da covariável

linear, idade durante a avaliação e efeito aleatório de vaca e da idade da vaca como covariável.

A fase de confinamento incluiu os efeitos de sexo, sistema de produção, grupo genético da vaca, raça do touro, dieta, grupo de manejo (definido pelo ano e lote na estação de monta), além da covariável linear idade durante a avaliação.

Os dados foram analisados com os efeitos de ano, sexo e grupo genético, sendo este último desdobrado em um arranjo fatorial 3 x 3 (três raças paternas e três grupos genéticos de vacas). Foi utilizado o procedimento MIXED do SAS (System Analysis Statistical, 2010) e utilizados como efeitos aleatórios as vacas aninhadas no grupo genético materno e os touros aninhados nas raças dos touros.

Foram estimadas médias e seus respectivos erros-padrão para os efeitos de grupo genético da vaca, raça do touro, sistema de produção e dieta, bem como para a interação quando necessário. Comparações entre raças e/ou cruzamento e sistemas foi realizada por meio de teste t, com significância de 5%.

## **11.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

As comparações entre os grupos genéticos maternos e entre as raças paternas referentes à fase de cria (Tabela 2), mostraram que houve efeito ( $P < 0,05$ ) para PN, com maiores valores para filhos de touros de Pardo-Suíço, menores para filhos de Caracu. A raça Caracu apresenta menores bezerros ao nascimento, indicando facilidade de parto. Nas vacas, o grupo genético AN apresentou os maiores bezerros ao nascimento ( $P < 0,05$ ), e os filhos de VN foram os menores. A raça Valdostana tem um peso adulto menor, o que poderia explicar o menor tamanho dos bezerros, assim como os filhos de touros PS tem peso adulto maior, apresentando bezerros maiores, podendo gerar problemas de parto, como de fato ocorreu uma vez no experimento.

Ao P120 foram notadas diferenças ( $p < 0,05$ ) entre as raças paternas, com menor valor para filhos de touros Caracu, sem diferença entre os demais. Essa diferença se manteve no P240 dias, com filhos de touros BR e PS apresentando valores superiores que os filhos de Caracu. Em avaliação do peso ao nascer de cruzamentos entre Caracu e Charolês, Perotto et al. (1998) observaram menor peso ao nascer para os filhos de Caracu em relação aos filhos de Charolês, porém crescem muito bem, e chegam à desmama com peso semelhante aos demais. Fato que não ocorreu neste experimento, onde filhos de Caracu nasceram menores e desmamaram mais leves, entretanto tiveram ganho de peso total nesse período semelhante aos demais.

Tabela 2. Médias de quadrados mínimos seguidas dos respectivos erros padrão para as medidas relacionadas à fase de cria de acordo com grupo genético da vaca e da raça do touro

<b>GG Touro</b>				
<b>GG Vaca</b>	<b>BR</b>	<b>CR</b>	<b>PS</b>	<b>Geral</b>
<b>Peso ao Nascer (PN)</b>				
<b>NA</b>	33,41 ± 1,03	33,24 ± 1,00	37,16 ± 1,22	34,60 ± 0,82 <sup>b</sup>
<b>CN</b>	33,85 ± 1,00	31,18 ± 1,00	37,62 ± 1,12	34,22 ± 0,76 <sup>b</sup>
<b>VN</b>	33,91 ± 1,04	31,28 ± 1,09	33,59 ± 1,17	32,93 ± 0,83 <sup>a</sup>
<b>Geral</b>	33,72 ± 0,75 <sup>b</sup>	31,90 ± 0,80 <sup>a</sup>	36,12 ± 0,84 <sup>c</sup>	
<b>Perímetro Torácico (PTN)</b>				
<b>NA</b>	73,57 ± 0,73	73,62 ± 0,70	76,56 ± 0,87	74,58 ± 0,58 <sup>b</sup>
<b>CN</b>	74,00 ± 0,71	72,43 ± 0,70	76,41 ± 0,79	74,28 ± 0,54 <sup>ab</sup>
<b>VN</b>	73,68 ± 0,74	72,42 ± 0,76	74,59 ± 0,84	73,57 ± 0,59 <sup>a</sup>
<b>Geral</b>	73,75 ± 0,54 <sup>a</sup>	72,82 ± 0,57 <sup>a</sup>	75,85 ± 0,61 <sup>b</sup>	
<b>Peso aos 120 dias (P120)</b>				
<b>NA</b>	164,07 ± 3,61	163,57 ± 3,34	172,06 ± 4,17	166,56 ± 2,85 <sup>a</sup>
<b>CN</b>	163,65 ± 3,52	153,06 ± 3,34	170,13 ± 3,97	162,28 ± 2,69 <sup>ab</sup>
<b>VN</b>	162,10 ± 3,66	151,03 ± 3,76	162,51 ± 4,08	158,55 ± 2,92 <sup>b</sup>
<b>Geral</b>	163,27 ± 2,53 <sup>a</sup>	155,89 ± 2,55 <sup>b</sup>	168,23 ± 2,85 <sup>a</sup>	
<b>Peso aos 240 dias (P240)</b>				
<b>NA</b>	235,53 ± 5,40	237,71 ± 5,32	238,88 ± 6,25	237,37 ± 4,41 <sup>a</sup>
<b>CN</b>	232,83 ± 5,28	217,43 ± 5,39	242,21 ± 5,87	230,83 ± 4,09 <sup>ab</sup>
<b>VN</b>	227,61 ± 5,47	214,64 ± 5,75	223,35 ± 6,16	221,86 ± 4,49 <sup>b</sup>
<b>Geral</b>	231,99 ± 3,93 <sup>a</sup>	223,26 ± 4,28 <sup>b</sup>	234,81 ± 4,36 <sup>a</sup>	
<b>Peso da Vaca à Desmama (PVD)</b>				
<b>NA</b>	504,92 ± 8,93	511,40 ± 8,80	503,04 ± 9,22	506,45 ± 8,22 <sup>a</sup>
<b>CN</b>	513,39 ± 9,03	519,05 ± 9,13	524,27 ± 10,90	518,90 ± 8,30 <sup>a</sup>
<b>VN</b>	440,70 ± 9,40	449,82 ± 10,08	450,99 ± 10,09	447,17 ± 8,84 <sup>b</sup>
<b>Geral</b>	486,34 ± 5,87 <sup>a</sup>	493,42 ± 6,36 <sup>a</sup>	492,77 ± 6,68 <sup>a</sup>	
<b>Condição Corporal da Vaca à Desmama (CCVD)</b>				
<b>NA</b>	3,92 ± 0,21	4,05 ± 0,20	3,93 ± 0,24	3,97 ± 0,17 <sup>a</sup>
<b>CN</b>	3,72 ± 0,19	3,73 ± 0,20	3,67 ± 0,24	3,71 ± 0,16 <sup>ab</sup>
<b>VN</b>	3,48 ± 0,21	3,79 ± 0,22	3,71 ± 0,24	3,66 ± 0,17 <sup>b</sup>
<b>Geral</b>	3,71 ± 0,15 <sup>a</sup>	3,86 ± 0,16 <sup>a</sup>	3,77 ± 0,18 <sup>a</sup>	
<b>Relação de Desmame (RD)</b>				
<b>NA</b>	47,52 ± 1,61	45,81 ± 1,57	48,31 ± 1,82	47,21 ± 1,31 <sup>b</sup>
<b>CN</b>	46,81 ± 1,50	43,30 ± 1,55	46,73 ± 1,88	45,61 ± 1,25 <sup>b</sup>
<b>VN</b>	52,08 ± 1,63	48,55 ± 1,77	49,94 ± 1,88	50,19 ± 1,37 <sup>a</sup>
<b>Geral</b>	48,80 ± 1,16 <sup>a</sup>	45,89 ± 1,27 <sup>b</sup>	48,33 ± 1,37 <sup>ab</sup>	

BR = Brahman, CR= Caracu, PS = Pardo-Suíço, AN = ½ Angus x ½ Nelore; CN = ½ Caracu x ½ Nelore, VN = ½ Valdostan x ½ Nelore, médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna (Grupo genético materno) ou linha (raças paternas) diferem estatisticamente

Os filhos de vacas AN foram superiores ( $p < 0,05$ ) aos filhos de VN no P120 e P240, entretanto os filhos de CN não apresentaram diferença entre ambas. Em relação ao P240, os filhos de AN foram em média 15,5 Kg mais pesados que os filhos de VN, mostrando a eficiência da matriz AN em produzir um bezerro pesado, a vaca CN não diferiu o peso de seus

bezerros com a AN, se mostrando uma eficaz alternativa para utilização de matrizes meio sangue produzidas em monta natural a campo.

A fase maternal é importante, pois a heterose materna é superior a individual com relação ao desempenho do nascimento ao desmame, sendo 69,89% superior, de forma que é responsável por mais de 15% do ganho total do indivíduo (Roso e Fries, 2000).

No PVD as vacas AN apresentam maior peso ( $p<0,05$ ), e as VN o menor, com essa diferença em torno dos 100 Kg, como de fato os animais da raça Valdostana tem menor peso adulto. No RD, as vacas VN foram superiores ( $p<0,05$ ) as demais, pois apesar de bezerro menor aos 240 dias, elas tem menor peso adulto, se mostrando mais eficiente que as vacas AN e CN. Perotto et al. (2001) encontraram resultados semelhantes, com resultados mais expressivos para as vacas AN, com bezerros mais pesados à desmama.

