



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

**EFICIÊNCIA BIOECONÔMICA DE BOVINOS DA RAÇA NELORE E F1
NELORE X BRAHMAN, SOB TRÊS REGIMES ALIMENTARES EM
CONFINAMENTO**

RAPHAEL AMAZONAS MANDARINO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM CIÊNCIAS ANIMAIS

PUBLICAÇÃO: 49/2011

BRASÍLIA, DF

NOVEMBRO DE 2011



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA**

**EFICIÊNCIA BIOECONÔMICA DE BOVINOS DA RAÇA NELORE E F1 NELORE
X BRAHMAN, SOB TRÊS REGIMES ALIMENTARES EM CONFINAMENTO**

RAPHAEL AMAZONAS MANDARINO

ORIENTADOR: FABIANO ALVIM BARBOSA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM CIÊNCIAS ANIMAIS

PUBLICAÇÃO: 49/2011

BRASÍLIA, DF

NOVEMBRO DE 2011

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA E CATALOGAÇÃO

MANDARINO, R.A. **Eficiência bioeconômica de bovinos da raça Nelore e F1 Nelore x Brahman, sob três regimes alimentares em confinamento.** Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2011, 71p. Dissertação de Mestrado.

Documento formal, autorizando reprodução desta dissertação de mestrado para empréstimo ou comercialização, exclusivamente pra fins acadêmicos, foi passado pelo autor à Universidade de Brasília e acha-se arquivado na Secretaria do Programa. O autor e o seu orientador reservam para si os outros direitos autorais, de publicação. Nenhuma parte desta dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor ou do seu orientador. Citações são estimuladas, desde que citada à fonte

FICHA CATALOGRÁFICA

MANDARINO, Raphael Amazonas.

Eficiência bioeconômica de bovinos da raça Nelore e F1 Nelore x Brahman, sob três regimes alimentares em confinamento.

Orientação de Fabiano Alvim Barbosa – Brasília, 2011

71 p.: Il.

Dissertação de Mestrado (M). Universidade de Brasília/ Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2011.

1. Bovinos de Corte. 2. Custos. 3. Grupo genético. 4. Lucro. I. Barbosa, F. A. II. Título

CDD ou CDU
Agris/FAO

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

EFICIÊNCIA BIOECONÔMICA DE BOVINOS DA RAÇA NELORE E F1 NELORE X
BRAHMAN, SOB TRÊS REGIMES ALIMENTARES EM CONFINAMENTO

RAPHAEL AMAZONAS MANDARINO

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO
SUBMETIDA AO PROGRAMA DE PÓS-
GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS ANIMAIS
DA FACULDADE DE AGRONOMIA E
MEDICINA VETERINÁRIA DA
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, COMO
PARTE DOS REQUISITOS PARA A
OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM
CIÊNCIAS ANIMAIS.**

APROVADA POR:

FABIANO ALVIM BARBOSA, Dr. (UnB / UFMG)

(Orientador)

SERGIO LUCIO SALOMON CABRAL FILHO, Dr. (UnB)

(Examinador Interno)

ROBERTO GUIMARÃES JUNIOR, Dr. (Embrapa Cerrados)

(Examinador Externo)

BRASÍLIA/DF, 21 de Novembro de 2011

DEDICATÓRIA

“Dedico este trabalho a todos que passaram, estão presentes ou passarão em minha vida. Espero assim retribuir a confiança em mim depositada e que eu possa contribuir, ao menos um pouco, para o conhecimento humano.”

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus que traçou e guiou meus passos até onde estou agora.

Obrigado especial a CAPES pela bolsa de estudos a mim confiada, com certeza foi muito importante e ajudou demais na elaboração deste trabalho.

Agradeço às empresas Brahman OXOX e Nutron, pela parceria e ajuda neste trabalho. Sem a ajuda destes o experimento provavelmente não teria o mesmo sucesso.

Ao meu orientador professor Dr. Fabiano Alvim Barbosa por confiar no meu trabalho, pelo privilégio de ser seu orientado e acima de tudo pela amizade que tornou o trabalho muito melhor. Muito Obrigado!

Ao meu professor Dr. Sérgio Lúcio Salomon Cabral Filho, por todos os ensinamentos, amizade e as inúmeras vezes em que me socorreu. Desejo-te o mais sincero sucesso! Muito obrigado!

Ao conselheiro Dr. Roberto Guimarães Junior, pela participação na banca desta dissertação e pela amizade construída ao longo destes anos. Agradeço as oportunidades de trabalho realizadas até hoje e espero sempre atender as expectativas. Obrigado pela ajuda e atenção na elaboração deste trabalho.

Ao professor, Dr. Rodrigo Vidal Oliveira, pela ajuda durante o experimento e pelas contribuições para a realização deste trabalho. Muito obrigado.

Agradeço ao Diretor da Fazenda Água Limpa – FAL – UnB, Professor Diogo, pelo espaço em que foi realizado este trabalho. Aos funcionários do Laboratório de Nutrição Animal da FAL – UnB.

Ao Professor Dr. Jurandir Rodrigues de Souza, Diretor chefe do Laboratório de Química Analítica da Universidade de Brasília, ao aluno de doutorado Eduardo Ferreira

Pereira e ao estagiário técnico Alberto de Andrade Reis Mota, pelo auxílio na realização deste trabalho. Muito Obrigado!

À Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília e ao curso de Ciências Animais pela oportunidade. Aos professores, obrigado pelos momentos dedicados a ensinar tudo que sei hoje. Aos funcionários, vocês foram peças-chave para que este título fosse alcançado, obrigado!

Aos funcionários da Fazenda Água Limpa, em destaque, Eliton dos Anjos de Souza, Milton Alves Pereira, Carlos Henrique Pereira dos Anjos e Reginaldo Alves Cana Verde, e outros, que sempre ajudaram com prontidão e com um sorriso no rosto. Muito Obrigado!

Aos colegas de graduação da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária e do curso de Mestrado em Ciências Animais, em especial a Lucas Almeida Chaves (*in memoriam*), que para sempre a tua amizade e a sua careca vai ser lembrada. Olhe por nós e obrigado por ter-me deixado participar de uma parte da sua vida. Aos meus amigos, Ju Hiromi, Gaiatinho, Flavão, Rodrigo Babaloo, Bomtempo, Lobão, Marião, Batistinha, Maurinho, Wilsinho, Vitão, Zezão, Tânia Maldaner, Juliano Cabeça, meus sinceros agradecimentos pelo apoio, amizade e comprometimento. Agradeço por todos os momentos que passamos juntos. Carrego vocês no peito como irmãos pra sempre. Aos que não mencionei, mas que estão presentes sempre no peito também.

Agradeço as minhas avós, Guilhermina Cardoso Mandarino e Nancy dos Santos Amazonas por existirem e eu ter tido a oportunidade de ter o melhor delas na minha vida, e agradeço ainda, por colocarem no mundo as duas pessoas mais importantes para mim, meu pai e minha mãe.

À minha companheira linda, Camila Fernandes Lobo, pelo amor, dedicação, companheirismo e carinho em todas as horas. Pelas ajudas grandiosas na elaboração deste trabalho. Pela parceria e por me entender sempre! Muito obrigado! Agradeço a toda sua

família, em especial à Adryani, Francisco, Felipe, Andria, Manuela e Noêmia por terem me acolhido, apoiado e pelos ótimos momentos que passamos juntos.

À minha irmã, Mariana Amazonas Mandarino, minha eterna protetora, que sempre me inspira a ser melhor, cada vez mais, buscando ter ao menos metade da sua força e beleza. Conte sempre comigo! Obrigado por existir e por ser minha irmã! Agradeço ainda ao meu cunhado Rafael e toda sua família por, além de ter acolhido minha irmã com todo carinho, estarem sempre com um sorriso no rosto e estarem sempre presentes.

E finalmente, aos meus heróis, Raphael Mandarino Junior e Georgina dos Santos Amazonas Mandarino por nunca desistirem de nada, por tudo que me foi ensinado, orientado e explicado. Pelos momentos de carinho, amor, paixão e dedicação. Pelo apoio nas horas difíceis e pela enorme compreensão em momentos que não dei aquela palavra de carinho que cabia. Obrigado pelo exemplo de vida que quero para mim. Obrigado pela família linda! Obrigado pela vida que me deram! Obrigado por serem vocês!

A todos, muito obrigado!

RESUMO

EFICIÊNCIA BIOECONÔMICA DE BOVINOS DA RAÇA NELORE E F1 NELORE X BRAHMAN, SOB TRÊS REGIMES ALIMENTARES EM CONFINAMENTO

ALUNO: Raphael Amazonas Mandarino¹

ORIENTADOR: Dr. Fabiano Alvim Barbosa^{1,2}

¹ – Universidade de Brasília – UnB

² – Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG

O objetivo do trabalho foi mensurar o desempenho, consumo alimentar, a eficiência econômica e alimentar e as características quantitativas das carcaças de bovinos inteiros, com peso vivo inicial de 364 kg e idade média de 23 meses, pertencentes a dois grupos genéticos Nelore (NEL) e F1 Nelore x Brahman (NBR) sob três regimes alimentares em confinamento de alto concentrado. O experimento foi realizado em um delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2x3 com sete repetições. As dietas foram SIL (25:75 de volumoso:concentrado na MS), GRN (15% concentrado 85% milho inteiro), PEL (100% concentrado). O cruzamento NBR apresentou resultados semelhantes aos da raça NEL ($P>0,05$), com a exceção ($P<0,05$) da AOL e PVI. As dietas resultaram em desempenhos semelhantes quando às ingestões de alimento, rendimentos de carcaça e AOL ($P>0,05$), porém a dieta PEL obteve EF, GMD, PVF, GT e EG menores ($P<0,05$) quando comparada com as outras dietas. O cruzamento NBR teve resultados semelhantes ao NEL quanto à viabilidade econômica no confinamento demonstrando que este cruzamento é viável. Dentre as três dietas, a dieta PEL, apesar de não ser a dieta de maior custo em R\$/kg, obteve o pior desempenho econômico. Todas as dietas apresentaram resultado positivo, ou seja, foram capazes de pagar os custos e remunerar o produtor.

