



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA

SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

LIDIANE PESCKE

**DESEMPENHO E CARACTERÍSTICAS DA CARÇAÇA E DA CARNE DE BOVINOS
ORIUNDOS DO SISTEMA DE CRUZAMENTOS ALTERNADOS CARACU X NELORE
TERMINADOS EM CONFINAMENTO**

CASTRO

2012

LIDIANE PESCKE

**DESEMPENHO E CARACTERÍSTICAS DA CARÇAÇA E DA CARNE DE BOVINOS
ORIUNDOS DO SISTEMA DE CRUZAMENTOS ALTERNADOS CARACU X NELORE
TERMINADOS EM CONFINAMENTO.**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado para a
obtenção do título de Bacharel em Zootecnia na
Universidade Estadual de Ponta Grossa na área de
Bovinocultura de Corte.

ORIENTADOR: JOSÉ LUIZ MOLETTA

CASTRO

2012

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus que me fez levantar a cada novo dia, que velou meu sono cansado e esteve comigo me carregando no colo nos momentos mais difíceis, me trazendo fé quando eu achei que nada daria certo.

Agradeço aos meus pais, Almir e Sirlete, meus maiores exemplos. Obrigada por cada incentivo e orientação, pelas orações em meu favor, pela preocupação para que estivesse sempre andando pelo caminho correto, pela confiança e pelo amor que me fortaleceram todos os dias.

Ao professor José Luiz Moletta que, com muita paciência e atenção, dedicou do seu valioso tempo para me orientar em cada passo deste trabalho.

Ao meu namorado, melhor amigo e companheiro de todas as horas Tiago Pereira ofereço um agradecimento mais do que especial, por todos os momentos de incentivo, pelas vezes que fui ausente, pelos momentos de cansaço ou em que pensei em desistir, você silenciosamente soube compreender e me ajudar sem esperar nada em troca, por ter me dado todo o apoio que necessitava nos momentos difíceis, todo carinho, respeito e por tornar minha vida cada dia mais feliz.

Às colegas Suellen e Thaisa por todos os momentos em que fomos estudosas, muitas vezes atletas e cúmplices, esta caminhada não seria a mesma sem vocês.

À todos os meus professores, futuros colegas e acima de tudo por terem se tornado grandes amigos, fizeram com que eu continuasse e chegasse até onde cheguei.

Obrigada a todos que, mesmo não estando citados aqui, tanto contribuíram para a conclusão desta etapa de minha vida.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil possui hoje o maior rebanho bovino comercial do mundo, com cerca de 193 milhões de animais, sendo que em 2010 foram abatidos 44 milhões de cabeças. A produção de carne Bovina foi de 9,2 milhões de toneladas de Equivalente Carcaça “in-natura”. O consumo interno de 79%, equivalente a 7,2 milhões de toneladas de equivalente carcaça. O consumo brasileiro é de 37,4 kg/ano per capita (ABIEC 2010).

As primeiras cabeças de gado de corte na região Sul do Brasil eram provenientes de estâncias paraguaias (FORTES, 1981). Esses animais eram oriundos dos primeiros rebanhos da capitania de São Vicente e foram trazidos no século XVII para a região Sul do Brasil, pelo padre Jesuíta Cristovão de Mendoza. Aos poucos, o gado de corte se expandiu para os campos limpos no estado de Santa Catarina e os localizados no estado do Paraná (MORAES et al., 1995).

A produção de carne bovina é a principal atividade agrícola brasileira, sobrepondo-se, em ordem decrescente, aos cultivos de soja, cana-de-açúcar, a produção de frangos, milho e a produção de leite. Para continuar liderando o mercado mundial, a pecuária bovina no Brasil deve ter a produção de carcaças bem acabadas, porém com uma quantidade menor de gordura, seguindo a especificação mínima necessária para o resfriamento, sem o comprometimento da carne nos frigoríficos, mas ao mesmo tempo seguindo a tendência mundial de consumo de carne magra para a manutenção do bem-estar no âmbito da saúde pública. Isto melhorará se os consumidores forem mais conscientes em relação à própria saúde, exigindo produtos com melhores padrões de

qualidade. Ao mesmo tempo, os produtores são induzidos a produzir mais eficientemente produtos de melhor qualidade, de acordo com as novas exigências dos consumidores e mercado.