Na Tabela 3 são apresentados os dados de recria utilizados para produção de animais precoces, com abate aos 24 meses.

Os filhos de touros BR e PS apresentaram pesos maiores ( $p<0,05$ ) que os filhos de CR na entrada à recria. Os filhos de vacas AN entraram com maior peso e os filhos das VN com menor.

No final da recria ficou evidente a adaptabilidade dos filhos de BR, e a falta de adaptação dos filhos de PS, com maiores pesos para filhos de BR, com filhos de CR em posição intermediária. Em relação ao grupo genético das vacas, a classificação se manteve igual ao peso inicial, porém com recuperação dos filhos das CN, que não diferiram dos produtos de AN.

O ganho de peso diário foi dividido entre, o período seco, período chuvoso e período total. No período seco não houve diferença entre os grupos genéticos maternos e raças paternas. No período chuvoso os filhos de BR e PS tiveram melhores resultados ( $p<0,05$ ), e em relação as vacas não houve diferença.

Quando abordado o ganho de peso diário no período todo, foi observada vantagem para filhos ( $p<0,05$ ) de BR e CR, e nas fêmeas não há diferença. Nesta fase fica evidente a adaptabilidade dos produtos de BR e CR, mostrando a capacidade do CR se recuperar do baixo peso à desmama.

Tabela 3. Médias de quadrados mínimos seguidas dos respectivos erros padrão para as medidas relacionadas à fase de recria de acordo com grupo genético da vaca e da raça do touro

<b>GG Touro</b>				
<b>GG Vaca</b>	<b>BR</b>	<b>CR</b>	<b>PS</b>	<b>Geral</b>
<b>Peso Inicial na Recria (Kg)</b>				
<b>NA</b>	229,29 ± 6,31	223,06 ± 5,63	233,85 ± 6,99	228,73 ± 4,85 <sup>a</sup>
<b>CN</b>	213,45 ± 7,30	198,41 ± 5,66	237,28 ± 6,36	216,38 ± 4,95 <sup>b</sup>
<b>VN</b>	209,50 ± 6,59	204,76 ± 5,82	202,77 ± 6,35	205,68 ± 4,65 <sup>c</sup>
<b>Geral</b>	217,41 ± 4,85 <sup>a</sup>	208,75 ± 4,29 <sup>b</sup>	229,58 ± 4,58 <sup>a</sup>	
<b>Peso Final na Recria (Kg)</b>				
<b>NA</b>	352,96 ± 10,52	345,95 ± 9,87	332,71 ± 11,63	343,87 ± 8,29 <sup>a</sup>
<b>CN</b>	336,43 ± 12,44	319,26 ± 9,73	333,99 ± 9,89	329,89 ± 8,37 <sup>ab</sup>
<b>VN</b>	331,13 ± 11,13	330,55 ± 10,00	306,55 ± 10,87	322,74 ± 8,05 <sup>b</sup>
<b>Geral</b>	340,17 ± 8,43 <sup>a</sup>	331,92 ± 7,40 <sup>ab</sup>	324,42 ± 7,65 <sup>b</sup>	
<b>Ganho Médio Diário nas Águas (Kg/dia)</b>				
<b>NA</b>	0,826 ± 0,070	0,635 ± 0,062	0,724 ± 0,077	0,728 ± 0,054 <sup>a</sup>
<b>CN</b>	0,832 ± 0,083	0,724 ± 0,065	0,684 ± 0,066	0,747 ± 0,056 <sup>a</sup>
<b>VN</b>	0,797 ± 0,074	0,717 ± 0,065	0,705 ± 0,072	0,740 ± 0,053 <sup>a</sup>
<b>Geral</b>	0,818 ± 0,056 <sup>a</sup>	0,692 ± 0,048 <sup>b</sup>	0,705 ± 0,051 <sup>b</sup>	
<b>Ganho Médio Diário na Seca (Kg/dia)</b>				
<b>NA</b>	-0,156 ± 0,038	-0,074 ± 0,035	-0,192 ± 0,042	-0,141 ± 0,029 <sup>a</sup>
<b>CN</b>	-0,138 ± 0,043	-0,069 ± 0,034	-0,160 ± 0,038	-0,122 ± 0,029 <sup>a</sup>
<b>VN</b>	-0,092 ± 0,039	-0,051 ± 0,035	-0,142 ± 0,038	-0,095 ± 0,028 <sup>a</sup>
<b>Geral</b>	-0,129 ± 0,029 <sup>a</sup>	-0,065 ± 0,026 <sup>a</sup>	-0,165 ± 0,027 <sup>a</sup>	
<b>Ganho Médio Diário na Recria (Kg/dia)</b>				
<b>NA</b>	0,379 ± 0,026	0,386 ± 0,026	0,302 ± 0,029	0,356 ± 0,020 <sup>a</sup>
<b>CN</b>	0,373 ± 0,030	0,364 ± 0,025	0,303 ± 0,025	0,347 ± 0,020 <sup>a</sup>
<b>VN</b>	0,372 ± 0,027	0,378 ± 0,025	0,319 ± 0,027	0,356 ± 0,019 <sup>a</sup>
<b>Geral</b>	0,374 ± 0,020 <sup>a</sup>	0,376 ± 0,019 <sup>a</sup>	0,308 ± 0,019 <sup>b</sup>	
<b>Ganho diário por Peso Vivo Inicial (g/Kg)</b>				
<b>NA</b>	1,695 ± 0,136	1,812 ± 0,136	1,369 ± 0,152	1,625 ± 0,107 <sup>a</sup>
<b>CN</b>	1,777 ± 0,159	1,910 ± 0,131	1,366 ± 0,140	1,684 ± 0,109 <sup>a</sup>
<b>VN</b>	1,803 ± 0,143	1,889 ± 0,133	1,587 ± 0,140	1,760 ± 0,101 <sup>a</sup>
<b>Geral</b>	1,758 ± 0,108 <sup>a</sup>	1,870 ± 0,105 <sup>a</sup>	1,441 ± 0,104 <sup>b</sup>	

BR = Brahman, CR= Caracu, PS = Pardo-Suíço, AN = ½ Angus x ½ Nelore; CN = ½ Caracu x ½ Nelore, VN = ½ Valdostan x ½ Nelore

Analisando a razão entre o ganho médio diário e o peso vivo inicial, chegamos a uma medida de eficiência produtiva, assim os animais filhos de BR e CR comprovaram a superioridade devido a adaptabilidade, mantendo uma boa diferença ( $p < 0,05$ ) para os filhos de PS.

Na Tabela 4 estão apresentados o dados do confinamento, quanto ao grupo genético das vacas e raça dos touros. O PICONF não apresentou diferença nas raças paternas, embora tenha apresentado nos grupos genéticos maternos, com diferenças ( $p < 0,05$ ) nos filhos de AN

e VN, sendo maior e menor, respectivamente. Enquanto no PFCONF os filhos de touros PS, apresentaram superioridade aos demais, fato evidente, pois se trata de uma raça continental, a qual tem um peso adulto maior, e um ganho de peso mais elevado. Produtos de vacas AN tiveram PFCONF maiores ( $p < 0,05$ ) que VN, porém não maior que CN, podendo estar relacionado pela influência que o peso adulto da raça Valdostana gera.

Tabela 4. Médias de quadrados mínimos seguidas dos respectivos erros padrão para as medidas relacionadas à fase de confinamento de acordo com grupo genético da vaca e da raça do touro