Palavras-chave: avaliação econômica, bovino de corte, confinamento, desempenho

ABSTRACT

BIO-ECONOMY EFFICIENCY OF NELORE CATTLE AND F1 NELLORE X BRAHMAN, TREATED WITH THREE DIETS UNDER FEEDLOT.

GRADUATE STUDENT: Raphael Amazonas Mandarino¹

TUTOR: PhD. Fabiano Alvim Barbosa^{1,2}

¹ – Universidade de Brasília – UnB

² – Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG

The beef cattle in Brazil should seek and apply technologies that produce younger animals improving the meat quality and a lower production costs of a kilogram of meat. The use of diets of quality, high efficiency combined with the use of technology of crosses animals are plausible and easy to implement. The objective of this study was to measure the performance, feed intake, feed efficiency and economic and quantitative characteristics of the carcasses of bulls, with initial weight of 364 kg and average age of 23 months, composing two genetic groups of Nellore (NEL) and F1 Nellore x Brahman (NBR) treated with three diets of high concentrate under feedlot. The experiment was conducted in a completely randomized design in a 2x3 factorial with seven replicates. Diets were SIL (25:75 forage: concentrate in DM), GRN (15% concentrate 85% whole corn), PEL (100% concentrate). The crossing NBR showed similar results to breed NEL ($P > 0.05$), with the exception ($P < 0.05$) ILW and REA. Diets resulted in similar performances of the food intake, carcass results and REA ($P > 0.05$), but the diet PEL obtained lower FE, ADG, FLW, TG and FT ($P < 0.05$) compared with the other diets. The NBR animals had similar results to NEL in the economic viability of the feedlot showing that this intersection is feasible. Among the three diets, the PEL, although not the diet with the highest cost in US\$ / kg, had the worst economic performance. All diets showed positive results, thus, they were able to pay the costs and pay the producer.

Keywords: economic evaluation, beef cattle, feedlot performance.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	3
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	14
CAPÍTULO 1.....	18
EFICIÊNCIA ALIMENTAR E DESEMPENHO DE BOVINOS NELORE E F1 NELORE X BRAHMAN SOB TRÊS REGIMES ALIMENTARES EM CONFINAMENTO	18
RESUMO	18
ABSTRACT	19
INTRODUÇÃO.....	20
MATERIAL E MÉTODOS	22
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	27
CONCLUSÕES.....	39
REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS	40
CAPÍTULO 2.....	44
AVALIAÇÃO ECONÔMICA DE BOVINOS NELORE E F1 NELORE X BRAHMAN, SOB TRÊS REGIMES ALIMENTARES EM CONFINAMENTO.....	44
RESUMO	44
ABSTRACT	45
INTRODUÇÃO.....	46
MATERIAL E MÉTODOS	48
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	53
CONCLUSÕES.....	63
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	64
CONCLUSÕES GERAIS	66

INDICE DE TABELAS

CAPÍTULO 1

TABELA 1 - PROPORÇÃO DOS INGREDIENTES E COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL DAS DIETAS EM BASE MATÉRIA SECA	25
TABELA 2 - MÉDIAS E COEFICIENTES DE VARIAÇÃO DE CONSUMO E EFICIÊNCIA DE 24 ANIMAIS, NELORE (NEL) E F1 NELORE X BRAHMAN (NBR), TERMINADOS EM CONFINAMENTO SOB TRÊS DIETAS DIFERENTES.....	28
TABELA 3 - MÉDIAS E COEFICIENTES DE VARIAÇÃO PARA DESEMPENHO DE 42 ANIMAIS, NELORE (NEL) E F1 NELORE X BRAHMAN (NBR), TERMINADOS EM CONFINAMENTO SOB TRÊS DIETAS DIFERENTES.	32
TABELA 4 – MÉDIAS E COEFICIENTES DE VARIAÇÃO DA ESPESSURA DE GORDURA (EG) PARA NÍVEL DE GRUPO GENÉTICO E DIETA	36

CAPÍTULO 2

TABELA 1 – PROPORÇÃO DOS INGREDIENTES E COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL DAS DIETAS EM BASE MATÉRIA SECA	51
TABELA 2 – DADOS DO DESEMPENHO DE ANIMAIS NELORE E F1 NELORE X BRAHMAN EM CONFINAMENTO SOBRE TRÊS DIETAS	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
TABELA 3 – INDICADORES ECONÔMICOS DE BOVINOS NELORE E NELORE X BRAHMAN SOB DIFERENTES DIETAS EM CONFINAMENTO	60

INTRODUÇÃO

A estrutura de produção pecuária brasileira era baseada em modelos produtivos antigos, com caracterização de exploração do ambiente natural, sem uso de tecnologias e métodos que pudessem melhorar a eficiência. Atualmente a produção pecuária brasileira encontra-se em fase de adaptação e cada vez mais se transforma em um conceito de negócio. A necessidade de competitividade, tanto produtiva quanto econômica, tem tornado o produtor um questionador e cada vez mais aumenta a busca por profissionalização, gerando mudanças desde o primeiro setor até a indústria.

Atualmente, observam-se sinais claros de conscientização da existência de uma cadeia produtiva sólida, voltada ao consumidor, buscando sempre se aperfeiçoar o processo produtivo e o produto. Nos últimos anos, com a incorporação de novas tecnologias que visam ao aumento da produtividade, cresceram os sistemas intensivos de produção, em algumas regiões, com a utilização do confinamentos ou semi-confinamentos.

O crescente aumento da população brasileira e mundial e os aumentos de rendas são adventos que tendem a provocar incrementos no consumo de carne, pela maior quantidade de proteína animal inserida em sua dieta, bem como a busca por produtos de melhor qualidade. Com isso, o Brasil vem intensificando sua produção bovina se colocando também à frente do atendimento ao consumo mundial, que aumenta com o crescimento econômico. O país, apesar de uma leve queda em relação aos anos anteriores, apresentou no ano de 2009 o total de 1.202,89 toneladas de equivalente-carcaça exportadas (Anualpec 2010). Com este resultado e o dos anos anteriores, o Brasil já se consolidou como principal exportador de carne do planeta.

Apesar da posição de destaque, grande parte das propriedades de bovinos no Brasil tem índices técnicos e econômicos com resultados piores do que outros países. Devido à grandes áreas de terra, sistemas extensivos de gado de corte ainda são dominantes e a tendência é que se busque aumentar o uso de tecnologias adequadas, tais como manejo de pastagens, alimentação suplementar e melhorias em genética. A adoção dessas estratégias para a intensificação dos sistemas de produção pode contribuir para aumento da produtividade e reduzir os custos unitários de produção, incrementando os ganhos e melhorando a eficiência do sistema.

O objetivo do presente estudo foi mensurar o desempenho, consumo alimentar, a eficiência econômica e alimentar e as características quantitativas das carcaças de 42 bovinos inteiros, com peso vivo inicial de 364 kg e idade média de 23 meses, pertencentes a dois grupos genéticos Nelore (NEL) e F1 Nelore x Brahman (NBR), e tratados com três dietas diferentes, em confinamento.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 O Cenário da Bovinocultura de Corte Brasileira

A década de 90 foi marcada por crescentes expansões no fluxo de mercadorias e investimentos entre países, gerando aumento da competitividade internacional e modificando a estrutura, tanto econômica como social, dos países inseridos neste contexto. Com estas mudanças, o Brasil teve sua economia afetada e teve de se adequar para vencer concorrências, principalmente relacionado ao setor de agronegócios, por possuírem um maior risco e uma menor previsibilidade, inerente às atividades agropecuárias (Braga, 2010)

A abertura do mercado nacional vem provocando acentuado incremento na tecnificação de alguns setores da agropecuária, que se modernizam com a adoção de novas tecnologias, proporcionando assim atualizações dos modelos de gestão e melhoria da qualidade de seus produtos, elevando a competitividade como forma de sobrevivência no setor (Abrahão et al., 2005).

Apesar do Brasil ter o maior rebanho bovino comercial do mundo, com cerca de 180 milhões de cabeças (Anualpec, 2010), e ser o maior exportador mundial de carne bovina, o país ainda apresenta, na média, índices produtivos inferiores comparados a uma pecuária desenvolvida. O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2009) indica um rebanho nacional de 205,3 milhões de animais, estatística que inclui o gado leiteiro. Ainda segundo o IBGE (2009), o plantel cresceu em 5,6 milhões de animais no fim da década passada: partiu de 199,7 milhões de cabeças, em 2007, para 202,2 milhões em 2008 (acrécimo de 1,3%), até alcançar as dimensões de 2009, com mais um incremento de 1,5%.

De acordo com o Centro de estudos avançados em economia aplicada (CEPEA, 2010) da ESALQ/USP, em 2009, o agronegócio da pecuária apresentou taxas de variação anual no PIB do agronegócio de -2,2%, reflexo da crise financeira de 2008, e uma recuperação de crescimento de 2,98% no ano de 2010.