Sabe-se que mercados importadores pagam principalmente pela qualidade do produto adquirido. Nesse sentido, as características da carcaça, como peso, rendimento, acabamento e conformação, são determinantes do preço obtido pela venda das carcaças. Características relacionadas à carne e de interesse do consumidor, como a cor, maciez, palatabilidade e suculência são importantes para fidelizar o consumidor e conquistar espaço no mercado nacional e internacional (IGARASI et al. 2008, JELENIKOVÁ et al., 2008).

O desempenho de bovinos na fase de terminação, o rendimento de carcaça e a qualidade da carne dependem da combinação de fatores como raça e alimentação, que afetam ainda a precocidade no acabamento do animal. Neste aspecto, o confinamento é uma ferramenta que possibilita o abate de animais jovens e bem acabados, proporcionando, em geral, carcaças e carne de melhor qualidade (COSTA et al., 2005).

A produção de carne bovina com qualidade pode ser considerada como o resultado da utilização dos recursos genéticos (raças, tipos, cruzamentos, etc.), dos recursos ambientais (solo, clima, etc.) disponíveis numa região ou país, das possíveis interações entre eles, das práticas de manejo adotadas e, além disso, das exigências do mercado consumidor. Há várias maneiras de se combinar os elementos dos recursos genéticos e ambientais com as práticas de manejo e exigências do mercado, o que resulta em um grande número de possíveis sistemas de produção.

Há um grande número de raças de bovinos que são usadas para produção de carne. Com base no dicionário organizado por MASON (1988) há aproximadamente mil raças de bovinos no mundo, das quais 250 têm alguma importância numérica. No Brasil, há mais de 60 raças de bovinos que podem ser exploradas para produção comercial de carne (BARBOSA, 1990).

As diferenças entre as raças quanto às características morfológicas, fisiológicas e zootécnicas podem ser atribuídas às diferentes pressões de seleção às quais elas foram submetidas durante o processo seletivo. De acordo com DICKERSON (1969), essa diversidade genética pode ser

utilizada de três maneiras: Criação ou introdução da "raça pura" melhor adaptada ao sistema de produção (concepção até consumo); Formação de novas raças ou de compostos, caso não exista uma "raça pura" que melhor se adapte ao sistema de produção; E utilização de cruzamentos entre raças, que é uma forma de aproveitamento da diversidade genética de maneira permanente e contínua, sem a preocupação de se obter uma nova raça ou composto ou, ainda, introduzir uma "raça pura" no sistema de produção.

As razões para a utilização de cruzamentos (BARBOSA, 1990) são principalmente para aproveitar os efeitos da heterose ou vigor híbrido para uma determinada característica, utilizar as diferenças genéticas existentes entre raças para determinada característica, aproveitar os efeitos favoráveis da combinação de duas ou mais características nos animais cruzados (complementaridade), servir como base para a formação de novas raças ou compostos; e dar flexibilidade aos sistemas de produção.

Entre as raças de corte mais utilizadas em cruzamentos no Brasil esta o Nelore (Figura 1) que é uma raça zebuína originária da Índia. Os primeiros exemplares chegaram ao Brasil no final do século XVIII, e rapidamente se tornaram a raça de gado predominante no rebanho brasileiro (85% do rebanho total) e é a base para o cruzamento de gado de corte no Brasil.

Além de ser a raça para produção de carne In-Natura mais utilizada e abundante no Brasil, a raça Nelore vem, principalmente nos últimos 30 anos, sendo utilizada para o aprimoramento genético. Atualmente, a criação para este melhoramento vem crescendo gradualmente e se tornando uma das alavancas comerciais na agropecuária brasileira, recebendo destaque e notoriedade nacional.



Figura 1. Bovino da raça Nelore.
Fonte: Embrapa.

Outra raça bastante utilizada é a Caracu (Figura 2), que está presente no Brasil desde o período colonial, é a raça européia mais adaptada às condições tropicais encontradas no Brasil. Com mais de quatro séculos de seleção, o Caracu hoje reúne qualidades importantes e cada vez mais procuradas no segmento do gado de corte, principalmente para o cruzamento industrial. A rusticidade adquirida ao longo dos anos proporcionou à raça menor exigência alimentar e maior resistência aos parasitas, além de aumentar a longevidade dos reprodutores. Todas essas características garantem ao produtor uma significativa economia em relação à utilização de outras raças européias no cruzamento.



Figura 2. Bovino da raça Caracu.
Fonte: Embrapa

As vantagens do gado mestiço sobre as raças puras para produção de carne são bem conhecidas entre os criadores. A grande quantidade de heterose (vigor híbrido) que é obtida no cruzamento de raças européias (Caracu) com raças indianas (Nelore) permite um aumento no desempenho do animal até 25% acima da média dos pais, dependendo das raças utilizadas (Carvalho Dias).