Vaca	Touro			
	BR	CR	PS	Geral
<b>Peso Inicial no Confinamento (PICONF)</b>				
NA	307,42 ± 7,43	310,18 ± 7,52	299,73 ± 7,87	305,77 ± 5,84 <sup>a</sup>
CN	304,43 ± 7,74	284,40 ± 7,64	311,37 ± 7,51	300,07 ± 5,71 <sup>ab</sup>
VN	300,99 ± 7,06	292,31 ± 7,37	281,84 ± 7,54	291,71 ± 5,38 <sup>b</sup>
<b>Geral</b>	304,28 ± 5,65 <sup>a</sup>	295,63 ± 5,88 <sup>a</sup>	297,65 ± 5,73 <sup>a</sup>	
<b>Peso Final no Confinamento (PFCONF)</b>				
NA	430,87 ± 9,35	448,60 ± 8,92	455,52 ± 9,82	445,00 ± 7,17 <sup>a</sup>
CN	433,08 ± 9,81	425,07 ± 9,33	468,97 ± 9,39	442,37 ± 7,19 <sup>ab</sup>
VN	436,71 ± 8,94	430,11 ± 9,26	423,56 ± 9,42	430,13 ± 6,70 <sup>b</sup>
<b>Geral</b>	433,55 ± 7,06 <sup>b</sup>	434,60 ± 6,96 <sup>b</sup>	449,35 ± 7,07 <sup>a</sup>	
<b>Ganho Total em Confinamento (GCONF)</b>				
NA	123,04 ± 7,51	138,31 ± 7,20	156,62 ± 7,92	139,33 ± 5,76 <sup>a</sup>
CN	129,17 ± 7,90	140,21 ± 7,51	159,32 ± 7,54	142,90 ± 5,78 <sup>a</sup>
VN	135,65 ± 7,20	137,91 ± 7,47	142,87 ± 7,60	138,81 ± 5,39 <sup>a</sup>
<b>Geral</b>	129,29 ± 5,69 <sup>b</sup>	138,81 ± 5,62 <sup>b</sup>	152,94 ± 5,70 <sup>a</sup>	
<b>Dias em Confinamento (DCONF)</b>				
NA	100,73 ± 4,50	114,13 ± 4,24	109,84 ± 4,66	108,23 ± 3,45 <sup>a</sup>
CN	110,44 ± 4,69	121,42 ± 4,46	113,77 ± 4,53	115,21 ± 3,46 <sup>b</sup>
VN	113,17 ± 4,27	113,09 ± 4,42	117,55 ± 4,48	114,60 ± 3,23 <sup>b</sup>
<b>Geral</b>	108,11 ± 3,37 <sup>a</sup>	116,21 ± 3,31 <sup>b</sup>	113,72 ± 3,37 <sup>ab</sup>	
<b>Ganho Médio Diário em Confinamento (GMDCONF)</b>				
NA	1,231 ± 0,057	1,186 ± 0,055	1,443 ± 0,060	1,287 ± 0,044 <sup>a</sup>
CN	1,155 ± 0,060	1,124 ± 0,057	1,413 ± 0,057	1,230 ± 0,044 <sup>ab</sup>
VN	1,189 ± 0,055	1,212 ± 0,057	1,174 ± 0,058	1,19 ± 0,041 <sup>b</sup>
<b>Geral</b>	1,192 ± 0,043 <sup>b</sup>	1,174 ± 0,043 <sup>b</sup>	1,343 ± 0,043 <sup>a</sup>	
<b>Ingestão Diária de Matéria Seca (CMSCONF)</b>				
NA	10,79 ± 0,42	11,32 ± 0,40	10,71 ± 0,44	10,94 ± 0,32 <sup>a</sup>
CN	10,86 ± 0,44	10,58 ± 0,42	12,03 ± 0,42	11,16 ± 0,32 <sup>a</sup>
VN	10,82 ± 0,40	10,85 ± 0,41	10,65 ± 0,42	10,77 ± 0,30 <sup>a</sup>
<b>Geral</b>	10,82 ± 0,32 <sup>a</sup>	10,92 ± 0,31 <sup>a</sup>	11,13 ± 0,32 <sup>a</sup>	

BR = Brahman, CR= Caracu, PS = Pardo-Suíço, AN = ½ Angus x ½ Nelore; CN = ½ Caracu x ½ Nelore, VN = ½ Valdostan x ½ Nelore

O GCONF apresentou valores maiores ( $p < 0,05$ ) para filhos de PS, enquanto em relação ao GG das vacas não houve diferença. O DCONF foi menor para filhos de BR ( $p < 0,05$ ) quando comparados com produtos de CR. Filhos de vacas AN apresentaram diferença ( $p < 0,05$ ) para os demais, com suas progênes terminadas antes, ou seja, deposição de gordura subcutânea mais rapidamente.

O GMDCONF foi maior para produtos de PS ( $p < 0,05$ ), com ganho semelhante nos demais. Os filhos de vacas AN foram superiores ( $p < 0,05$ ) aos filhos de VN, sem diferença entre progênes de CN e as demais. Não houve diferença de CMSCONF entre os grupos genéticos das vacas e dos touros. Restle et al. (2000) estando consumo de matéria seca em diversos grupos genéticos também não encontraram diferença.

Na Tabela 5 podemos verificar que houve diferença ( $p < 0,05$ ) na EA, a qual seguiu a classificação do GMDCONF, com destaque para filhos de AN e OS, as quais foram superiores.

Euclides Filho et al. (2002) encontraram diferença de desempenho entre cruzamentos, onde foram avaliados cruzamentos de Caracu com  $\frac{1}{2}$  Angus x  $\frac{1}{2}$  Nelore ou  $\frac{1}{2}$  Simental x  $\frac{1}{2}$  Nelore, encontrando valores superiores para o grupo genético dos Angus.

O GMDPV foi maior ( $p < 0,05$ ) para filhos de touros PS e de vacas AN em relação às vacas VN. O peso desses animais foi superior, porém tiveram alto ganho de peso, contribuindo assim para essa razão. Pereira et al. (2009) observaram que filhos de Angus apresentam maior ganho de peso. Baker et al. (2001) concluíram que animais taurinos adaptados são uma importante alternativa em cruzamentos, o que confirma a eficiência dos animais oriundos de Caracu.

Costuma-se atribuir o maior ganho de peso dos animais de germoplasma taurino ao fato de ingerirem maior quantidade de alimento, porém não foi confirmado nesse experimento. Goulart et al. (2008) concluíram que os produtos de Angus apresentam maior ganho de peso devido ao maior consumo de matéria seca.

Tabela 5. Médias de quadrados mínimos seguidas dos respectivos erros padrão para as medidas relacionadas à fase de pós-desmama de acordo com grupo genético da vaca e da raça do touro

Vaca	Touro			
	BR	CR	PS	Geral
<b>Eficiência Alimentar (EA)</b>				
NA	0,120 ± 0,007	0,109 ± 0,007	0,140 ± 0,008	0,120 ± 0,004 <sup>a</sup>
CN	0,118 ± 0,008	0,115 ± 0,007	0,132 ± 0,007	0,112 ± 0,004 <sup>b</sup>
VN	0,117 ± 0,007	0,118 ± 0,007	0,119 ± 0,007	0,113 ± 0,004 <sup>b</sup>
<b>Geral</b>	0,112 ± 0,004 <sup>b</sup>	0,110 ± 0,004 <sup>b</sup>	0,123 ± 0,004 <sup>a</sup>	
<b>Consumo de MS por PV (CMSPV)</b>				
AN	2,842 ± 0,103	2,912 ± 0,105	2,742 ± 0,111	2,832 ± 0,080 <sup>a</sup>
CN	2,850 ± 0,108	2,881 ± 0,106	3,015 ± 0,104	2,915 ± 0,078 <sup>a</sup>
VN	2,849 ± 0,099	2,923 ± 0,103	2,933 ± 0,106	2,902 ± 0,074 <sup>a</sup>
<b>Geral</b>	2,847 ± 0,079 <sup>a</sup>	2,906 ± 0,082 <sup>a</sup>	2,897 ± 0,081 <sup>a</sup>	
<b>Ganho médio por PV (GMPV)</b>				
AN	3,283 ± 0,128	3,054 ± 0,121	3,656 ± 0,133	3,331 ± 0,098 <sup>a</sup>
CN	3,021 ± 0,133	3,121 ± 0,127	3,516 ± 0,128	3,219 ± 0,098 <sup>ab</sup>
VN	3,142 ± 0,121	3,291 ± 0,126	3,206 ± 0,128	3,213 ± 0,092 <sup>b</sup>
<b>Geral</b>	3,149 ± 0,096 <sup>b</sup>	3,156 ± 0,094 <sup>b</sup>	3,460 ± 0,096 <sup>a</sup>	
<b>Ganho Total Pós-Desmama (GTPD)</b>				
AN	193,10 ± 7,60	208,01 ± 7,31	215,30 ± 8,03	205,47 ± 5,85 <sup>a</sup>
CN	196,06 ± 8,01	201,57 ± 7,64	221,18 ± 7,64	206,27 ± 5,87 <sup>a</sup>
VN	206,85 ± 7,32	208,56 ± 7,56	199,29 ± 7,70	204,90 ± 5,47 <sup>a</sup>
<b>Geral</b>	198,67 ± 5,78 <sup>b</sup>	206,04 ± 5,70 <sup>ab</sup>	211,93 ± 5,78 <sup>a</sup>	
<b>Ganho Médio Pós-Desmama (GMPD)</b>				
AN	0,622 ± 0,022	0,642 ± 0,023	0,682 ± 0,024	0,649 ± 0,018 <sup>a</sup>
CN	0,613 ± 0,024	0,619 ± 0,024	0,714 ± 0,023	0,649 ± 0,017 <sup>a</sup>
VN	0,654 ± 0,022	0,643 ± 0,023	0,620 ± 0,023	0,639 ± 0,016 <sup>a</sup>
<b>Geral</b>	0,629 ± 0,017 <sup>b</sup>	0,635 ± 0,018 <sup>b</sup>	0,672 ± 0,017 <sup>a</sup>	

BR = Brahman, CR= Caracu, PS = Pardo-Suíço, AN = ½ Angus x ½ Nelore; CN = ½ Caracu x ½ Nelore, VN = ½ Valdostan x ½ Nelore

Em relação às dietas na tabela 6, não apresentaram variação quanto o PFCNF, mas tiveram diferença ( $p < 0,05$ ) quanto o GCONF e DCONF, sendo que a dieta B conseguiu terminar os animais rápido, ao mesmo tempo que ganharam menos peso, enquanto a dieta A demorou mais a depositar gordura, porem rendeu mais peso aos animais. No que diz respeito às demais variáveis analisadas, não houve qualquer interferência da dieta.

Tabela 6. Médias de quadrados mínimos seguidas dos respectivos erros padrão para as medidas relacionadas à dieta.