De acordo com o CEPEA (2010), em 2009 os custos de produção da pecuária de corte caíram, estando esta queda relacionada ao desaquecimento mundial da demanda por insumos (petróleo, fertilizantes, adubos, etc.), por conta da crise no final de 2008 e início de 2009, desvalorizando ainda mais a arroba naquele ano. Com a escassez de crédito houve uma queda na demanda externa de carne e a possibilidade das empresas financiarem a produção e novos investimentos. Ainda de acordo com o CEPEA, a crise observada em 2008 deixou déficits no ano de 2009 e o produtor não conseguiu recuperar as margens “perdidas” na crise devido aos altos custos de produção.

Segundo a Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne (Pool, et al. 2011), atualmente o País tem embarcado ao exterior cerca de 20% do total produzido de carne bovina, ficando o restante (80%) para abastecimento do mercado interno. O CEPEA (2010) afirma que a elasticidade média encontrada para a carne bovina de primeira foi de 0,538, significando que um aumento de 10% na renda do consumidor, aumentará em 5,38% a demanda com esta carne. Não somente no Brasil, mas em países em desenvolvimento, como a China, África do Sul, Coreia, Indonésia e Taiwan também apresentam alta relação da renda com o consumo da carne bovina.

2.2. Confinamento

A terminação de bovinos em confinamento já foi usada como estratégia para aproveitamento das características sazonais do mercado, permitindo altas rentabilidades pelas diferenças de preço da arroba entre a safra e a entressafra que chegavam a mais de 40%.

Atualmente, essas diferenças não são superiores a 20%, sendo assim, o confinamento deve ser encarado como uma estratégia para aumentar a escala de produção com a retirada da categoria de engorda das pastagens para entrar a recria, e produzir novilhos precoces. (Barbosa et al., 2011)

De acordo com Paulino, et al (2010), o Brasil tem como manter sua hegemonia na exportação de carne bovina, por ter vantagens com relação à expansão horizontal pelo crescimento em terras não-exploradas, e pela expansão vertical, com incremento da produtividade.

Neste contexto a indústria brasileira de carne produzida em confinamentos tem crescido substancialmente e esta prática tem sido visto como uma boa estratégia para o acabamento de bovinos de corte (Costa et al., 2005).

O confinamento pode ser uma opção para aumentar a escala de produção da propriedade, reduzir a lotação das pastagens em períodos críticos e produzir novilhos precoces (Ferreira et al., 2004). No entanto, o desempenho e a eficiência nutricional do confinamento de gado de corte são influenciados, entre outros fatores, pelo potencial genético dos animais e pela gestão da atividade. A otimização do ponto final de abate, tanto pela idade e grau de acabamento, quanto pelo peso da carcaça também tem efeito direto sobre a resposta biológica dos animais, sendo estes aspectos intimamente relacionados à rentabilidade do sistema (Mello et al., 2009).

2.3. Grupo Genético e Dieta.

Em busca de um produto de melhor qualidade, o setor produtivo deve adotar tecnologias, dentre as mais acessíveis estão a utilização de diferentes grupos genéticos e a manipulação da dieta (Oliveira, 2009). Nos cruzamentos entre raças zebuínas (*Bos indicus* ×

Bos indicus) ou taurinas (*Bos taurus* × *Bos taurus*), a heterose pode não ser evidente, em razão da aproximação genética entre a maioria das raças (Ribeiro et al., 2008). Entretanto, os animais Brahman x Nelore, mostraram superioridade de peso à desmama e ao abate, e maior rendimento de carcaça em relação ao Nelore (Ribeiro et al., 2008), o que pode ser explicado pelos efeitos genéticos aditivos e pela heterose.

O uso de cruzamentos bem delineados pode melhorar os índices produtivos dos rebanhos, como por exemplo, a qualidade da carcaça (Euclides Filho et al., 2003). De acordo com Oliveira (2009), o rendimento de carcaça tem importância econômica, pois grande parte da comercialização da carne inspecionada no Brasil é realizada com base no peso de carcaça e não no peso corporal. Além disso, a indústria de carne bovina, tanto no Brasil como no mundo, possui entraves comerciais relacionados à falta de uniformidade na idade de abate dos animais, cobertura de gordura e marmorização da carne, fatores estes que possuem grande influência na maciez e palatabilidade do produto.

Observa-se que animais zebuínos e seus cruzamentos utilizam dietas baseadas em forragens de baixa qualidade de forma mais eficientes que taurinos (Karue et al., 1972). Isso pode ser explicado, em parte, pela maior energia de manutenção necessária para animais que possuem elevada taxa de crescimento e maior tamanho a maturidade. No caso de animais *Bos indicus*, acredita-se que possuam menor gasto com energia de manutenção, o que permitiria obtenção de desempenho melhor em ambientes com restrição nutricional (Frisch & Vercoe, 1977). No caso de alimentação *ad libitum*, esses animais consumiriam menos, obtendo menores taxas de ganho em relação ao *Bos taurus* (Beaver et al., 1989). As dietas para bovinos em confinamento nos Estados Unidos costumam ter cerca de 80% de concentrado ou grãos (na matéria seca), pois o custo por megacaloria de energia é menor quando comparada ao volumoso. (Barbosa et al., 2011b). No entanto, existem poucas informações sobre a interação

regime alimentar x grupo genético e suas influências nas características de carcaça e qualidade de carne no Brasil sob dietas de alto concentrado e exclusiva de concentrado.

De modo geral, as avaliações de sistemas de produção de bovinos, pertencentes a diferentes grupos genéticos, não incluem informações individuais que permitam estabelecer associações das variáveis de desempenho produtivo às de desempenho econômico (Ferreira et al., 2009). A maioria dos trabalhos de pesquisas é realizada com animais confinados, como os realizados por Ferreira et al. (2004), que avaliaram custo de produção e margem bruta de animais precoces e superprecoces, e Vitorri et al. (2007), que obtiveram custo de produção de diferentes grupos genéticos utilizando 12 novilhos e 12 vacas de descarte, sendo seis animais 5/8 Charolês (C) x Nelore (N) e seis animais 5/8NC, submetidos a três frequências alimentação, duas, três e quatro vezes ao dia (Ferreira et al., 2009). Poucos são os trabalhos que avaliaram a eficiência bioeconômica de bovinos de corte com diferentes grupos genéticos e com animais da raça Brahman no Brasil.

O uso de dietas de alto grão, ou alto teor de concentrado, é uma prática bastante utilizada nos Estados Unidos (Preston, 1998) e caracteriza-se pelo rápido ganho de peso, eficiente conversão alimentar e redução do tempo ao abate, conseqüentemente um menor custo de mão-de-obra, maior rotatividade, maior uniformidade no desempenho e retornos mais rápidos.

Em dietas à base de forragem, a proporção de ácidos gráxos voláteis (AGV) é de aproximadamente 65-70% de acetato, 15-25% de propionato e o restante de butirato (Van Soest, 1994). O emprego de dietas ricas em amido aumenta a proporção de propionato, e resulta em proporção de aproximadamente de 50-60% acetato, 35-45% de propionato e o restante de butirato. Esta mudança é extremamente importante para as características da carcaça, de acordo com Barbosa et al., (2011b).

Bines e Hard (1984) afirmaram que com o aumento da produção de propionato foi verificado que houve uma maior secreção de insulina, que aumenta a síntese de gordura e proteína e inibe a degradação de gordura e proteína em nível tecidual. O aumento da síntese de e proteína gordura é devido a melhor taxa de captação de nutrientes pelos tecidos. Devido a esta maior produção de propionato pode-se esperar ganho de peso mais eficiente e maior marmoreio, uma vez que há menor perda de energia da ração sob forma de CO₂ e CH₄.

A taxa de degradação de amido varia com a fonte de grão, processamento e tipo de amido. Em certas variedades de grãos, o amido é hidrolisado mais rapidamente que outras fontes ou variedades da mesma espécie. Grãos de amido envoltos em proteína no endosperma, por exemplo, têm menor superfície exposta ao ataque microbiano.

Wagner & Ostle (1981) comparando o efeito de dietas com alto teor de volumoso e de alto teor de concentrado observaram que as dietas com alto teor de concentrado apresentaram maiores pesos de carcaça, além de maior espessura de gordura subcutânea e área de olho de lombo.

Woody et al. (1983), estudando o efeito de níveis de grãos nas dietas de bovinos em acabamento, encontraram que animais alimentados com dietas de alto teor de concentrado, 90%, apresentaram exigência alimentar 16% menor por unidade de ganho do que animais alimentados com dietas contendo 70% de concentrado e ganharam peso 7% mais rápido.

Porém esta prática pode resultar em um aumento freqüente da ocorrência de um distúrbio digestivo chamado de acidose. Acidose refere-se à síndrome nos ruminantes que é provocada pela ingestão excessiva de alimentos que são ricos em carboidratos prontamente disponíveis, tais como amido e açúcar. (Barbosa, et al. 2011b) A redução do tamanho de partícula, tratamento com pressão e calor e ensilagem de grão úmido aumenta a disponibilidade do amido e a propensão à acidose. Para prevenir acidose é preferível taxas de fermentação mais lentas (Owens et al., 1998).