As características naturais de cada raça envolvida, no cruzamento são importantes. Mas o que vai determinar o sucesso do cruzamento é a heterose, ou vigor híbrido. Quanto maior for a diferença genética entre os pais, maior será o vigor híbrido dos descendentes. Os cruzamentos entre raças de *Bos taurus* e de *Bos indicus* podem contribuir significativamente para o aumento da eficiência produtiva, principalmente no componente da reprodução.

O papel dos cruzamentos para o aumento da eficiência reprodutiva se resume na utilização de fêmeas cruzadas de tamanho adequado, o que é um desafio para o delineamento de sistemas de cruzamento e de programas de formação de compostos. As vantagens, em relação ao Zebu, são representadas pelos melhores índices das fêmeas cruzadas quanto ao peso e idade à puberdade (50,1%), peso e idade ao primeiro parto (19%), intervalo de partos (1,5%) e taxa de gestação (13,5%). A combinação desses índices mostra que, mantidos os níveis atuais, é possível aumentar significativamente a eficiência reprodutiva dos sistemas de produção de bovinos de corte por meio da utilização de sistemas de cruzamento.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O projeto inicial foi implantado na Estação Experimental de Joaquim Távora (EEJT), situada no Município de Joaquim Távora, na região Norte do Estado do Paraná. A região apresenta clima Cfa da classificação de Köppen (FUNDAÇÃO IAPAR, 1978) e solo Podzólico Vermelho Amarelo álico (Pva 18 ou Pva 27), (Brasil, 1971). A área ocupada pelas pastagens é de 75 há, subdividida em 19 piquetes formados por *Brachiaria brizantha* (33 ha), *B. decumbens* (27 ha), Jaraguá (*Hyparrhenia rufa*) e coast-cross (*Cynodon nlemfuensis*) (5 ha).

Foram utilizadas 80 matrizes sendo 40 da raça Nelore e 40 da raça Caracu. A opção por estas raças se deu pelos seguintes fatores:

Nelore: Esta raça se destaca por ser adaptada às condições climáticas adversas. É rústica, resistente ao calor e a ecto-parasitas, é pouco exigente em manejo e devido a estas características consideradas positivas é a raça de corte predominante na região Norte do Paraná e nas principais regiões de pecuária de corte do Brasil.

Caracu: Dentre as raças de corte de origem européia esta raça se destaca por ser a mais rústica, pois em decorrência do forte processo de seleção natural que sofreu desde a sua introdução no país tornou-se adaptada ao clima tropical e subtropical. É resistente ao calor e a ecto-parasitas, e é considerada de boa habilidade materna.

O rebanho foi reproduzido pelo método da inseminação artificial, com o estabelecimento de um período de monta definido, do começo de outubro ao final de fevereiro. As novilhas foram postas em reprodução aos dois anos de idade.

Os sêmens dos touros da raça Nelore foram adquiridos no comércio, enquanto os dos touros Caracu foram doados pela Associação dos criadores (ABCC). A detecção de cio foi feita por observação visual, sendo que foram mantidos dois rufiões no lote de vacas. As fêmeas que repetiram cio após duas inseminações consecutivas foram cobertas por touros de repasse. Para tanto a estação teve que manter dois touros sendo um Caracu e outro Nelore.

Os diagnósticos de prenhez foram realizados decorridos 40 dias após as inseminações através de ultra-sonografia ou após 70 dias através da palpação retal. Exames extras do aparelho reprodutivo foram feitos periodicamente para subsidiar as decisões de descarte e de outras práticas do manejo da reprodução. As partições ocorreram entre os meses de agosto a dezembro.

Os critérios para descarte, em ordem de importância foram: fertilidade, doenças do trato gênito-urinário e idade

O plano de acasalamento previu que metade das vacas de cada grupo racial (Nelore e Caracu), fosse inseminada com sêmen de touros da mesma raça e a outra metade com sêmen de touros da outra raça conforme esquema a seguir:

- 20 vacas Nelore x touro Nelore
- 20 vacas Nelore x touro Caracu
- 20 vacas Caracu x touro Nelore
- 20 vacas Caracu x touro Caracu

À medida que o rebanho foi evoluindo as fêmeas originais foram substituídas por mestiças Nelore x Caracu e Caracu x Nelore, de modo a permitir uma comparação entre as raças Caracu e Nelore, bem como destas com o esquema alternado C x N.