	Dieta	
	A	B
<b>PICONF (Kg)</b>	296,38 ± 5,77 <sup>a</sup>	301,99 ± 4,82 <sup>a</sup>
<b>PFCONF (Kg)</b>	441,89 ± 7,24 <sup>a</sup>	436,44 ± 6,00 <sup>a</sup>
<b>GCONF (Kg)</b>	146,21 ± 5,83 <sup>a</sup>	134,48 ± 4,83 <sup>b</sup>
<b>DCONF (dias)</b>	116,03 ± 3,45 <sup>b</sup>	109,34 ± 2,87 <sup>a</sup>
<b>GMDCONF (Kg/dia)</b>	1,243 ± 0,044 <sup>a</sup>	1,229 ± 0,037 <sup>a</sup>
<b>MSDIA (KgMS/dia)</b>	11,02 ± 0,32 <sup>a</sup>	10,90 ± 0,27 <sup>a</sup>
<b>EA (KgPV/KgMS)</b>	0,115 ± 0,004 <sup>a</sup>	0,115 ± 0,003 <sup>a</sup>
<b>CONSPV (%)</b>	2,906 ± 0,080 <sup>a</sup>	2,860 ± 0,067 <sup>a</sup>
<b>GMDPV (g/Kg)</b>	3,257 ± 0,098 <sup>a</sup>	3,252 ± 0,081 <sup>a</sup>

PICONF = Peso inicial no confinamento; PFCONF = Peso final no confinamento; GCONF = Ganho total em confinamento; DCONF = Dias em confinamento; GMDCONF = ganho médio diário em confinamento; MSDIA = consumo de matéria seca por dia; EA = Eficiência alimentar; CONSPV = consumo diário pelo peso médio; GMDPV = Ganho médio diário pelo peso médio

## 11.6 CONCLUSÃO

Independente do sistema utilizado, os touros Pardo-Suíço são mais eficazes em produzir progênie. Os touros Brahman podem ser alternativa em sistema de baixa intensificação.

Matrizes ½ Angus + ½ Nelore são mais eficientes em produzir bezerras, sendo que tem bom desenvolvimento dos produtos na fase de cria. Devido a maior facilidade de utilização, as vacas ½ Caracu + ½ Nelore podem ser alternativa interessante.

## 11.7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL– ASBIA. Relatório estatístico de importação, exportação e comercialização de sêmen. 2012, 20p. disp. em: <http://www.asbia.org.br/novo/upload/mercado/relatorio2012.pdf> Acesso em: 10/05/2013.

CORRÊA, M.B.B., DIONELLO, N.J.L., CARDOSO, F.F. Caracterização da interação genótipo-ambiente no desempenho de bovinos Devon no Rio Grande do Sul via normas de reação obtidas por regressão aleatória. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.8, p.1460-1467, 2007.

EUCLIDES FILHO, K., EUCLIDES, V.P.B., FIGUEIREDO, G.R., et al. Avaliação de animais Nelore e seus mestiços com Charolês, Fleckvieh e Chianina, em três dietas. 1. Ganho de peso e conversão alimentar. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.1, p.66-72, 1997.

EUCLIDES, V.P.B.; EUCLIDES FILHO, K.; COSTA, F.P. et al. Desempenho de novilhos F1s angus-nelore em pastagens de *Brachiaria decumbens* submetidos a diferentes regimes alimentares. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, p.470-481, 2001.

EUCLIDES FILHO, K.; FIGUEIREDO, G.R.; EUCLIDES, V.P.B. et al. Eficiência bionutricional de animais nelore e seus mestiços com Simental e Aberdeen Angus, em duas dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31. supl.1, p.331-334. 2002.

GOULART, R.S.; ALENCAR, M.M.; POTT, E.B. et al. Composição Corporal e Exigências Líquidas de Proteína e Energia de Bovinos de Quatro Grupos Genéticos Terminados em Confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.5, p.926-935, 2008.

PEREIRA, J.C.C. Melhoramento genético aplicado à produção animal. 4.ed. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2004. 609p.

RESTLE, J.; QUADROS, A.R.B.; VAZ, F.N. Terminação em confinamento de novilhos de diferentes genótipos Hereford x Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, p.125-130, 2000.

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

BAKER, J.F; TUCKER, S.V.; VANN, R.C. Effects of Tuli, Senepol, Brahman, Angus, and Polled Hereford sire breeds on birth and weaning traits of offspring. **The Professional Animal Scientist**, v.17, p.160-165, 2001.

PEROTTO, D., CUBAS, A.C., MOLETA, J.L., et al. Pesos ao nascimento e à desmama e ganho de peso do nascimento à desmama de bovinos Charolês, Caracu e cruzamentos recíprocos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.4, p.730-737, 1998.

Perotto, D., CUBAS, A.C., ABRAHÃO, J.J.S., et al. Ganho de peso da desmama aos 12 meses e peso aos 12 meses de bovinos Nelore e cruzas com Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Jun 2001, vol.30, no.3, p.730-735.

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

ROSA, A. N., SILVA, L. O. C., S' THIAGO, L. R. L. **Avaliação do escore da condição corporal em zebuínos**. Embrapa Gado de Corte, p. 1-5, 2000.

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.

## **12. Artigo 2 - Avaliação de características de carne e carcaça de cruzamentos triplos em sistemas de produção intensificados**

### **12.1 RESUMO**

O objetivo deste trabalho foi avaliar as características de carcaça e carne de produtos provenientes dos cruzamentos de touros Brahman (BR), Caracu (CN) e Pardo-Suíço (PS) com matrizes  $\frac{1}{2}$  Valdostana +  $\frac{1}{2}$  Nelore (VN),  $\frac{1}{2}$  Angus +  $\frac{1}{2}$  Nelore (AN) e  $\frac{1}{2}$  Caracu +  $\frac{1}{2}$  Nelore (CN). No primeiro ano, os animais foram terminados em sistema superprecoce, no segundo ano foram terminados no sistema precoce. Durante a fase de confinamento os animais receberam duas dietas diferentes, diferindo quanto a adição de caroço de algodão e casca de soja em substituição ao milho e farelo de soja. Ao final do confinamento os animais foram avaliados quanto às características de carcaça e carne. O abate dos animais foi determinado pelo acabamento de carcaça estipulado pela avaliação feita através de ultrassom entre a 12<sup>a</sup> e 13<sup>a</sup> costelas. As características analisadas post mortem foram o peso de carcaça quente (PCQ), rendimento de carcaça (REND CAR), a conformação da carcaça (CONF), o grau de marmoreio (MAR), a espessura de gordura subcutânea medida na carcaça (EGS), a distribuição da gordura na carcaça (DIST) e a análise de maciez da carne (SHEAR). Os animais do sistema superprecoce apresentaram carcaça 38 Kg menor, enquanto tiveram maior rendimento da carcaça, com 53,68% de rendimento médio, sendo uma superioridade de 5,7%. Ainda reflexo de tamanho de carcaça, os mais velhos tiveram melhor conformação de carcaça, além de melhor espessura de gordura subcutânea, com melhor distribuição. AOL foi inferior para o superprecoce em média 2,22 cm<sup>2</sup>, ainda tendo os animais mais jovens uma carne mais dura (3,06 Kgf), porém com maior marmoreio. Os filhos de PS tiveram as carcaças mais pesadas, assim com a melhor conformação frigorífica, maior AOL. Os filhos de touros BR apresentaram melhor rendimento de carcaça, maior espessura de gordura subcutânea, melhor

distribuição da gordura de cobertura. E os filhos de CR se as melhores carnes, com melhor SHEAR, ou seja, carne mais macia, carne mais marmorizada, mas perdeu em questões de desempenho, como na conformação, que ficou com a pior classificação. Em relação aos grupos genéticos maternos, as matrizes AN tiveram de forma geral, um melhor desempenho, onde o destaque foi a cobertura de gordura. As dietas apresentaram variação quanto a AOL, PCQ, CONF e EGS, com superioridade da dieta sem caroço de algodão, e com alto nível de amido. A utilização do sistema superprecoce surge como alternativa para maior giro na propriedade, porém a questão da gordura de cobertura tem de receber cuidados especiais, pois pode ter interferido na maciez da carne. Os touros CR surgem como boa opção para produção em sistemas de cruzamentos intensificados, apresentando uma carne de maior qualidade, porém não apresentam o desempenho do Pardo-Suíço, nem a precocidade do Brahman. Quando utilizamos cruzamentos triplos, o uso do Caracu para formação de matrizes pode ser interessante, não diferindo em demasia dos valores obtidos pela utilização de matrizes meio-sangue Angus. As dietas com alto teor de amido se mostraram mais eficientes, em especial na EGS, que sua falta pode afetar a maciez da carne. A maior proporção de genética taurina não interferiu a maciez da carne, apenas entre as raças, mostrando que o caracu pode ser utilizado em ambos os sistemas, unindo adaptabilidade e qualidade de carne.