A acidose pode ocasionar problemas de ordem digestiva acompanhados de diminuição no consumo, baixo ganho de peso, prejuízo à parede do rúmen e aparecimento de abscessos no fígado (Preston,1998). Assim, o estímulo da capacidade de clearance (depuração) de AGV pela parede do rúmen por manipulação dietética pode ser uma estratégia alimentar plausível em animais manejados em confinamento, já que pode propiciar alta absorção de energia sem induzir acúmulo excessivo de AGV no fluido ruminal. (Barbosa, et al. 2011b)

2.4. Custos de Produção e Análise Econômica

No atual ambiente econômico, onde novos conceitos e idéias estão cada vez mais ganhando espaço entre os investidores do mercado, maior produtividade e rentabilidade tornaram-se critérios para a sobrevivência dos sistemas de produção, incluindo a competitividade para manutenção da atividade. É necessário mensurar e avaliar economicamente o impacto do uso das tecnologias disponíveis para o aumento dos índices zootécnicos e produtivos nas diversas fases do ciclo de produção de bovinos, de acordo com cada sistema em particular, para que possa ser indicada, técnica e economicamente, as tecnologias (Barbosa et al., 2006).

O estudo da eficiência bionutricional (EBN) deve ser incluído nas avaliações de desempenho, pois é importante determinar a eficiência do ganho de peso pelos animais (Gesualdi Júnior et al., 2006). A EBN é um índice de discriminação utilizado para revelar em que aspecto um grupo de animais é mais eficiente que o outro (Guidoni, 1994 citado por Gesualdi Júnior et al., 2006). Além disso, a avaliação econômica torna-se fundamental para que a tomada de decisão esteja embasada na viabilidade do sistema de produção mais eficiente proposto.

De acordo com Lopes et al. (2005), várias pesquisas tem sido feitas para estudar diferentes aspectos da terminação de bovinos de corte em confinamento, tais como nutrição, instalações, tipos raciais, sexo e idade dos animais. Entretanto, a maioria da pecuária brasileira continua aquém de suas reais potencialidades e poucos estudos têm sido realizados sobre a viabilidade econômica dessa atividade.

A análise econômica de sistemas de acabamento para bovinos de corte é importante para a tomada de decisões pelo produtor. Como apresentar ou analisar economicamente um sistema de acabamento tem implicação prática de grande valor como referência para um longo tempo exigindo apenas as atualizações dos valores de acordo com cada realidade. Conhecendo os gargalos da atividade podem ser concentrados esforços e tecnologias para aumentar a eficiência da atividade (Pacheco et al. 2006, Lopes & Magalhães, 2005).

A análise econômica da atividade gado de corte é importante, pois o produtor passa a conhecer detalhes como fatores de produção (terra, trabalho e capital). A partir da análise econômica é possível identificar os pontos de estrangulamento, que permitem concentrar esforços gerenciais e tecnológicos para se obter sucesso na atividade e atingir os objetivos de minimização de custos e maximização de lucros (Lopes & Carvalho, 2002).

Entre os procedimentos utilizados para a avaliação econômica da atividade pecuária, o custo de produção é um dos principais parâmetros e pode ser definida como a soma dos valores de todos os recursos (materiais e serviços) que são usados no processo de produção de uma atividade (Frank, 1978; Reis, 2002). De acordo com dados da Universidade Federal de Lavras (1999), o custo de produção é um dos parâmetros utilizados na tomada de decisão para determinar se o negócio é rentável ou não. O custo estimado da produção está ligado à gestão de tecnologia, ou seja, a alocação eficiente dos recursos produtivos e conhecimento dos preços desses recursos.

De acordo com Reis (2002) assume-se que os custos operacionais são aqueles necessários para as operações produtivas ocorrer, portanto, essencial para a execução de operações e processos de fabricação. Custos operacionais totais (COT) são calculados pela soma dos custos variáveis de operação (COV) e os custos operacionais fixos (COF). Os custos operacionais fixos (COF) são aqueles correspondentes aos recursos que não são assimiladas no produto a curto prazo. Assim, é apenas uma parte de sua vida útil por meio de depreciação. Também estão incluídos neste grupo os recursos que não são facilmente alteráveis no curto prazo e que, juntos, determinam a escala de produção. Encaixam nesta categoria as benfeitorias, máquinas e equipamentos, encargos de consultoria, impostos e taxas fixas, entre outros. Os custos operacionais variáveis (COV) são aqueles relacionados aos insumos que são totalmente incorporados ao produto no curto prazo e não pode ser claramente recuperado ou utilizado para outro ciclo. Esses são mutáveis, a curto prazo, ou seja, durante a colheita, podem ser modificados. Também recursos que exigem gastos monetários de custeio durante a produção: fertilizantes, pesticidas, combustíveis, alimentos, medicamentos, manutenção, serviços de mão de obra, manutenção de máquinas e equipamentos, entre outros. Os custos totais ou custos econômicos são calculados pela soma dos custos operacionais totais (COT), com o custo de oportunidade, sendo utilizada uma taxa de juros de 6,75 % ao ano para remunerar o capital investido na atividade.

A gestão de confinamento deve ser precisa e eficiente para saber quais são as melhores opções (componentes do peso, da raça, alimentação e peso de abate), que proporcionará maior retorno econômico. A análise econômica é a comparação entre a receita obtida com os custos da atividade produtiva, incluindo, em alguns casos, os riscos que permitam a verificação de como os recursos utilizados no processo de produção estão sendo pagos (Reis, 2002).

Corrêa et al. (2000), Reis (2002) e Nogueira (2004) afirmam que para fazer esta comparação pode ser utilizado os seguintes indicadores:

- Margem bruta = receita total - custos operacionais variáveis.
- Margem líquida ou lucro operacional = receita total - custo operacional total.
- Lucro total = receita total - custo total

Os indicadores são utilizados, para que o administrador possa ter uma visão mais precisa da situação em que a empresa está passando (Reis, 2002). Nos casos em que a receita da propriedade é maior do que os custos totais (custos operacionais + custos de oportunidade), a empresa tem uma capacidade de crescer em médio e longo prazo. Em economia, esta situação é chamada de lucro supernormal ou lucro econômico. Em tais casos, a atividade está obtendo retornos maiores do que o melhor uso alternativo do capital. Quando as receitas cobrem os custos totais (custos operacionais + custos de oportunidade), há uma tendência para manter os níveis de produção no curto e médio prazo. Isto sugere que a atividade proporciona retornos iguais aos que poderiam ser obtidos no melhor uso alternativo do capital. Esta situação é chamada de lucro normal.

Quando a receita total cobre todos os custos operacionais e uma parcela do custo de oportunidade, a atividade não remunera o capital como as melhores taxas de mercado. Nestas situações não há capacidade para um maior investimento a médio e longo prazo e a atividade é mantida, mas pode não ser a opção de investimento mais atraente para a próxima geração, sendo chamada de lucro operacional (Corrêa et al, 2000; Nogueira, 2004), e o custo operacional será usado para a análise econômica da atividade.

Nem sempre a melhor resposta biológica é a melhor resposta econômica, o que explica a necessidade real para realizar a avaliação econômica dos custos de alimentação (Pacheco et al., 2006). Missio et al. (2009) verificaram que dietas de alto concentrado em confinamento conferiram uma diminuição da idade de abate, diminuição do consumo de fibra em detergente

neutro e a conversão alimentar, além de um aumento no GMD com o aumento do nível de concentrado, ao passo que, pelos altos custos das rações concentradas, apresentaram menor lucratividade, chegando a tornar o confinamento economicamente inviável com níveis de 79% de concentrado na matéria seca (MS).

Já em pesquisas norte-americanas, onde o custo de energia por kg de matéria seca com o uso de concentrados é menor que com volumoso as melhores respostas econômicas foram encontradas com a redução do uso de forrageiras em confinamento (Traxler et al., 1995)

Cruz et al. (2004) afirmam que características como ganho médio diário, consumo de matéria seca (em percentagem do peso corporal), eficiência alimentar tende a ser diminuída com períodos crescentes de confinamento e / ou peso de abate, o que reflete diretamente o custo e a rentabilidade do confinamento (períodos mais longos tendem a ter menor rentabilidade). Nesse mesmo trabalho, os animais da raça Nelore com baixo peso corporal no início do confinamento, apresentaram menor ganho médio diário (GMD) e foram abatidos com menos de 255 quilos de carcaça com uma redução de 15% no valor recebido tornando a rentabilidade negativa do confinamento.

Diversos fatores influenciam a viabilidade econômica da atividade de confinamento, entre eles o grupo genético, o sexo, a idade, estrutura corporal, estágio fisiológico, a dieta, dias confinados, preço dos insumos, o preço de compra dos animais (Barbosa et al., 2011) e diferenças de preço pago pelo peso da carcaça também podem influenciar diretamente na rentabilidade.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAHÃO, J. J. S.; PRADO, I. N.; PEROTTO, D.; MOLETA, J. L. Características de carcaças e da carne de tourinhos submetidos a dietas com diferentes níveis de substituição do milho por resíduo úmido da extração da fécula de mandioca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v34, n.5, p.1640-1650, 2005.

ANUALPEC. **Anuário da Pecuária Brasileira**. São Paulo: Instituto FNP, 360 p. 2010.

BARBOSA, F. A. ; ANDRADE, V.J. ; MANDARINO, R.A. ; LOBO, C.F. et al. Evaluación económica de la actividade de confinamiento. **In: XIV Simposio Latinoamericano Produtividade en Ganado de Corte**, 2011, Santa Cruz de la Sierra. Anais do XIV Simposio Latinoamericano Produtividade en Ganado de Corte. Santa Cruz de la Sierra : Asocebu, v. 1. p. 33-37. 2011a.