Em relação às matrizes mestiças F1, estas foram inseminadas com sêmen de touros das mesmas raças que seus pais. Assim, as filhas de touro Nelore e vaca Caracu foram inseminadas com touro Nelore e as filhas de touro Caracu e vaca Nelore foram inseminadas com touro Caracu.

As matrizes foram manejadas juntas em pastagens de média qualidade, tendo acesso a misturas de sal mineralizado à vontade. As vacas receberam suplemento de cana-de-açúcar ou

capim elefante picado, mais uréia de acordo com o estado fisiológico (gestantes, lactação ou vazia) e época do ano (inverno ou verão). Os bezerros foram aleitados naturalmente até os sete (7) meses de idade, recebendo em cochos com acesso exclusivo, nos períodos pré e pós desmama, misturas de sais minerais específicos, acrescidos de farelos. Após completarem o primeiro ano de idade, os bezerros foram transferidos para a Estação Fazenda Modelo, em Ponta Grossa - PR, para serem terminados em confinamento. Ao se iniciar o segundo ano, os garrotes que por não terem alcançado peso adequado para entrar em confinamento ainda não terem sido transferidos para a Estação Experimental Fazenda Modelo, receberam uma dieta baseada na silagem de sorgo (*Sorghum saccharatum*) complementada por concentrado a base de milho em grão, semente de algodão (caroço de algodão) e farelo de soja. As novilhas de reposição foram recriadas em pastos de média qualidade e, quando necessário, receberam a mistura de cana-de-açúcar ou capim elefante triturados mais uréia.

A fase experimental de campo (terminação em confinamento) foi desenvolvida no Instituto Agrônômico do Estado do Paraná (IAPAR) Fazenda Modelo, Ponta Grossa – PR, realizou-se de junho de 2011 á fevereiro de 2012. Foram utilizados neste experimento 17 novinhos oriundos do cruzamento alternado Caracu x Nelore, com idade média inicial de 12 meses no início do experimento.

O experimento teve duração de média de 116 dias. Durante o período de confinamento os animais foram alimentados com uma dieta cuja fração volumosa foi de silagem de milho e a fração concentrada composta por farelo de soja (25%), milho grão triturado (73%), sal mineralizado (1%) e calcário calcítico (1%). Os alimentos (volumoso + concentrado) foram fornecidos duas vezes ao dia, com aproximadamente 60% da quantidade diária fornecida pela manhã e os 40% restantes no período da tarde. A quantidade de concentrado fornecida foi ajustada a cada 28 dias, quando os animais eram pesados, sempre após jejum de sólidos de 16 horas.

Ao final do período de confinamento (116 dias quando os animais atingiram peso de abate, aproximadamente 450 kg), os animais foram submetidos a um jejum de sólidos de 16 horas na

fazenda, pesados e transportados até o frigorífico comercial e após o descanso mínimo de 12 horas, recebendo dieta hídrica, banhos de aspersão e obedecendo ao fluxo de abate normal do estabelecimento foram abatidos em seguida, por concussão cerebral, seguida de secção da veia jugular, conforme resolução 714 de 2002 do Conselho Federal de Medicina Veterinária (CFMV).

Ao término de cada abate, as carcaças foram identificadas e transportadas para uma câmara frigorífica, e resfriadas a 0° C por 18 a 24 horas, após esse tempo foi feita a avaliação de conformação da carcaça (Figura 3), por meio de observação usando a escala de pontuação proposta por Müller (1980) conforme a Tabela 1.



Figura 3: Avaliação da conformação da Carcaça.
Fonte: Arquivo pessoal

Tabela 1. Escala de Pontuação de Muller (1980) para avaliação da carcaça.

Carcaça	Pontuação		
	Superior	18	17
Muito boa	15	14	13
Boa	12	11	10
Regular	9	8	7
Má	6	5	4
Inferior	3	2	1

Após o resfriamento, na meia carcaça direita foram tomadas num primeiro momento, as medidas métricas, como o comprimento de carcaça correspondendo à medida do bordo anterior do osso púbis ao bordo anterior medial da primeira costela, espessura de coxão medida com auxílio de compasso posicionado entre a face lateral e a medial da porção superior do coxão.

Seguindo as avaliações na meia carcaça direita, foi realizado um corte horizontal entre a 12ª e a 13ª costela, com o intuito de expor o músculo *Longissimus dorsi* para a aferição da área do músculo *Longissimus dorsi* com auxílio do um planímetro (Figura 4). No mesmo local, foi medida a espessura de gordura subcutânea obtida pela média aritmética de duas observações.