**Palavras chave:** superprecoce, precoce, maciez da carne, qualidade de carne, cruzamentos

**Evaluation meat and carcass traits of three-cross in intensified production systems**

## 12.2 ABSTRACT

The objectives of this project were to evaluate carcass and meat traits of the products of crossings of Brahman bulls (BR), Caracu (CN) and Brown Swiss (PS) with cows  $\frac{1}{2}$  Valdostana +  $\frac{1}{2}$  Nelore (VN),  $\frac{1}{2}$  Angus +  $\frac{1}{2}$  Nelore (AN) and  $\frac{1}{2}$  Caracu +  $\frac{1}{2}$  Nelore (CN). In the first year, the animals were terminated system veryearly the second year in the system early. During the confinement of animals received two different diets, differing in the addition of cottonseed and soybean hulls replacing corn and soybean meal. At the end of the experiment the animals were evaluated for carcass and meat traits. The slaughter of the animals was determined by carcass finish stipulated by the evaluation made by ultrasound between the 12th and 13th ribs. The traits analyzed post mortem were hot carcass weight (HCW), carcass yield (REND CAR), the carcass conformation (CONF), the degree of marbling (MAR), the subcutaneous fat thickness measured on the carcass (EGS), the distribution of fat in the carcass (DIST) and analysis of beef tenderness (SHEAR). Animals veryearly showed lower carcass 38 kg, while had higher carcass yield, with 53.68% of average income, being a superiority of 5.7%. Further reflection of frame size, the older had better carcass conformation, and best fat thickness, with better distribution. AOL was lower 2.22 cm<sup>2</sup> to veryearly, even with the younger animals a meat tougher (3.06 kgf), but with more marbling. The sons of PS carcasses were heavier as well as better conformation cooling and higher AOL. The sons of sires BR showed better carcass yield, higher fat thickness, better distribution of fat cover. And the sons of CR meat softer, better SHEAR, and more marbled meat. In relation to maternal genetic groups, matrices AN have generally perform better, where the highlight was the fat cover. Diets presented variation as AOL, PCQ, CONF and EGS with superior diet without whole cottonseed, and high starch level. The use of the system veryearly can be an alternative to higher turnover in the property. CR bulls are a good option for production systems intensified crossings. Diets with high starch content are more efficient, especially in EGS. The higher proportion of genetic taurine did not affect meat tenderness.

**KEYWORDS:** Bullock early, Bullock super early, Meat traits, Carcass traits.

### **12.3 INTRODUÇÃO**

O Brasil ocupa lugar de destaque na produção de carne bovina, como um dos maiores produtores e exportadores. No entanto não explora nichos de mercado com alto valor agregado a carne devido à qualidade do produto, além de que o mercado interno considera preço como fator mais importante. Para esses consumidores, a carne precisa ter pouca quantidade de ossos e quantidade necessária de gordura (Berg e Butterfield, 1976).

Entretanto para se atender mercados mais exigentes, tem que se levar em conta a maciez da carne, a qual passa ser o atributo mais cobiçado (Feijó et al., 2001). Além disso, marmoreio, suculência, aparência e questões sanitárias também são importantes para o consumidor (Neves et al., 2003).

E uma das formas de se melhorar essas características é através do sistema de produção, reduzindo a idade de abate e utilizando grupos genéticos com maior composição taurina (Euclides Filhos et al., 1998). Porém utilizar animais taurinos puros na maior parte do Brasil é difícil devido às condições climáticas presentes, exceto quando são utilizados taurinos adaptados. Uma forma eficiente de utilização de animais taurinos não adaptados seria através de cruzamentos, possibilitando a utilização de animais com maior adaptabilidade.

Entre os vários tipos de cruzamentos, temos o triplo, que possibilita produção de animais com grande proporção taurina que conseguem corresponder em ambientes mais desafiadores. Como relatado por Euclides Filho et al. (2003), que concluíram que cruzamentos triplos são importante alternativa na construção de sistemas de produção de carne bovina modernos.

Porém mesmo com a melhoria genética dos animais, é necessário melhorar o ambiente para que o sistema seja eficiente, e uma ferramenta interessante é a utilização de confinamentos, que possibilitam maior ganho de peso e menor tempo de terminação, diminuindo a idade de abate dos animais.

Assim esse trabalho tem por objetivo avaliar o efeito dos grupos genéticos maternos e raças paternas em sistemas de cruzamento triplo para produção de animais superprecoces e precoces, comparando-os quanto às características de carcaça e qualidade de carne produzida.

#### **12.4 MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi conduzido na EMBRAPA Gado de Corte, localizada na cidade de Campo Grande, Mato Grosso do Sul, utilizando matrizes  $\frac{1}{2}$  Valdostana +  $\frac{1}{2}$  Nelore (VN),  $\frac{1}{2}$  Angus +  $\frac{1}{2}$  Nelore (AN) e  $\frac{1}{2}$  Caracu +  $\frac{1}{2}$  Nelore (CN) nas estações de monta de 2008-2009, 2009-2010. As matrizes foram inseminadas com touros Caracu (CR), Pardo-Suíço Corte (PS) e Brahman (BR), gerando assim, nove grupos genéticos com variação de 25% a 75% de genes taurinos, e com grau variado de adaptação em função da porcentagem de sangue zebuíno e da origem da base genética taurina dos touros e vacas, sendo adaptadas ou não.

Na desmama, os bezerros foram vermifugados, receberam banho carrapaticida e direcionados para as áreas de recria/engorda. Os animais oriundos da estação 2008/2009 foram submetidos a confinamento passados 30 dias após a desmama com duração de cerca de 5-6 meses, para produção de novilhos inteiros e novilhas para abate com 14-16 meses, denominados superprecoces.

Os animais da estação 2009/2010 foram divididos quanto ao sexo, sendo os machos castrados, e direcionados para recria em área de pastagem por um ano. Na segunda seca foram encaminhados para confinamento, em baias individuais, divididos em dois lotes, com relação ao peso, sexo e ao grupo genético, de forma a manter um equilíbrio, para então, receberem duas dietas, uma à base de silagem de sorgo, milho, farelo de soja, casca de soja (Dieta A) e outra com a inclusão de caroço de algodão (Dieta B), as duas mantiveram uma relação volumoso:concentrado 30:70, na MS, e com fornecimento à vontade.

O abate dos animais foi determinado pelo acabamento de carcaça estipulado pela avaliação feita através de ultrassom entre a 12<sup>a</sup> e 13<sup>a</sup> costelas. As características analisadas *post mortem* foram o peso de carcaça quente (PCQ), rendimento de carcaça (REND CAR), a conformação da carcaça (CONF), o grau de marmoreio (MAR), a espessura de gordura subcutânea medida na carcaça (EGS), a distribuição da gordura na carcaça (DIST) e a análise de maciez da carne (SHEAR).

A conformação foi avaliada de forma subjetiva levando em conta a expressão muscular, principalmente a cobertura do corte serrote, conforme as classes côncava, subretilínea, retilínea, subconvexa, convexa e hiperconvexa. A distribuição da gordura

subcutânea recebeu valores de 1 a 3, sendo 1 para carcaças sem acabamento, 2 para aquelas com desuniformidade de cobertura de acabamento e 3 para carcaças acabadas uniformemente.

Foi exposto o músculo *Longissimus dorsi* na meia carcaça direita, para avaliação da espessura de gordura de cobertura e para o desenho do perímetro do músculo em papel vegetal, para posterior cálculo da área pelo aparelho Li-Cor 3100.

Para a força de cisalhamento foram utilizadas amostras do músculo *Longissimus dorsi*, cortado em bifês de 2,5 cm de espessura e congelados. Posteriormente foram descongelados e assados em forno elétrico até atingirem a temperatura interna de 71-72°C.

Após resfriados foram retiradas seis amostras de cada bife, com um vazador de 1,27 cm de diâmetro, seguindo de forma paralela o eixo das fibras musculares. O cisalhamento das amostras foi realizado com um acessório Warner-Bratzler Meat Shear, lâmina cega em formato de V, acoplado em um texturômetro da marca TAXT Plus com velocidade de descida de 20 cm/min e célula com carga máxima de 30 kg.

Os dados de *post-mortem* foram analisados por modelos lineares contendo efeitos do sistema de produção, do sexo, grupo genético da vaca, raça do touro, dieta e grupo de manejo (definido pelo ano e lote na estação de monta), além da covariável linear, idade durante a avaliação. Foi utilizado o procedimento MIXED do SAS (System Analysis Statistical, 2010) e utilizados como efeitos aleatórios as vacas aninhadas no grupo genético materno e os touros aninhados nas raças dos touros.

Foram estimadas médias e seus respectivos erros-padrão para os efeitos de grupo genético da vaca, raça do touro, sistema de produção e dieta, bem como para a interação quando necessário. Comparações entre raças e/ou cruzamento e sistemas foi realizada por meio de teste t, com significância de 5%.

## 12.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os animais permaneceram em média 132 dias no sistema superprecoce, com peso médio de abate de 388,54 Kg, enquanto foram 93 dias no sistema precoce, com animais apresentando peso médio de abate de 489,79 Kg.

Na Tabela 1 são apresentados as médias de quadrados mínimos das variáveis avaliadas quanto a dieta. A dieta A permitiu que os animais atingissem um PCQ médio aproximadamente 6 Kg maior que a B, ao mesmo tempo que possibilitou melhor CONFOR, maior EGS e AOL.

Huerta-Leidenz et al. (1991) observaram maior área de olho de lombo aos animais que receberam dieta sem caroço de algodão. Contrastam com Page et al. (1997), que observaram

maior peso de carcaça para dieta com caroço de algodão e sem diferença na deposição de gordura, diferente do resultado encontrado neste experimento.

Fishell et al. (1985) sugerem que dietas com rápido ganho de peso provocam um efeito positivo na maciez da carne, devido a um turnover proteico. Entretanto não foi encontrado resultado significativo neste experimento, podendo justificar o fato das dietas apresentarem mesmo ganho de peso.