BARBOSA, F. A. ; ANDRADE, V.J. ; SOUZA, R. C. ; et al. Dietas de alto concentrado para terminação de bovinos de corte. **In: XXXII Encontro dos Médicos Veterinários e Zootecnistas dos Vales do Mucuri**, Jequitinhonha e Rio Doce, 2011, Teófilo Otoni. Anais do XXXII Encontro dos Médicos Veterinários e Zootecnistas dos Vales do Mucuri, Jequitinhonha e Rio Doce. Teófilo Otoni-MG: SRMVVM, 2011b. Disponível em (http://www.agronomia.com.br/conteudo/artigos/artigos_alto_concentrado.htm) Acesso em: 06/12/2011

BARBOSA, F.A., SOUZA, R.C., GRAÇA, D.S. Planejamento e gestão na bovinocultura de corte. **In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE PRODUÇÃO E GERENCIAMENTO DA PECUÁRIA DE CORTE**, 4, Belo Horizonte, Anais... Belo Horizonte: Escola de Veterinária, CD-ROM, 2006. Disponível em (http://www.agronomia.com.br/conteudo/artigos/artigos_planejamento_bovinocultura_corte.htm) Acesso em: 06/12/2011

BEAVER, E. E., WILLIAMS, J. E.; MILLER, S. J.; et al. Influence of breed and diet on growth, nutrient digestibility, body composition and plasma hormones of Brangus and Angus steers. **Journal of Animal Science**, v.67, p.2415–2425, 1989.

BINES, J. A.; HART, I. C. The response of plasma insulin and other hormones to intraruminal infusión of VFA mixtures in cattle. **Canadian Journal of Animal Science**, v. 64, p. 304. 1984.

BRAGA, M.J. Redes, alianças estratégicas e intercooperação: o caso da cadeia produtiva de carne bovina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, p.11-16, 2010(Suplemento especial).

CEPEA; CNA. Resumo dos custos de produção de boi gordo em 2010., jan/dez., 2010

CORRÊA, E. S.; VIEIRA, A.; COSTA, F. P. et al. Sistema semi-intensivo de produção de carne de bovinos nelores no Centro-Oeste do Brasil. **Embrapa/CNPGC**: Campo Grande, 2000.

COSTA, L. B.; CERETTA, P. S.; GONÇALVES, M. B. F.; SONAGLIO, C. M.; ZAMBERLAN, C. O. Viabilidade econômica da atividade pecuária em propriedade de ciclo completo: uma simulação. **In.: IX Congresso Internacional de Custos. Florianópolis: UCLA, 2005.**

COSTA, M. A. L.; VALADARES FILHO, S. C.; PAULINO, M. P. 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

CRUZ, G.M.; ESTEVES, S.N.; TULLIO, R.R. et al. Peso de abate de machos não-castrados para produção do bovino jovem. 1. desempenho em confinamento e custos de produção; **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.3, p.635-645, 2004.

EUCLIDES FILHO, K.; FIGUEIREDO, G.R.; EUCLIDES, V.P.B. et al. Desempenho de diferentes grupos genéticos de bovinos de corte em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.5, p.1114-1122, 2003.

EUCLIDES FILHO, K.; FIGUEIREDO, G.R.; EUCLIDES, V.P.B. et al. Eficiência bionutricional de animais da raça nelore e seus mestiços com caracu, angus e simental. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.331-334, 2002.

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 Brasileiro 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, p.385-391, 2004.

FRANK, R. G. **Introducción al cálculo de costos agropecuarios**. Buenos Aires: El Ateneo, 1978.

FRISCH, J. E., VERCOE, J. E. Food intake, eating rate, weight gains, metabolic rate and efficiency of feed utilization in *Bos taurus* and *Bos indicus* crossbred cattle. **Animal Production**, v. 25, p.343–358, 1977.

GESUALDI JÚNIOR, A.; QUEIROZ, A.C.; RESENDE, F.D. et al. Características de carcaça de bovinos Nelore e Caracu selecionados para peso aos 378 dias de idade recebendo alimentação restrita ou à vontade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.1, p.131-138, 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Confronto dos resultados dos dados estruturais dos censos agropecuários – Brasil – 1970/2009.** http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/2006/defaulttab_censoagro.shtm. (Acessado em 15 de março de 2010.) 2009.

KARUE, C. N.; EVANS, J. L.; TILLMAN, A. D. Metabolism of nitrogen in Boran and in Hereford-Boran crossbred steers. **Journal of Animal Science**. v. 35, n.5, p.1025–1030, 1972.

LOPES, M. A.; CARVALHO, F. M. Custo de produção de gado de corte. Lavras: **UFLA**. 2002. 47p.

LOPES, M.A.; MAGALHÃES, G.P. Análise da rentabilidade da terminação de bovinos de corte em condições de confinamento: um estudo de caso. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.57, n.3, 374-379, 2005.

MELLO, R.; RESENDE, F. D.; QUEIROZ, A. C. et al. Bio-economicity of finishing phase on feedlot crossbred Young bulls slaughtered at different body weights. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.1, p.109-121, 2009.

MISSIO, R.L.; BRONDANI, I.L.; FREITAS, L.S. et al. Desempenho e avaliação econômica da terminação de tourinhos em confinamento alimentados com diferentes níveis de concentrado na ração. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.7, p.1309-1316, 2009.

NOGUEIRA, M.P. **Gestão de custos e avaliação de resultados: agricultura e pecuária.** Bebedouro: Scot Consultoria, 2004, 219 p.

OLIVEIRA, E.A.; SAMPAIO, A.A.M.; FERNANDES, A.R.M. et al. Desempenho e características de carcaça de tourinhos Nelore e Canchim terminados em confinamento recebendo dietas com cana-de-açúcar e dois níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.12, p.2465-2472, 2009.

OLIVEIRA, I. M. Influência do regime alimentar sobre características qualitativas da carcaça e da carne e composição corporal de bovinos de corte de diferentes grupos genéticos. 2009. Dissertação (**Mestrado em Zootecnia**), Universidade Federal de Viçosa.

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

PACHECO, P.S.; RESTLE, J.; VAZ, F.N.; et al. Avaliação econômica da terminação de novilhos jovens e superjovens de diferentes grupos genéticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.1, p.309-320, 2006.

PAULINO, P.V.R., REIS, S.F., MONNERAT, J.P.I.S., et al. Adequação dos sistemas de produção de bovinos de corte para atender as expectativas do setor produtivo e a indústria frigorífica na obtenção de carcaça de qualidade In: XX Congresso Brasileiro de Zootecnia, 20, 2010, Palmas-TO. **Anais...** Palmas: Associação Brasileira de Zootecnistas, 2010. p.146 – 165.

POLL, H.; VENCATO, A, Z.; KIST, B. B.; et al. **Anuário brasileiro da pecuária 2011–** Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta, Santa Cruz, 2011. 128 p. : il.

PRESTON, R.L. Management of high concentrate diets in feedlot. In: **SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO INTENSIVA DE GADO DE CORTE**, Campinas: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, p.82-91,1998.

REIS, R. P. **Fundamentos de economia aplicada**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2002.

RIBEIRO, E.L.A.; HERNANDEZ, J.A.; LOURENÇO, E.Z. et al. Desempenho e características da carcaça de diferentes grupos genéticos de novilhos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.9, p.1669-1673, 2008.

SILVA, F.F.; VALADARES FILHO, S.C.; ÍTAVO, L.C.V. et al. Desempenho produtivo de novilhos Nelore, na recria e na engorda, recebendo dietas com diferentes níveis de concentrado e proteína. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.492-502, 2002.

TRAXLER, M.J.; FOX, D.G.; PERRY, T.C. et al. Influence of roughage and grain processing in high-concentrate diets on the performance of long-fed steers. **Journal of Animal Science**, v.73, n.7, p.1888-1900, 1995.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS. Como calcular o custo de produção. Lavras, (**Informativo técnico do café - n° 3**). 1999.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476p.

VITTORI, A., GESUALDI JÚNIOR, A., QUEIROZ, A.C. et al. Desempenho produtivo de bovinos de diferentes grupos raciais, castrados e não-castrados, em fase de terminação. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, 2007, vol.59, n.5, pp. 1263-1269.

WAGNER, D. G. & OSTILE, S. C. Finishing heifers on high vs low roughage feedlot diets with and without monensin **Animal Science Research Report**, 1981. Oklahoma Agricultural Experiment Station

WOODY, H.D.; FOX, D.G.; BLACK, J.R. Effect of diet grain content on performance of growing and finishing cattle. **Journal of Animal Science**, v.57, p.717-726, 1983.

CAPÍTULO 1

EFICIÊNCIA ALIMENTAR E DESEMPENHO DE BOVINOS NELORE E F1 NELORE X BRAHMAN SOB TRÊS REGIMES ALIMENTARES EM CONFINAMENTO

RESUMO: O objetivo do presente trabalho foi mensurar o desempenho, consumo alimentar, a eficiência econômica e alimentar e as características quantitativas das carcaças de 42 bovinos inteiros em confinamento com duração de 96 dias, com peso vivo inicial de 364 kg e idade média de 23 meses, pertencentes a dois grupos genéticos Nelore (NEL) e F1 Nelore x Brahman (NBR). Cada grupo genético foi dividido em três grupos de sete animais submetidos a três dietas distintas: SIL (25:75 de volumoso:concentrado na MS), GRN (15% concentrado 85% milho inteiro), PEL (100% concentrado). O experimento foi realizado em um delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2x3, com 7 repetições. Os animais do cruzamento Nelore x Brahman obtiveram resultados semelhantes aos da raça Nelore quanto ao consumo, à eficiência alimentar, ao rendimento de carcaça e ganho de peso ($P>0,05$), com a exceção da AOL e PVI ($P<0,05$), demonstrando melhorias nestas características qualitativas, sendo viável este cruzamento por apresentar semelhanças de desempenho e podendo ser utilizado como uma opção para diversificação genética para terminação em confinamento. A dieta PEL apresentou menores valores para EF, GMD, PVF, PCQ, GT e EG ($P<0,05$) sendo esta a de pior desempenho quantitativo. Entretanto, as dietas resultaram em semelhantes ingestões de alimentos e nutrientes, rendimentos de carcaça e AOL, sendo que todas apresentaram desempenhos positivos.