Figura 4: Medida da área do músculo *Longissimus dorsi*.
Fonte: Arquivo pessoal

Após, decorridos 30 minutos de exposição do músculo *Longissimus dorsi* ao ar, foi feita a medida do grau de marmorização, pela quantidade de gordura intramuscular; textura, através da observação da granulometria das fibras musculares e coloração (Müller 1980) (Figura 5).



Figura 5: Músculo *Longissimus dorsi* exposto para medida de marmoreio e coloração.
Fonte: Arquivo pessoal

Para determinação da composição física da carcaça em músculo, gordura e osso, foi extraída uma peça correspondendo a 10-11-12^a costelas, segundo a metodologia proposta por Hankins & Howe (1946), adaptada por Müller (1973), onde foi separado o músculo (Figura 6), gordura (Figura 7) e osso (Figura 8) e pesados para determinar a porcentagem de cada um.



Figura 6: Pesagem do Músculo.
Fonte: Arquivo pessoal



Figura 7: Pesagem do osso.
Fonte: Arquivo pessoal



Figura 8: Pesagem da gordura.
Fonte: Arquivo pessoal

A porção de músculo *Longissimus dorsi* foi embalada em lâmina de plástico e papel pardo, identificada e imediatamente congelada em freezer comercial a temperatura mínima e -18°C,

durante 90 dias. Após este período foram retirados dois bifes com espessura de 2,5 cm, da porção cranial da amostra ainda congelada (Figura 9). Depois de descongelados, os mesmos foram assados em forno até atingir temperatura interna de 70°C, sem adição de condimentos para não interferir no sabor. Um dos bifes foi pesado congelado, descongelado e após o cozimento, para as avaliações do percentual de perdas ao descongelamento e ao cozimento, sendo este mesmo bife utilizado na avaliação da resistência das fibras musculares ao corte, por intermédio do aparelho Warner-Bratzler Shear (WBS) (Figura 10), obtendo uma média através de seis leituras por bife.



Figura 9: Corte dos bifes para análise sensorial.
Fonte: Arquivo pessoal



Figura 10: Medida da força de cisalhamento.
Fonte: Arquivo pessoal

O outro bife (Figura 11 e 12) foi destinado à avaliação da maciez, palatabilidade e suculência por intermédio de um painel composto por cinco degustadores treinados que atribuíram notas de 1 a 9 para cada amostra avaliada sendo 1 muito ruim e 9 excelente.



Figura 11: Bifes para análise sensorial.

Fonte: Arquivo pessoal



Figura 12: Bifes para análise sensorial identificados.

Fonte: Arquivo pessoal

Foram consideradas para as avaliações do desempenho animal, neste trabalho, o ganho médio diário (GMD), determinado pela diferença entre o peso vivo inicial (PVI) e o peso vivo final (PVF) dividido pelo período experimental em dias; os consumos diários de silagem e concentrado expressos na matéria natural e na matéria seca (CMS) e a conversão alimentar (CA), calculada em função do consumo e desempenho animal conforme equação: $CA = (CMS/GMD)$.

Também foi considerado para a avaliação deste experimento, o ganho de carcaça, obtido através do ganho de peso total durante o experimento multiplicado pelo rendimento de carcaça (%) e por fim, também foi avaliada a eficiência de conversão da MS consumida em ganho de carcaça.

Os animais foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado.

Todas as variáveis foram submetidas ao teste de normalidade pelo procedimento UNIVARIATE (SAS, 2004).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância ($P > 0,05$) não detectou diferenças significativas sobre as variáveis de desempenho de ganho médio diário (GMD) e conversão alimentar (CA) sendo semelhantes em todos os animais utilizados no experimento, mas podemos perceber que os animais cruzados tem um maior ganho de peso quando comparado com os puros e uma conversão alimentar melhor (Tabela 2).

Tabela 2. Médias de ganho médio diário (GMD) e conversão alimentar (CA) de animais puros Caracu e Nelore, e dos cruzamentos Caracu x Nelore (Car x Ne) e Nelore x Caracu (Ne x Ca).