Tabela 1. Médias de quadrados mínimos seguidas dos respectivos erros padrão para as medidas relacionadas à dieta.

	Dietas	
	A	B
<b>PCQ (Kg)</b>	241,12 ± 2,65 <sup>a</sup>	235,05 ± 2,30 <sup>b</sup>
<b>RENCAR (%)</b>	52,35 ± 0,24 <sup>a</sup>	52,14 ± 0,20 <sup>a</sup>
<b>CONFOR (escore)</b>	9,44 ± 0,20 <sup>a</sup>	8,84 ± 0,17 <sup>b</sup>
<b>GOR (mm)</b>	4,99 ± 0,24 <sup>a</sup>	4,38 ± 0,21 <sup>b</sup>
<b>DIST (escore)</b>	2,15 ± 0,08 <sup>a</sup>	2,14 ± 0,07 <sup>a</sup>
<b>AOL (cm<sup>2</sup>)</b>	67,76 ± 1,09 <sup>a</sup>	63,76 ± 0,95 <sup>b</sup>
<b>SHEART0 (Kgf cm<sup>-2</sup>)</b>	7,24 ± 0,25 <sup>a</sup>	7,33 ± 0,22 <sup>a</sup>
<b>MAR (escore)</b>	5,90 ± 0,35 <sup>a</sup>	5,79 ± 0,30 <sup>a</sup>

PCQ = Peso carcaça quente; RENCAR = Rendimento de carcaça; CONF = Conformação; DIST = Distribuição de gordura; EGS = Espessura de gordura subcutânea; SHEART = Força de cisalhamento; AOL = Área de olho de lombo; MAR = Marmoreio; médias seguidas de letras diferentes na mesma diferem estatisticamente

As poucas diferenças causadas pelas dietas podem ser compreendidas segundo Feijó et al. (1996), que avaliando novilhos ½ Pardo-Suíço + ½ Nelore acabados em confinamento, não observaram diferenças nas carcaças quanto ao nível de concentrado, concluindo que quando se determina o ponto de abate por peso ou acabamento, as variações se tornam pequenas.

Na Tabela 2 são apresentadas as médias de quadrados mínimos das características avaliadas quanto ao sistema de produção. Houve diferença entre sexo para as variáveis PCQ, RC, CONF e AOL, com machos apresentando maiores valores, que são consideradas características relacionadas à musculosidade. Já para variáveis relacionadas com gordura, como espessura, distribuição e marmoreio, as fêmeas foram superiores. O sexo não interferiu na maciez da carne.

Lopes et al. (2008) concluíram que machos apresentam superioridade em relação às fêmeas para as medidas de rendimento de carcaça, área de olho de lombo e peso de carcaça, do mesmo modo, quando se consideram as variáveis de deposição de gordura, as fêmeas são

melhores. Fêmeas apresentam cobertura de gordura 53% superior aos machos, mesmo quando o abate é programado pelo acabamento (Silva et al., 2005).

O sistema precoce apresentou carcaças maiores, com pouco mais de duas arrobas, maior deposição de gordura subcutânea, uma melhor distribuição, além de maior AOL. Os animais mais jovens tiveram um maior rendimento de carcaça, 5,7% a mais. Não corroborando com resultados encontrados por Bianchini et al. (2007) observaram que animais criados no sistema superprecoce apresentam carcaças mais homogêneas, com cobertura de gordura homogênea, independente da raça.

Entretanto Ítavo et al. (2008) avaliando bovinos em sistema superprecoce e precoce, constataram maior RENDCAR, AOL e EGS para os animais do sistema superprecoce. Restle et al. (1999) e Costa et al. (2002) encontraram rendimento de carcaça similar em animais britânicos abatidos com 14 meses de idade. Confirmando o maior rendimento de carcaça obtido pelos animais superprecoces.

Os animais precoces apresentaram carcaças maiores por serem mais velhos, e nesse sentido, a medida de AOL teve impacto pelo maior tamanho da carcaça

Os animais criados no sistema superprecoce apresentaram carne mais dura, porém apresentaram maior marmoreio. Restle et al. (1999) relataram que o sistema superprecoce permite a produção de carne de maior maciez, onde a redução de abate dos animais dos 24 meses aos 14 meses gerou uma redução de 30% no valor da força de cisalhamento.

Entretanto nesse experimento, os animais superprecoces apresentaram carcaças menores, pior deposição e distribuição de gordura subcutânea.

Os animais de cada sistema de produção foram abatidos em frigoríficos diferentes, em que os superprecoces foram expostos a uma câmara frigorífica nova e com maior eficiência na diminuição da temperatura, aumentando o risco da carcaça sofrer encurtamento pelo frio. Deste modo, é possível supor que a maciez da carne foi afetada por fatores provenientes do manejo no frigorífico, sofrendo encurtamento pelo frio, devido a menor quantidade de gordura subcutânea e menor tamanho de carcaça, possibilitando resfriamento mais rápido.

Outro fator importante é o ganho compensatório que os animais do sistema precoce tiveram em confinamento, isso pode melhorar a maciez da carne. Animais em confinamento apresentam carne de maior maciez, pois o rápido crescimento muscular propicia a formação de colágeno de maior solubilidade (Crouse et al., 1986).

TABELA 2. Médias de quadrados mínimos seguidos dos respectivos erros-padrão para as medidas relacionadas às características de carne e carcaça quanto ao sistema de produção

	<b>Superprecoce</b>	<b>Precoce</b>
<b>PCQ (Kg)</b>	219,22 ± 3,03 <sup>b</sup>	256,96 ± 2,18 <sup>a</sup>
<b>REND CAR (%)</b>	53,68 ± 0,26 <sup>a</sup>	50,78 ± 0,19 <sup>b</sup>
<b>CONF (escore)</b>	8,84 ± 0,23 <sup>b</sup>	9,45 ± 0,16 <sup>a</sup>
<b>DIST (escore)</b>	2,02 ± 0,09 <sup>b</sup>	2,27 ± 0,07 <sup>a</sup>
<b>EGS (mm)</b>	3,34 ± 0,27 <sup>b</sup>	6,03 ± 0,20 <sup>a</sup>
<b>SHEART (Kgf cm<sup>-2</sup>)</b>	8,82 ± 0,29 <sup>b</sup>	5,76 ± 0,21 <sup>a</sup>
<b>AOL (cm<sup>2</sup>)</b>	64,65 ± 1,24 <sup>a</sup>	66,87 ± 0,89 <sup>a</sup>
<b>MAR (escore)</b>	4,29 ± 0,40 <sup>b</sup>	7,40 ± 0,28 <sup>a</sup>

PCQ = Peso carcaça quente; REND CAR = Rendimento de carcaça; CONF = Conformação; DIST = Distribuição de gordura; EGS = Espessura de gordura subcutânea; SHEART = Força de cisalhamento; AOL = Área de olho de lombo; MAR = Marmoreio; médias seguidas de letras diferentes na mesma diferem estatisticamente

Muito embora os dois sistemas de produção não apresentaram carne considerada macia. Valores de força de cisalhamento abaixo de 4,5Kg são considerados macios, enquanto seis quilos seria o limite, quando ultrapassado já considera-se uma carne dura (Shackelford et al., 1991).

Luchiari Filho (1998) afirma que as carcaças devem apresentar um mínimo de 3,0 mm de espessura de gordura subcutânea, pois esta atua como isolante térmico no resfriamento das carcaças, ajudando com que a temperatura diminua de forma gradativa e lenta.

Os filhos de touros PS tiveram maiores carcaças que os filhos de CR, enquanto os filhos de BR não diferiram de ambos. O biótipo dos taurinos continentais que se baseiam no grande porte, com elevado ganho de peso, o qual pode ser observado nos filhos de PS.

Produtos de vacas AN tiveram carcaças maiores que os filhos de VN. Figueiredo et al. (2000) relatam que a raça Valdostana apresenta menor porte, o que explicaria o menor PCQ dos seus produtos.

Lopes et al. (2008) encontraram menores carcaças acabadas para produtos de Angus. Mesmo resultado encontrado por Restle et al. (2007), observando que filhos de Angus acabam mais rapidamente, e com menor carcaça. De fato os filhos de vacas AN tiveram carcaças menores no sistema superprecoce, além de maior cobertura de gordura subcutânea, entretanto no sistema precoce as carcaças das progênes de vacas AN foram maiores.

Na questão de RC, filhos de BR apresentaram melhor resultado, enquanto CR e PS não apresentaram diferença, comprovando o fato de que animais zebuínos possuem um trato gastrointestinal menor, de forma que a proporção de carne seja maior. Em relação aos grupos genéticos maternos não houve diferença.

Quando animais puros Caracu e Nelore são testados, os Caracu apresentam maior área de olho de lombo, e menor rendimento de carcaça (Bonilha et al., 2008). Arrigoni et al. (2004) não encontraram diferenças de rendimento de carcaça e área de olho de lombo entre cruzamentos com Angus, Simental e Canchim com matrizes Nelore, embora o resultado possa ter sido afetado pelo fato dos abates ocorrerem pelo peso e não por acabamento.

A conformação de carcaça dos filhos de touros PS foi melhor, enquanto produtos de CR tiveram as notas mais baixas, deixando as crias de BR em posição intermediária. Com os grupos genéticos maternos houve uma superioridade dos biótipos provenientes de matrizes AN em relação às CN, no entanto ambas não diferiram das VN.