Palavras-chave: bovino de corte, carcaça, desempenho, rendimento

CHAPTER 1

EFFICIENCY AND PERFORMANCE FOOD NELORE AND F1 NELORE X BRAHMAN UNDER FEEDLOT TREATED WITH THREE DIFFERENT DIETS

ABSTRACT: The objective of this study was to measure the performance, feed intake, feed efficiency and economic and quantitative characteristics of the carcasses of 42 bulls in confinement with a duration of 96 days, with initial weight of 364 kg and average age of 23 months, belonging to two genetic groups Nelore (NEL) and F1 Nelore x Brahman (NBR). Each genetic group was divided into three groups of seven animals subjected to three different diets: SIL (25:75 forage: concentrate in DM), GRN (15% concentrate 85% whole corn), PEL (100% concentrate). The experiment was conducted in a completely randomized design in a 2x3 factorial, with seven repetitions. The animals NBR obtained similar results to NEL animals on feed intake, feed efficiency, carcass yield and weight gain ($P > 0.05$), with the exception of REA and ILW ($P < 0.05$), showing improvements in these quality characteristics, and feasibility with the similarities presented in performance, being an option for genetic diversification for feedlot finishing cattle. The diet PEL had lower values for FE, ADG, ILW CW, TG and FT ($P < 0.05$) being the worst in quantitative performance. However, all diets resulted in similar feed intakes, carcass yields and REA, showing positive performances.

Keywords: beef cattle, carcass, performance, efficiency

INTRODUÇÃO

No ano de 2009 foram abatidos cerca de 40 milhões de bovinos no Brasil, sendo que apenas 2,9 milhões de animais foram terminados em sistema de confinamento (Anualpec, 2010).

Um dos fatores mais importantes de um confinamento é o grupo genético a ser utilizado (Restle et al., 2000), e o uso de cruzamentos poderia levar a melhorias na eficiência da produção e na qualidade da carne produzida (Machado Neto et al. , 2011).

O cruzamento é usado para explorar a heterose e variação genética aditiva para melhorar a eficiência (Crouse et al., 1989). Grandes diferenças existem entre os cruzamentos das raças européias e indianas, mas as diferenças entre os cruzamentos de bovinos zebuínos são relativamente menores (Pascal et al., 1995). Em cruzamentos entre *Bos indicus* × *Bos indicus* e *Bos taurus* × *Bos taurus*, a heterose nem sempre é tão evidente por causa da aproximação genética entre a maioria das raças (Crockett et al, 1978; Koger, 1980).

Observa-se que animais zebuínos e seus cruzamentos utilizam dietas baseadas em forragens de baixa qualidade de forma mais eficientes que taurinos (Karue et al., 1972). Isso pode ser explicado, em parte, pela maior energia de manutenção necessária para animais que possuem elevada taxa de crescimento e maior tamanho a maturidade.

No caso de animais *Bos indicus*, acredita-se que possuam menor gasto com energia de manutenção, o que permitiria obtenção de desempenho melhor em ambientes com restrição nutricional (Frisch & Vercoe, 1977). Animais zebuínos são mais utilizados no Brasil devido a sua melhor adaptação ao ambiente, com isto Ribeiro et al. (2008) testaram vários cruzamentos de zebuínos e afirmaram que o cruzamento de Nelore com Brahman resultou em animais mais pesados ao abate e com maiores produções de carcaça.

O uso de dietas de alto grão ou de alto concentrado é uma prática muito difundida nos Estados Unidos e de acordo com Barbosa, et al. (2011b) as dietas de alto concentrado são estratégias que podem ser utilizadas buscando melhorias na conversão alimentar, ganhos de peso, rendimento e acabamento de carcaça de bovinos. Porém devem ser analisados os fatores relacionados à adaptação da dieta, o grupo genético a ser utilizado, custo da arroba produzida da dieta, preço de venda e dos insumos alimentares.

Wagner & Ostile (1981) comparando o efeito de dietas com alto teor de volumoso e de alto teor de concentrado observaram que as dietas com alto teor de concentrado apresentaram maiores pesos de carcaça, além de maior espessura de gordura subcutânea e área de olho de lombo.

Woody et al. (1983), estudando o efeito de níveis de grãos nas dietas de bovinos em acabamento, encontraram que animais alimentados com dietas de alto teor de concentrado, 90%, apresentaram exigência alimentar 16% menor por unidade de ganho do que animais alimentados com dietas contendo 70% de concentrado e ganharam peso 7% mais rápido.

Objetivou-se com o presente estudo comparar a eficiência alimentar e desempenho da raça Nelore comparado com o cruzamento F1 Nelore x Brahman em um confinamento com três dietas distintas, por meio das variáveis de consumo, eficiência alimentar, rendimento de carcaça e ganho de peso.

MATERIAL E MÉTODOS

Localização. O estudo foi conduzido na fazenda da Universidade de Brasília - UnB, Brasil, localizado no Distrito Federal (15 ° 56 ' 12.66 "de latitude sul e 47 ° 55' 12.55" de longitude oeste, no Distrito Federal altitude, de 1.000 m), iniciando em 21 de agosto até 25 de novembro 2009, com um período experimental de 96 dias. Os animais foram colocados em currais coletivos de confinamento e os grupos separados por tratamento. Os currais possuíam comedouro e bebedouro de concreto, com área total de 200 m², dos quais 24 m² eram coberta com telhas galvanizadas, o piso era de chão batido, com concreto de 0,5 m na proximidade dos cochos.

Animais e Tratamentos. Foram utilizados 42 bovinos, 21 Nelore (NEL) e 21 F1 Nelore x Brahman (NBR), com idade média de 23 meses e do mesmo rebanho comercial. O período de adaptação foi de 21 dias, com uma dieta (*ad libitum*), composto de volumoso de 50% (silagem de milho) e 50% de concentrado, aumentando gradualmente o nível de concentrado para a proporção de concentrado:volumoso de 75:25 (base na MS). Nas dietas exclusivas de concentrado foi ofertada silagem de milho, inicialmente com 50% (base MS), com redução gradativa até o dia inicial do experimento onde o nível de volumoso foi zero e de concentrado 100%.

Na **Tabela 1** são mostradas as composições das dietas, e a proporção de alimentos utilizados nas formulações.

Cada grupo genético foi dividido em três grupos diferentes conforme a dieta, com 7 animais em cada: SIL - silagem de milho e concentrado (grão de milho, farelo de soja, casca de soja, uréia e suplemento mineral) na proporção de 25:75 volumoso:concentrado (base na MS); PEL - dieta exclusiva de concentrado em pellets (ração comercial); GRN - dieta com

85% de milho grão inteiro e 15% de concentrado em pellets (ração comercial). As dietas foram fornecidas *ad libitum* e divididas em três refeições diárias (08:00, 11:00 e 15:00) com cerca de 60% da quantidade diária fornecida pela manhã e os 40% restantes na parte da tarde. Os animais tinham ingestão *ad libitum* de água.

A quantidade de alimento fornecido foi pesada diariamente e ajustada de forma a sempre permitir 5 a 10% de sobras. As sobras foram pesadas e registradas diariamente antes da primeira refeição do dia.

Avaliação de Desempenho e Eficiência. Para a avaliação de desempenho e características de carcaça foram utilizados 42 animais, sendo 21 NEL e 21 NBR, divididos entre as 3 dietas (SIL, PEL e GRN). Os animais foram pesados a cada 28 dias com um jejum (água e sólidos) de 16 horas. Também no mesmo dia foram avaliadas as características de carcaça por ultra-som, Aloka modelo SSD 500 Micrus (Aloka Co. Ltd.), com transdutor linear de 3,5 MHz e 172 mm de comprimento. Foram coletadas duas imagens de cada animal, o primeiro da área de olho de lombo (AOL) e a espessura de gordura subcutânea (EGSU) entre as costelas 12 e 13.

Para se estimar o CMS individual (CIMS) foi utilizado óxido de cromo (Cr_2O_3) como indicador externo dividido em dois períodos (30 e 60 dias) durante o confinamento. Foram utilizados 4 animais por tratamento de acordo com as dietas e grupos genéticos, totalizando 24 animais. O óxido de cromo foi fornecido em papel embrulhado e introduzido via oral durante 7 dias consecutivos em uma dose diária de 10 gramas às 8:00. No quarto dia após a administração foram coletadas as fezes diretamente do reto do animal. Amostras de fezes foram analisadas para teor de cromo de acordo com a técnica de Williams et al. (1962), utilizando-se espectrofotômetro de absorção atômica no Laboratório de Química Analítica, Departamento de Química, UnB.

A produção fecal (PF) e CIMS foram calculados de acordo com Smith & Reid (1955). Para obter a digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS), as dietas foram submetidas ao procedimento de digestibilidade *in vitro* de dois estágios, proposta por Tilley & Terry (1963), no Laboratório de Nutrição de Ruminantes da EMBRAPA Cerrados, localizada em Brasília/DF. O GMD foi calculado como a diferença entre o peso vivo final (PVF) e o peso vivo inicial (PVI), dividido pelo número total de dias. A eficiência alimentar (EA) foi calculado como o quociente entre o GMD e o CIMS. O rendimento de carcaça quente (RCQ) e o rendimento de carcaça fria (RCF) de cada animal foram calculados pelas seguintes fórmulas: $RCQ = \text{peso da carcaça quente} / PVF \times 100$ e $RCF = \text{peso de carcaça fria} / PVF \times 100$.