Variáveis	Raças puras		Cruzamentos		P > F
	Caracu	Nelore	Car x Ne	Ne x Car	
GMD	1,19	1,22	1,47	1,43	0,121
CA	8,22	8,20	7,35	7,61	0,527

O peso final (PF) se mostrou maior em animais oriundos do cruzamento Caracu x Nelore e Nelore x Caracu (Tabela 3), mostrando que é possível ter animais mais pesados utilizando esse tipo de cruzamento, dados do ANUÁRIO DOS CRUZAMENTOS DA PECUÁRIA TROPICAL (1999) mostram que em geral, o mestiço é de 15 a 20% superior à média dos pais, em peso, com ganhos diários que podem passar de 1,00 Kg. CARVALHO (2003) também observou as vantagens do gado mestiço sobre as raças puras para produção de carne, devido à grande quantidade de heterose (vigor híbrido) que é obtida no cruzamento de raças européias (Caracu) com raças indianas (Nelore), e permite um aumento no desempenho do animal até 25% acima da média dos pais, pois são combinadas a rusticidade e a facilidade de ganho de peso do Nelore, com a docilidade e a alta produção de carne do Caracu. Segundo KOGER (1980), a distância genética entre animais *Bos Taurus* e

Bos indicus propicia níveis de heterose mais altos que no cruzamento entre *Bos Taurus* e *Bos Taurus* ou entre *Bos indicus* e *Bos indicus*.

O consumo de matéria seca (CMS) foi maior para os animais cruzados mostrando uma melhor capacidade de ingestão quando comparado com os puros, resultado diferente do obtido por outros autores (GALVÃO et al., 1991) que registraram tendência de menor consumo de MS (expresso em kg/dia) para animais Nelore quando comparados com seus mestiços (Tabela 3).

Tabela 3. Médias de peso final (PF), consumo de matéria seca (CMS) e consumo de matéria seca por peso vivo (CMSPV) .

Variáveis	Raças puras		Cruzamentos		P> F
	Caracu	Nelore	Car x Ne	Ne x Car	
PF	449,00b	454,41ab	509,30a	514,55a	0,015
CMS	8,82b	9,25ab	10,22a	10,12a	0,008
CMSPV	2,35a	2,28ab	2,20b	2,22b	0,041

As médias contendo as letras (a, ab e b) na mesma linha diferem estatisticamente ($P < 0,05$) pelo teste Tukey.

Para as características de carcaça não foram observadas diferenças significativas ($P > 0,05$), para as variáveis de conformação, espessura de gordura de cobertura, área de olho de lombo (Tabela 4), mas pode ser notado que a área de olho de lombo foi maior para os animais cruzados, isso nos mostra uma melhor produção de carne nesses animais quando comparados com os puros.

Tabela 4. Médias de conformação (CONF), espessura de gordura de cobertura (EGC) e área de olho de lombo (AOL).

Variáveis	Raças puras		Cruzamentos		P> F
	Caracu	Nelore	Car x Ne	Ne x Car	
CONF	11,85	12,45	12,80	13,22	0,217
EGC	4,33	5,09	4,32	4,44	0,458
AOL	61,19	60,72	66,76	64,22	0,149

Por outro lado foram observadas diferenças para comprimento de carcaça e comprimento de perna onde os animais cruzados apresentaram maior valor isso se dá pela presença do sangue

Nelore no cruzamento que são animais que apresentam a maior carcaça e membros mais compridos que os da raça Caracu (Tabela 5).

A espessura de coxão, peso vivo e peso da carcaça quente foi maior nos animais cruzados devido à maior capacidade de deposição de carne herdadas da raça Caracu, aliada aos membros maiores e carcaça mais comprida herdados do Nelore, resultando em animais mais pesados e longos.

Os animais da raça Nelore puros tiveram um melhor rendimento de carcaça (55,63 %), quando comparado com o Caracu (51,90 %), mas quando comparado com os cruzados a diferença foi mínima (média 54,60 %), mostrando que os animais cruzados têm um rendimento maior que os animais Caracu puros, como mostra a Tabela 5.

Tabela 5. Médias do comprimento de carcaça (CC), comprimento de perna (CP), espessura de coxão (EC), peso vivo (PV), peso da carcaça quente (PCQ), rendimento de carcaça (RC) e comprimento de carcaça (CC).

Variáveis	Raças puras		Cruzamentos		P > F
	Caracu	Nelore	Car x Ne	Ne x Car	
CC	133,14ab	131,54b	137,61a	138,50a	0,002
CP	67,61b	74,95a	70,96ab	71,27ab	0,005
EC	24,02b	25,59ab	26,80a	26,27a	0,006
PV	467,47b	477,63ab	522,42a	523,77a	0,025
PCQ	243,57b	266,18ab	283,88a	288,11a	0,007
RC	51,90b	55,63a	54,31ab	54,88ab	<.0001

As médias contendo as letras (a, ab e b) na mesma linha diferem estatisticamente ($P < 0,05$) pelo teste Tukey.