Quando Leme et al. (2000) avaliaram variados grupos genéticos de animais quanto a características de carcaça, observaram menor proporção de traseiro em produtos de CR em relação a produtos de Limousin, ou seja, pior conformação, quando comparados com animais continentais ganhadores de peso.

Produtos de touros BR apresentaram melhores índices de cobertura de gordura, tanto em espessura, quanto em distribuição. Nas matrizes, o genótipo contendo Angus foi superior, porém não houve diferença na distribuição da gordura, quando comparada com matrizes CN.

Barber et al. (1981) ao avaliarem novilhos Angus e Charolês, concluíram que numericamente os novilhos Angus possuem maior cobertura de gordura.

Assim observamos que as raças continentais tem menor propensão a gordura subcutânea, porém apresentam maior eficiência em desempenho ponderal.

Figueiredo et al. (2000) descrevem que os animais Valdostana apresentam menor deposição de gordura subcutânea, entretanto nesse trabalho, ela foi suficiente para se manter próxima aos filhos de CN.

A AOL é um indicativo de musculosidade, deste modo é importante para o mercado, e produtos de touros PS apresentaram os maiores valores, com uma vantagem boa, enquanto não houve diferença quanto aos grupos genéticos das matrizes.

Euclides Filho et al. (1997) obtiveram médias de AOL para animais cruzados das raças Chianina, Charolês e Fleckvieh, em sistema superprecoces de 71 cm<sup>2</sup>. Esse valor é maior que o obtido no experimento, mas podemos justificar pelo fato de usar como raças paternas uma zebuína, e uma taurina adaptada com pouca musculosidade. E pelo fato da AOL ser uma característica de alta herdabilidade, o mérito genético dos animais pode justificar a diferença da magnitude (Preston e Willis, 1974).

Tabela 2. Médias de quadrados mínimos seguidos dos respectivos erros-padrão para as medidas relacionadas às características de carne e carcaça quanto ao grupo genético materno e raça paterna

GG Vaca	GG Touro			
	BR	CR	PS	Geral
<b>Peso da Carcaça Quente (Kg)</b>				
AN	239,17 ± 4,31	239,65 ± 4,49	246,22 ± 4,78	241,68 ± 2,75 <sup>a</sup>
CN	236,33 ± 4,68	226,42 ± 4,39	253,73 ± 4,69	238,82 ± 2,72 <sup>ab</sup>
VN	239,01 ± 4,45	230,82 ± 4,71	231,46 ± 4,76	233,76 ± 2,80 <sup>b</sup>
<b>Geral</b>	238,17 ± 3,12 <sup>ab</sup>	232,30 ± 3,22 <sup>b</sup>	243,80 ± 3,26 <sup>a</sup>	
<b>Rendimento de Carcaça (%)</b>				
AN	53,28 ± 0,39	51,69 ± 0,40	51,63 ± 0,42	52,20 ± 0,26 <sup>a</sup>
CN	52,70 ± 0,41	51,45 ± 0,40	51,63 ± 0,42	52,20 ± 0,25 <sup>a</sup>
VN	52,94 ± 0,40	51,43 ± 0,42	52,51 ± 0,42	52,29 ± 0,26 <sup>a</sup>
<b>Geral</b>	52,97 ± 0,25 <sup>a</sup>	51,52 ± 0,27 <sup>b</sup>	52,20 ± 0,26 <sup>b</sup>	
<b>Conformação (escore)</b>				
AN	9,56 ± 0,33	8,48 ± 0,33	10,14 ± 0,37	9,39 ± 0,21 <sup>a</sup>
CN	8,93 ± 0,37	8,26 ± 0,33	9,26 ± 0,37	8,82 ± 0,21 <sup>b</sup>
VN	8,90 ± 0,35	8,66 ± 0,38	10,10 ± 0,37	9,22 ± 0,22 <sup>ab</sup>
<b>Geral</b>	9,13 ± 0,21 <sup>b</sup>	8,47 ± 0,21 <sup>c</sup>	9,83 ± 0,22 <sup>a</sup>	
<b>Espessura de Gordura Subcutânea (mm)</b>				
AN	5,98 ± 0,39	4,75 ± 0,40	4,94 ± 0,43	5,22 ± 0,25 <sup>a</sup>
CN	4,60 ± 0,42	3,98 ± 0,40	4,08 ± 0,42	4,22 ± 0,25 <sup>b</sup>
VN	5,60 ± 0,40	4,09 ± 0,43	4,15 ± 0,43	4,61 ± 0,25 <sup>b</sup>
<b>Geral</b>	5,39 ± 0,28 <sup>a</sup>	4,27 ± 0,29 <sup>b</sup>	4,39 ± 0,29 <sup>b</sup>	
<b>Distribuição da Gordura (escore)</b>				
AN	2,47 ± 0,13	2,12 ± 0,13	2,17 ± 0,14	2,25 ± 0,08 <sup>a</sup>
CN	2,49 ± 0,13	2,02 ± 0,12	1,87 ± 0,14	2,13 ± 0,08 <sup>ab</sup>
VN	2,21 ± 0,13	1,94 ± 0,13	2,02 ± 0,14	2,06 ± 0,08 <sup>b</sup>
<b>Geral</b>	2,39 ± 0,10 <sup>a</sup>	2,03 ± 0,10 <sup>b</sup>	2,02 ± 0,11 <sup>b</sup>	
<b>AOL (cm<sup>2</sup>)</b>				
AN	63,24 ± 1,78	65,66 ± 1,83	69,43 ± 1,96	66,11 ± 1,14 <sup>a</sup>
CN	64,16 ± 1,93	61,22 ± 1,80	72,52 ± 1,94	65,97 ± 1,12 <sup>a</sup>
VN	63,44 ± 1,84	64,88 ± 1,94	67,30 ± 1,96	65,21 ± 1,16 <sup>a</sup>
<b>Geral</b>	63,62 ± 1,29 <sup>b</sup>	63,92 ± 1,31 <sup>b</sup>	69,75 ± 1,34 <sup>a</sup>	
<b>SHEART0 (Kgf cm<sup>-2</sup>)</b>				
NA	8,15 ± 0,40	6,41 ± 0,43	7,30 ± 0,45	7,29 ± 0,26 <sup>a</sup>
CN	7,25 ± 0,44	6,40 ± 0,41	7,73 ± 0,44	7,13 ± 0,26 <sup>a</sup>
VN	7,89 ± 0,42	6,74 ± 0,44	7,72 ± 0,45	7,45 ± 0,26 <sup>a</sup>
<b>Geral</b>	7,76 ± 0,29 <sup>b</sup>	6,52 ± 0,30 <sup>a</sup>	7,59 ± 0,31 <sup>b</sup>	
<b>Marmoreio (escore)</b>				
AN	5,87 ± 0,56	7,30 ± 0,59	5,94 ± 0,63	6,37 ± 0,36 <sup>a</sup>
CN	4,63 ± 0,62	6,24 ± 0,58	5,25 ± 0,61	5,37 ± 0,36 <sup>b</sup>
VN	5,00 ± 0,58	6,45 ± 0,62	5,95 ± 0,62	5,80 ± 0,36 <sup>ab</sup>
<b>Geral</b>	5,17 ± 0,39 <sup>b</sup>	6,66 ± 0,41 <sup>a</sup>	5,71 ± 0,41 <sup>ab</sup>	

BR = Brahman, CR= Caracu, PS = Pardo-Suíço, AN = ½ Angus x ½ Nelore; CN = ½ Caracu x ½ Nelore, VN = ½ Valdostana x ½ Nelore

A maciez da carne, avaliada pelo teste de SHEAR, mostrou carne mais macia aos filhos de touros CR, não sendo possível observar diferença entre o genótipo das matrizes.

O'Connor et al. (1997) relatam que as diferenças na proporção de sangue zebuino deveriam compor diferentes valores de maciez da carne, fato não confirmado neste experimento, pois não houve diferença entre os filhos de BR e PS. Porém, Pereira et al. (2009) concluíram que a carne de animais com maior proporção taurina é mais macia, o que se reflete nos filhos de CR, que superaram os demais grupos, até mesmo outro taurino.

Os efeitos genéticos aditivos explicam 30% da variação na maciez da carne, e os outros 70% são devidos a efeitos genéticos não aditivos e pelo meio. Então, podemos aumentar a maciez da carne de forma significativa se, controlarmos os fatores ambientais, como estresse, resfriamento e até mesmo a maturação (Klont et al., 2000).

As crias de touros CR tiveram maiores índices de marmoreio, e os filhos de BR os piores, assim sendo inversamente proporcional ao tempo que permaneceu em confinamento. Como o marmoreio é uma característica correlacionada com gordura de cobertura, sendo que essa é depositada mais tardia e lentamente, pode melhor ser depositada nos produtos de CR pois permaneceram maior tempo em confinamento, adquirindo gordura mais lentamente, permitindo que essa pudesse se acumular entre as fibras musculares, aumentando assim seu nível de marmoreio.

Costa et al. (2002) observaram que existe correlação significativa entre marmoreio com gordura subcutânea. Ainda Restle et al. (1996) descrevem que a gordura intramuscular aumenta com a elevação do peso de abate, independente da raça.