Todos os animais foram abatidos 24 horas após o último dia do experimento. Os animais foram pesados de manhã, antes de serem enviados para o frigorífico. No frigorífico, eles ficaram em um jejum de sólidos por 24 hs, com ingestão *ad libitum* de água. Todos os animais foram sacrificados por concussão cerebral, seguida por uma seção da veia jugular, de acordo com o MAPA (2000).

Composição das Dietas. As dietas foram analisadas no Laboratório de Nutrição Animal, FAL / UnB, de acordo com a metodologia de Kjeldahl para proteína bruta (PB) com as recomendações da AOAC (1990). Também foram analisadas para matéria seca (MS), extrato etéreo (EE), cinzas e fibra em detergente ácido (FDA). Analisadas ainda para fibra em detergente neutro (FDN) de acordo com Van Soest et al. (1991). Os nutrientes digestíveis totais (NDT) foram calculados a partir da digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) pela equação proposta por Cappele et al. (2001).

Tabela 1 - Proporção dos ingredientes e composição nutricional das dietas em base matéria seca

Ingredientes (%)	SIL	PEL	GRN
Silagem de Milho	25	-	-
Casca de Soja	35	-	-
Uréia	0,98	-	-
Milho	31,89	-	85
Farelo de Algodão	5,82	-	-
Suplemento peletizado comercial dieta Alto Grão	-	-	15
Suplemento peletizado comercial	-	100	-
Mistura Mineral	1,2	-	-
Calcário	0,11	-	-
	100	100	100
Matéria Seca (%)	63,5	86,79	85,25
Proteína Bruta (%)	13,41	16,52	17,6
Extrato Etéreo (%)	4,92	3,26	3,53
Nutrientes Digestíveis Totais † (%)	85,43	89,19	88,48
Fibra em Detergente Neutro (%)	38,88	43,36	13,66
Fibra em Detergente Ácido (%)	21,11	26,61	8,83
ED (Mcal/kg MS) *	3,77	3,93	3,90
EM (Mcal/kg MS) *	3,08	3,22	3,20
ELm (Mcal/kg MS) *	1,49	1,51	1,51
ELg (Mcal/kg MS) *	1,44	1,53	1,51
Matéria Mineral (%)	2,79	4,87	5,41
Digestibilidade <i>In vitro</i> da matéria seca (%)	83,90	87,44	86,77

† Cappele et al. (2001); $NDT = -3,84 + 1,064 \text{ DIVMS}$

* NRC (1996). $ED \text{ (Mcal/kg MS)} = 0,04409 \times \%NDT$; $EM = 0,82 \times ED$; $ELg \text{ (Mcal/kgMS)} = -1,65 + 1,42 \text{ EM} - 0,174 \text{ EM}^2 + 0,0122 \text{ EM}^3$.

SIL - silagem de milho e concentrado (grão de milho, farelo de soja, casca de soja, uréia e suplemento mineral) na proporção de 25:75 volumoso:concentrado (base na MS); PEL - dieta exclusiva de concentrado em pellets; GRN - dieta com 85% de milho grão inteiro e 15% de concentrado em pellets.

Análise Estatística. O experimento foi conduzido em um esquema de delineamento inteiramente casualizado, em um fatorial 2x3 (dois genótipos e três dietas) com 7 repetições.

Os dados foram submetidos à análise de variância, na qual foi testada a interação entre grupo genético e as dietas, e analisados adotando o seguinte modelo estatístico:

$$Y_{ijk} = \mu + a_i + b_j + (ab)_{ij} + PI_i + E_{ijk}$$

Onde, Y_{ijk} = a variável dependente da observação i do grupo genético, nível de dieta j e repetição k ; μ = uma constante, a_i = efeito do i -ésimo grau do nível do grupo genético, onde 1 = Nelore e 2 = Nelore x Brahman; b_j = efeito do j -ésimo grau do nível da dieta, onde 1 = SIL 2 = PEL e 3 =

GRN, $(ab)_{ij}$ = interação entre grupo genético i e dieta j; PI_i = covariável peso inicial do animal i. E_{ijk} = erro experimental do grupo genético i, dieta j e da repetição k.

Todos os dados foram analisados usando PROC GLM (SAS, 2001) com o teste de Duncan, adotando um nível de significância de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação significativa entre os grupos genéticos e as dietas para a maioria das variáveis estudadas de desempenho, com exceção da EG. De acordo com a Tabela 2, para 24 animais do ensaio do consumo individual de MS, não houve diferença estatística ($P > 0,05$) para peso vivo inicial (PVI) entre as dietas, no entanto, de acordo com a Tabela 3, para os 42 animais do experimento, os animais Nelore x Brahman (NBR) eram 7% mais pesados ($P < 0,05$) no início do estudo em comparação com o animais da raça Nelore. O peso vivo final (PVF) para ambos os grupos genéticos foram semelhantes ($P > 0,05$). Concordando com esta afirmação, Ribeiro et al. (2008) encontraram diferenças no PVI onde os animais cruzados Nelore x Brahman foram 6,5% mais pesados que os da raça Nelore (NEL). Segundo os autores, o maior peso de animais NBR pode ser explicado por efeitos genéticos aditivos e de heterose. No entanto, os resultados obtidos neste experimento para PVF foram diferentes aos relatados pelos autores supracitados, que encontraram maior PVF para os cruzados NBR, no ponto final do confinamento, sendo 5,4% mais pesados do que os NEL ($P < 0,05$).

Tabela 2 - Médias e coeficientes de variação de consumo e eficiência de 24 animais, Nelore (NEL) e F1 Nelore x Brahman (NBR), terminados em confinamento sob três dietas diferentes.

	Dietas			Grupo Genético		CV	Valo r-P	Erro
	SIL	PEL	GRN	NEL	NBR			
PVI, kg	366,56 ^a	379,71 ^a	361,85 ^a	361,59 ^a	376,91 ^a	5,97	0,39	22,07
PVF, kg	515,43 ^a	471,36 ^b	482,14 ^{ab}	493,32 ^a	488,32 ^a	6,55	0,22	32,17
GMD, kg	1,55 ^a	0,95 ^c	1,25 ^b	1,37 ^a	1,20 ^a	15,51	0,01	0,18
CIMS, kg/dia	9,84 ^a	9,44 ^a	8,52 ^a	9,75 ^a	8,83 ^a	26,14	0,62	2,43
CMS % PV	1,93 ^a	1,99 ^a	1,79 ^a	1,99 ^a	1,82 ^a	29,0	0,76	0,55
CMS g/kg ^{0,75}	93,15 ^a	91,58 ^a	83,69 ^a	93,63 ^a	85,52 ^a	28,14	0,74	0,02
CPB, kg/dia	1,27 ^a	1,55 ^a	1,66 ^a	1,60 ^a	1,38 ^a	24,44	0,21	0,36
CED, Mcal/dia	37,11 ^a	36,81 ^a	33,50 ^a	37,65 ^a	34,09 ^a	26,37	0,68	9,46
EF	0,16 ^{ab}	0,10 ^b	0,17 ^a	0,16 ^a	0,14 ^a	36,2	0,17	0,05

^{a b c} Médias seguidas por letras distintas na mesma linha diferem entre si (P<0.05)

Peso vivo inicial (PVI), peso vivo final (PVF), Consumo individual de MS (CIMS), Consumo de MS em % do peso vivo (CMS % PV), CMS em função do peso metabólico (CMS g/kg^{0,75}), Consumo de proteína bruta (CPB), Consumo de energia digestível (CED), Eficiência alimentar (EF).

SIL - silagem de milho e concentrado (grão de milho, farelo de soja, casca de soja, uréia e suplemento mineral) na proporção de 25:75 volumoso:concentrado (base na MS); PEL - dieta exclusiva de concentrado em pellets; GRN - dieta com 85% de milho grão inteiro e 15% de concentrado em pellets.

Os resultados de CMS foram semelhantes tanto para as dietas como para os grupos genéticos (P>0,05), e a mesma semelhança pode ser observada para a CMS em % do PV (CMS (% PV)). Nkrumah et al. (2006), trabalhando com 27 novilhos filhos de touros Angus ou Charolês alimentados com dietas de alto concentrado, à base de milho no primeiro ano e à base de cevada e aveia no segundo ano, relataram valores mais elevados para CMS do que o presente estudo, de 11,62, 11,07 e 9,62 kg/dia testando várias ingestões residual de matéria seca de dietas de alto concentrado. Não foram observadas diferenças no CMS (g/kg^{0,75}) em ambos os grupos genéticos e nas dietas utilizadas no presente estudo (P> 0,05).

Restle et al. (2002) trabalhando com animais Braford, com alimentação com 55% de volumoso e 45% de concentrado, terminados com 14 meses de idade, relataram valores de

2,54% de ingestão em função do PV. Resultados semelhantes foram relatados por Clímaco et al. (2011) onde Bonsmara x Nelore (B1) e ½ Bonsmara + ¼ Red Angus + ¼ Nelore (B2) e os animais cruzados foram superiores para CMS e CMS (% PV) do que os animais puros, com 2,2% para B1 e B2 diferindo dos animais puros Tabapuã que apresentaram 1,9% do PV. Também os mesmos autores relataram valores mais elevados de $CMS^{0,75}$ do que os encontrados no presente estudo, de $102 \text{ g/kg}^{0,75}$ para B1 e B2, $96 \text{ g/kg}^{0,75}$ para Bonsmara e $87 \text{ g/kg}^{0,75}$ para os animais Tabapuã, sendo este último valor próximo ao que foi encontrado para os cruzados do presente estudo.