As amostras de carne quando submetidas à análise de variância ($P > 0,05$) não apresentaram diferenças significativas nas variáveis de cor que teve uma pontuação média de 4,02 que significa que tem cor vermelha, textura com uma média de 4,51, marmoreio com média 6,53 sendo classificada como muito boa como mostra a tabela (Tabela 6) Classificação proposta por Muller (1980).

Tabela 6. Escala de pontuação de Muller (1980) para classificação da carne segundo a sua coloração e marmoreio.

Cor	Pontuação
Vermelha viva	5
Vermelha	4
Vermelha levemente escura	3
Vermelha escura	2
Escura	1
Marmoreio	
Tipo 5 – Excelente	8 a 12
Tipo 4 – Muito bom	5 a 7
Tipo 3 – Bom (média)	3 a 4
Tipo 2 – Regular	2
Tipo 1 – Ruim	1

A maciez, suculência, palatabilidade da carne também foi igual em todos os grupos comparados.

Não houve diferença significativa na análise da força de cisalhamento que mede a força necessária para cortar as fibras musculares feita para avaliar a maciez da carne pelo aparelho Warner-Bratzler Shear (WBS) dados disponíveis na Tabela 7. Também não houve diferenças nas quebras no descongelamento, quebras na cocção e quebras totais que é a quantidade de água que a carne perdeu ao ser descongelada e cozida (Tabela 8).

Tabela 7. Médias da cor, textura, marmoreio, suculência, palatabilidade, maciez, força de cisalhamento transversal (WBtransversal) e força de cisalhamento longitudinal (WBlongitudinal).

Variáveis	Raças puras		Cruzamentos		Médias dos grupos	P> F
	Caracu	Nelore	Car x Ne	Ne x Car		
Cor	3,47	3,54	3,62	3,62	3,47	0,354
Textura	4,47	4,63	4,45	4,50	4,51	0,805
Marmoreio	6,42	7,54	6,54	5,62	6,53	0,202
Maciez	7,40	6,9	6,8	6,5	6,9	0,181
Suculência	6,77	6,55	6,67	6,55	6,63	0,837

Palatabilidade	7,06	6,97	6,99	6,98	7	0,967
WBtransversal	4341,50	7208,75	4893,73	9691,43	6533,85	0,052
WBlongitudinal	2820,55	6595,45	3379,36	6460,20	4813,89	0,053

Tabela 8. Quebras no descongelamento (QD), quebras na cocção (QC) e quebras totais (QT).

Variáveis	Raças puras		Cruzamentos		P> F
	Caracu	Nelore	Car x Ne	Ne x Car	
QD	4,51	4,56	4,90	6,47	0,604
QC	16,32	21,05	19,18	20,43	0,345
QT	19,77	25,20	23,89	26,10	0,307

Foi avaliada a composição tecidual para determinar a porcentagem de osso, músculo e gordura e também o peso em kg dos mesmos, não tendo resultado significativo para as porcentagens (%), nem para kg de osso e músculo, tendo uma pequena alteração, porém significativa na quantidade (kg) de gordura nos animais cruzados (Tabela 9). Podemos perceber que apesar dos valores não serem significativos estatisticamente, esses animais também depositaram mais músculo e essa alta deposição de gordura pode estar relacionada ao aumento de peso, DI MARCO (1998) afirma que esse comportamento é explicado, em parte, pela ordem de intensidade da deposição da gordura na carcaça – primeiro a intermuscular, que, representa a maior fração da gordura da carcaça, depois a subcutânea e, por último, a intramuscular. Na fase do aumento de peso a maior parte do ganho de peso, provavelmente, foi em forma de gordura intermuscular, com acréscimo de proteínas nas células. Quando o peso se elevou, o acúmulo de gordura passou a ser maior na forma subcutânea (KUSS et al., 2005) e intramuscular, entre as fibras musculares como gordura de marmoreio causando aumento no volume dos músculos, confirmado pelo incremento da área do *Longissimus dorsi* (KUSS et al., 2005), e conseqüente acréscimo no peso da massa muscular.

Tabela 9. Médias (kg) e (%) de Osso, Músculo e Gordura.

Variáveis	Raças puras		Cruzamentos		P> F
	Caracu	Nelore	Car x Ne	Ne x Car	
Osso (kg)	39,59	41,05	42,20	44,61	0,345
Músculo (kg)	160,08	161,26	176,63	176,23	0,164

Gordura (kg)	56,38b	65,46ab	68,51a	68,89a	0,013
Osso (%)	15,60	15,32	14,84	15,41	0,141
Músculo (%)	62,84	60,56	61,90	61,09	0,145
Gordura (%)	22,04	24,76	24,07	24,08	0,115

As médias contendo as letras (a, ab e b) na mesma linha diferem estatisticamente ($P < 0,05$) pelo teste Tukey.