Quando analisado quanto às matrizes, as vacas AN tiveram os filhos com melhor marmoreio, e as CN os piores.

A deposição de gordura intramuscular ocorre com mais intensidade em desenvolvimento mais adiantado, de forma que ocorre mais tardiamente que a deposição de gordura subcutânea (Berg & Walters, 1983). Sendo assim, os filhos de matrizes AN, depositam gordura com maior rapidez, possibilitando o maior marmoreio com menor tempo.

## **12.6 CONCLUSÃO**

As matrizes 1/2 Angus + 1/2 Nelore são as melhores matrizes quando abordamos características de carcaça e de carne de seus filhos, independente do sistema utilizado. Nesse mesmo contexto, as vacas 1/2 Caracu + 1/2 Nelore e 1/2 Valdostana + 1/2 Nelore tiveram

características semelhantes em seus filhos, muito embora não sejam ruins, apresentam dificuldades de depositar gordura de cobertura.

Em ambos os sistemas, os touros Pardo-Suíço são melhores quando avaliamos características de carcaça de suas progênes, como tamanho e conformação, não muito distante, temos os touros Brahman, com seus filhos apresentando os melhores índices de cobertura de gordura e rendimento de carcaça, entretanto touros Caracu possibilitam animais com carne de melhor qualidade, com maior maciez e mais marmoreio.

Dietas com maior teor de amido possibilitam melhores tamanhos na carcaça, como maior carcaça quente e maior área de olho de lombo.

## 12.7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARRIGONI, M.B., ALVES JÚNIOR, A., DIAS, P.M.A. Desempenho, fibras musculares e carne de bovinos jovens de três grupos genéticos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.39, n.10, p.1033-1039, 2004.

BARBER, K.A.; WILSON, L.L.; ZIEGLER, J.H. et al. Charolais and Angus steers slaughtered at equal percentages of mature cow weight. II. Empty body composition, energetic efficiency and comparison of compositionally similar body weights. **Journal of Animal Science**, v.53, p.898-906, 1981.

BERG, R.T.; BUTTERFIELD, R.M. **New concepts of cattle growth**. Sydney: Sydney University Press. 240p. 1976.

BERG, R.T.; WALTERS, L.E. The meat animal: changes and challenges. **Journal of Animal Science**, v.57, S2, p.133-146, 1983.

BIANCHINI, W., SILVEIRA, A.C., JORGE, A.M. Efeito do grupo genético sobre as características de carcaça e maciez da carne fresca e maturada de bovinos superprecoces. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.6, p.2109-2117, 2007.

BONILHA, S.F.M., TEDESCHI, L.O., PACKER, I.U. Evaluation of carcass characteristics of Bos indicus and tropically adapted Bos taurus breeds selected for postweaning weight. **Journal of Animal Science**, v.86, p.1770-1780, 2008).

COSTA, E.C.; RESTLE, J.; BRONDANI, I.L. et al. Composição física da carcaça, qualidade da carne e conteúdo de colesterol no músculo *Longissimus dorsi* de novilhos Red Angus superprecoces, terminados em confinamento e abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.417-428, 2002.

CROUSE, J. D.; CALKINS, C. R.; SEIDEMAN, S. C. The effects of rate of change in body weight on tissue development and meat quality of youthful bulls. **Journal of Animal Science**, v. 63, n. 7, p. 1824-1829, 1986.

EUCLIDES FILHO, K.; FIGUEIREDO, G.R. **Retrospectiva e perspectivas de cruzamentos no Brasil**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE CRUZAMENTO DE BOVINOS DE CORTE, 1., 2003, Londrina, PR. Anais... Londrina: IAPAR, 2003. 1 CD-ROM.

EUCLIDES FILHO, K. **A situação do melhoramento genético com relação à maciez da carne bovina, e sua importância para a pecuária de corte brasileira.** In: WORKSHOP SOBRE QUALIDADE DA CARNE E MELHORAMENTO GENÉTICO DE BOVINOS DE CORTE, 1., 1998, São Carlos. Estado da arte, necessidade de pesquisa e direcionamento de programas de melhoramento genético. Anais. São Carlos: EMBRAPA-CPPSE/São Paulo: FUNDEPEC/Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 1998. p.105-113.

EUCLIDES FILHO, K., EUCLIDES, V.P.B., FIGUEIREDO, G.R., et al. Avaliação de animais Nelore e seus mestiços com Charolês, Fleckvieh e Chianina, em três dietas. 1. Ganho de peso e conversão alimentar. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.1, p.66-72, 1997.

FAVA NEVES, M.; SCARE, R. F.; CAVALCANTI, M. da R. **Comercialização internacional de produtos animais provenientes de pastagens.** Disponível em: <http://www.beefpoint.com.br>. Acesso em 22 de maio 2013.

FEIJÓ, G. L. D.; COSTA, F. P.; FEIJÓ, R. B. **Carne de vitelão: estudo exploratório de um mercado potencial.** Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2001.

FEIJÓ, G.L.D.; SILVA, J.M.; THIAGO, L.R.L.S.; JOBA. I. Efeito de níveis de concentrado na engorda de bovinos confinados. Desempenho de novilhos F1 Pardo Suiço x Nelore. **In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, v. 33 p.73-85. 1996.

FIGUEIREDO, G. R. de, EUCLIDES, K.F, VAZ.E.C, DA SILVA. L.O.C, FEIJÓ,G.L.D. **A Raça Valdostana, Uma nova linha materna.** In. Comunicado Técnico, nº 59, Fevereiro de 2000, pg 1-7, Disp. em: <http://www.cnpdc.embrapa.br/publicacoes/cot/COT59.html>, acessado em: 25/04/2013.

FISHELL, V.K.; ABERLE, E.D.; JUDGE, M.D.; PERRY, T.W. Palatability and muscle properties of beef as influenced by pre slaughter growth rate. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 61, p. 151-157, 1985.

HUERTA-LEIDENZ, N.O., CROSS, H. R., LUNT, D.K., PELTON, L.S., SAVELL, J.W., SMITH, S.B. Growth, carcass traits, and fatty acid profiles of adipose tissues from steers fed whole cottonseed. **Journal of Animal Science**, v.69, n.9, p.3665-3672, 1991.

KLONT, R.E.; BARNIER, V.M.H.; van DIJK, A. et al. Effects of rate pH fall, time of deboning, aging period, and their interaction on veal quality characteristics. **Journal of Animal Science**, v.78, p.1845-1851, 2000.

LEME, P.R.; BOIN, C.; MARGARIDO, R.C.C. et al. Desempenho em confinamento e características de carcaça de bovinos machos de diferentes cruzamentos abatidos em três faixas de peso. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.2347-2353, 2000.

LOPES, J.S.; RORATO, P.R.N.; WEBER, T. et al. Efeito da interação genótipo x ambiente sobre o peso ao nascimento, aos 205 e aos 550 dias de idade de bovinos da raça nelore na região Sul do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.1, p.54-60, 2008.

LUCHIARI FILHO, A. perspectiva da bovinocultura de corte no Brasil. In: **SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO INTENSIVA DE GADO DE CORTE**. Anais- Campinas: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, p.1-10, 1998.

MULLER, L. **Normas para avaliação de carcaças e concurso de carcaças de novilhos**. 2. Ed. Santa Maria: UFSM, p.31, 1987.

O'CONOOR, S.F., TATUM, J.D., WULF, D.M., GREEN, R.D., SMITH, G.C. Genetic effects on beef tenderness in *Bos indicus* composite and *Bos taurus* cattle. **Journal of Animal Science**, v.75, n.7, p.1822-1830, 1997.

PAGE, A.M., STURDIVANT, C.A., LUNT, D.K. et al. Dietary whole cottonseed depresses lipogenesis but has no effect on stearyl coenzyme desaturase activity in bovine subcutaneous adipose tissue. **Comparative Biochemistry and Physiology**, v.118b, n.1, p.79-84, 1997.

PEREIRA, P.M.R.C., PINTO, M.F., ABREU, U.G.P., et al. Características de carcaças 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., 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.2019-2029, 2000.

PRESTON, T.R., WILLIS, M.B. **Intensive beef production**. 2.ed. Oxford: Pergamon Press. 546p., 1974.

RESTLE, J., PACHECO, P.S., COSTA, E.C. et al. Apreciação econômica da terminação em confinamento de novilhos Red Angus superjovens abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.4, p.978-986, 2007.

RESTLE, J.; BRONDANI, I.L.; BERNARDES, R.A.C. **O novilho superprecoce**. In: RESTLE, J. (Ed.) Confinamento, pastagens e suplementação para produção de bovinos de corte. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, p.191-214, 1999.

RESTLE, J.; KEPLIN, L.A.S.; VAZ, F.N. et al. Qualidade da carne de novilhos Charolês confinados e abatidos com diferentes pesos. **Ciência Rural**, v.32, n.8, p.463-466, 1996.

SHACKELFORD, S.D.; MORGAN, J.B.; CROSS, H.R.; SAVELL, J.W. Identification of threshold levels for Warner-Bratzler shear force in beef top loin steaks. **Journal of Muscle Food**, Trumbull, v. 2, p. 89–296, 1991.

SILVA, S.L., TITTO, E.A.L., LEME, P.R. Days on feed and sex effects on live weight and carcass traits measured by ultrasound. **Scientia Agricola**, v.62, n.5, p.423-426, 2005.