4. CONCLUSÕES

Para as características da carne não houve diferenças entre os grupos estudados, mostrando que a raça não interferiu na qualidade da carne, mas por outro lado os animais oriundos do cruzamento Caracu x Nelore e Nelore x Caracu se mostraram melhores nas características de desempenho e carcaça quando comparados com os seus progenitores de raça pura (Caracu e Nelore) isso devido à heterose, que proporciona produtos de melhor constituição, mais vigorosos e de maior produção, ou seja, os filhos apresentaram melhor desempenho biológico que a média dos pais. O cruzamento de uma raça de origem Européia como o Caracu (*Bos taurus*) com uma raça de origem indiana como o Nelore (*Bos indicus*) proporciona uma complementariedade aliando o alto potencial de produção de carne do Caracu com a rusticidade do Nelore, resultando em produtos mais precoces, resistentes e com uma melhor produção.

5. REFERÊNCIAS

- ANUÁRIO OS CRUZAMENTOS DA PECUÁRIA TROPICAL- Editora Tropical -1999
pag.352
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNE – ABIEC. Disponível em: <<http://www.abiec.com.br/imprensa>> Acesso em: 25/01/2011.
- 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.
- COSTA, M.A.L.; VALADARES FILHO, S.C.; PAULINO, M.F. et al. Desempenho, digestibilidade e características de carcaça de novilhos zebuínos alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.268-279, 2005.
- CARVALHO, F.A.N., BARBOSA, F.A., McDOWELL, L.R. **Nutrição de bovinos a pasto**. Belo Horizonte: PapelFormEditora. 2003. 426 p.
- DI MARCO, O.N. **Crecimiento de vacunos para carne**. Mar Del Plata, 1998. 246p.
- DICKERSON, G.E. 1973. Inbreeding and heterosis in animals. In: Proc. of Animal Breeding and Genetics Symp. in Honor of Dr. Jay L. Lush. pp 54-77. Amer. Soc. Anim. Sci., Champaign, IL.
- FORTES, A. B. **Compêndio de História do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Editora Sulina, 1981. 174p.
- FUNDAÇÃO INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. **Cartas climáticas básicas do Estado do Paraná**. Londrina, IAPAR, 1978. 41 p. ilustr.
- IGARASI, M.S., ARRIGONI, M.B. HADLICH, J.C. et al. Características de carcaça e parâmetros de qualidade de carne de bovinos jovens alimentados com grãos úmidos de milho e sorgo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, p.520-528, 2008.
- GALVÃO, J.G.; FONTES, C. A. A.; PIRES, C.C et al. Características e composição física da carcaça de bovinos não castrados, abatidos em três estágios de maturidade (estudo II) de três grupos raciais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.20, n.5, p.502-512, 1991.
- JELENÍKOVÁ, J. PIPEK, P., STARUCH, L. The influence of ante-mortem treatment on relationship between pH and tenderness of beef. **Meat Science**. V.80, p.870-874, 2008.
- KOGER, M. 1980. Effective crossbreeding systems utilizing zebu cattle. *J. Anim. Sci.*, 50(6):1213-20.

- KUSS, F.; RESTLE, J.; BRONDANI, I.L. et al. Características da carcaça de vacas de descarte de diferentes grupos genéticos terminadas em confinamento com distintos pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.3, p.915-925, 2005.
- MASON, I. L. 1988. **A world dictionary of livestock breeds, types and varieties**, 3rd ed. Wallingford: CAB International. 348p
- MORAES, A.; MARASCHIN, G. E.; NABINGER, C. Pastagens nos ecossistemas de clima subtropical: pesquisas para o desenvolvimento sustentável. In: ANAIS DO SIMPÓSIO SOBRE PASTAGENS NOS ECOSSISTEMAS BRASILEIROS. PESQUISAS PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, 1995, Brasília, DF. **Anais...** Brasília, DF, 1995. p.147-200.
- MÜLLER, L. **Normas para avaliação de carcaças e concurso de carcaças de novilhos**. 1.ed. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1980. 31p.
- MÜLLER, L. Técnicas para determinar la composición de la canal. **Memória de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal**. Guadalajara: 1973. p.75.
- SAS INSTITUTE. SAS/STAT. **User's guide: statistics**, versão 8.1. 4.ed., v.2, Cary: SAS Institute, 2000. 2004