Ferrel & Jenkins (1998) relataram resultados mais baixos de consumo para animais Brahman entre os vários genótipos alimentados *ad libitum* ou com ingestão controlada. Os animais iniciaram o experimento com 313 kg e obtiveram um CMS de 7,35 kg MS/dia, com uma ingestão de $86,2 \text{ g/kg}^{0,75}$ para os animais alimentados *ad libitum*, valor o qual também foi semelhante aos obtidos pelos cruzados Brahman do presente estudo. Com estes resultados, os animais Brahman do estudo de Ferrel & Jenkins (1998) obtiveram um ganho total de 177,8 kg com ganhos de 1,462 kg/dia, porém com um período de confinamento de 140 dias, diferenciando dos ganhos totais aos obtidos pelos animais do presente experimento, porém com consumos semelhantes.

Os valores de $CMS \text{ g/kg}^{0,75}$ no presente estudo foram inferiores aos previstos pelo NRC (1996) que é $102 \text{ g/kg}^{0,75}$ e os valores relatados por Clímaco et al. (2011) para o B1 e B2 mestiços. Apesar disso, valores similares ao presente estudo foram relatados por Brondani et al. (2004) encontrando valores de $91,4 \text{ g/kg}^{0,75}$ para animais Angus e $86,4 \text{ g/kg}^{0,75}$ para animais Hereford com a diferença entre os grupos genéticos ($P < 0,04$). Ítavo et al. (2002) trabalhando com novilhos Nelore e dietas com níveis crescentes de concentrado de 20, 40, 60 e 80% (na MS) e dois teores de proteína bruta, 15 e 18%, relataram valores de consumos de 83,81 e $84,15 \text{ g/kg}^{0,75}$, 1,92% e 1,93% PV para os níveis de concentrado 60% e 80%,

respectivamente para a fase de terminação. Brondani et al. (2004) observaram interação significativa inversamente proporcional entre os níveis de energia da dieta e do número de dias no confinamento, o que poderia explicar os resultados que foram relatados no presente estudo para a CMS $\text{g/kg}^{0.75}$ com um total de dias iguais de confinamento para todos os animais, níveis semelhantes de energia digestível (ED) e também níveis similares de nutrientes digestíveis totais (NDT) (Tabela 1).

Benton et al. (2007), trabalhando com feno de alfafa em níveis de 4 ou 8%, silagem de milho em níveis 6 ou 12% e talos de milho em níveis 3 ou 6% na matéria seca (MS) da dieta e também com um tratamento controle, sem adição de volumoso, relataram valores crescentes para o PVF, CMS e GMD ao adicionar volumoso na dieta. Eles relataram também nenhum efeito sobre a eficiência alimentar, mesmo com valores mais elevados para PVF, CMS e GMD ao aumentar o nível de volumoso na dieta. De acordo o presente estudo a dieta SIL foi 25,85% superior à PEL para GMD e 7,30% para PVF também quando comparada a dieta PEL ($P < 0,05$) para 42 animais (Tabela 3). Para os 24 animais utilizados para o ensaio de consumo, foram verificados que os valores de GMD para a dieta SIL foi aproximadamente 39% e 19% maior que PEL e GRN respectivamente, e apresentaram diferenças nos resultados de eficiência alimentar para as três dietas SIL maior que PEL e ambas semelhantes a GRN (Tabela 2) para 24 animais. May et al. (2011) trabalhando com duas concentrações de grãos úmidos de destilaria (15 e 30%) e 3 concentrações de feno de alfafa (7,5, 10 e 12,5%) em comparação com 0% de grãos úmidos de destilaria e uma de 10% de feno de alfafa como uma dieta controle, não encontraram diferenças entre os tratamentos em PVF, $\text{PV}^{0.75}$ ou GMD ($P > 0,15$). Esses autores supracitados relataram que, em dietas de alto concentrado, o CMS tende a aumentar linearmente à medida que a concentração de feno de alfafa aumentou na dieta. Kreikemeier et al. (1990) alimentando com 0, 5, 10 ou 15% de feno de alfafa em dietas de trigo em flocos, observaram que o GMD respondeu quadraticamente, com GMD máximo

para 5% e 10% de feno alfafa. May et al. (2011) também relataram que a porcentagem crescente de feno de alfafa causou a diminuição da eficiência alimentar em todos os períodos ($P < 0,04$).

Os grupos genéticos e dietas não influenciaram o consumo de energia digestível (CED) ($P > 0,05$) com valores superiores aos obtidos por Brondani et al. (2004). Esses autores não relataram diferença entre os grupos genéticos utilizados e relataram que quando se aumenta o nível de concentrado na dieta observaram aumento de 7% no CMS (% PV) ($P < 0,01$) trabalhando com dietas contendo 12 ou 32% de concentrado. Restle et al. (2002) relataram um valor de 22,2 Mcal/dia para animais abatidos com 14 meses de idade alimentados com uma dieta com 45% de concentrado.

Nenhuma diferença significativa foi observada para o CPB ($P > 0,05$) nem pelas dietas nem pelos grupos genéticos. Também Brondani et al. (2004) não observaram nenhum efeito do grupo genético sobre esta variável. Ítavo et al. (2002) relataram uma diminuição linear no CMS e CPB com o aumento do nível de concentrado na dieta. Os resultados para CPB foram menores que os do presente estudo quando da utilização de dietas com 60 ou 80% de concentrado, com valores de 1,17 e 1,10 kg de PB/dia, respectivamente.

Não houve influência do grupo genético para GMD, tanto para 24 animais do ensaio de consumo, quanto para todos os 42 animais do experimento (Tabela 3), com 1,35 kg/cabeça/dia para Nelore e 1,21 kg/cabeça/dia para Nelore x Brahman, respectivamente ($P > 0,05$) (Tabela 3). De acordo com Kippert et al. (2008), o desempenho de animais cruzados se deve ao efeito da heterose individual e materna, fato que não explica o resultado observado no presente estudo, porém, os desempenhos podem estar relacionados com a seleção para ganho de peso que os grupos genéticos, dentro da raça, receberam nas gerações anteriores, fato sugerido por Jorge et al. (1998) quando compararam o desempenho de quatro raças zebuínas, e observaram maior ganho de peso para Nelore em comparação aos Tabapuã,

justificado por uma seleção mais intensa do Nelore e feito de touro, fato que pode explicar o que foi observado em relação ao Nelore no presente experimento.

Tabela 3 - Médias e coeficientes de variação para desempenho de 42 animais, Nelore (NEL) e F1 Nelore x Brahman (NBR), terminados em confinamento sob três dietas diferentes.

Variável ¹	Dietas			Grupo Genético		CV	Valor-P	Erro
	SIL	PEL	GRN	NEL	NBR			
PVI, kg	363,84 ^a	363,17 ^a	366,73 ^a	352,20 ^b	376,90 ^a	6,22	0,05	22,70
PVF, kg	504,96 ^a	468,14 ^b	491,42 ^{ab}	481,45 ^a	493,90 ^a	7,21	0,12	35,15
GMD, kg	1,47 ^a	1,09 ^b	1,30 ^{ab}	1,35 ^a	1,21 ^a	20,67	0,01	0,27
GT, kg	141,12 ^a	104,96 ^b	124,69 ^{ab}	129,25 ^a	117,00 ^a	20,75	0,01	25,55
RCQ, %	58,45 ^a	58,52 ^a	57,66 ^a	58,36 ^a	58,07 ^a	3,79	0,89	2,21
RCF %	57,88 ^a	58,02 ^a	57,14 ^a	57,81 ^a	57,57 ^a	3,80	0,91	2,19
PCQ, kg	295,38 ^a	274,18 ^b	283,27 ^{ab}	281,23 ^a	286,83 ^a	8,58	0,34	24,38
AOL	73,92 ^a	72,36 ^a	73,39 ^a	69,25 ^b	77,15 ^a	11,27	0,03	8,04

^{a b c} Médias seguidas por letras distintas na mesma linha diferem entre si (P<0.05).

¹Peso vivo inicial (PVI), Peso vivo final (PVF), Ganho médio diário (GMD), Ganho total (GT), rendimento de carcaça quente (RCQ), rendimento de carcaça fria (RCF), peso de carcaça quente (PCQ), área de olho de lombo (AOL).

SIL - silagem de milho e concentrado (grão de milho, farelo de soja, casca de soja, uréia e suplemento mineral) na proporção de 25:75 volumoso:concentrado (base na MS); PEL - dieta exclusiva de concentrado em pellets; GRN - dieta com 85% de milho grão inteiro e 15% de concentrado em pellets.

Resultados semelhantes para animais Nelore foram relatados por Machado Neto et al. (2011), com 1,43 kg de GMD trabalhando com 2 grupos genéticos, Red Norte e Nelore, terminados em confinamento durante 84 dias. Os animais Red Norte mostraram um GMD de 1,81 kg (P<0,01). Embora não se tenha observado no presente estudo diferenças no GMD para os cruzados (P>0,05), Machado Neto et al. (2011) justifica a superioridade dos animais Red Norte pela heterose do cruzamento. Menezes & Restle (2005) relataram que os animais cruzados (Nelore x Charolês) tiveram CMS superior e maior PVF. Clímaco et al. (2011) avaliando o desempenho de machos da raça Tabapuã, Bonsmara, Bonsmara x Nelore (B1) e ½ Bonsmara + ¼ Red Angus + ¼ Nelore (B2) apresentaram resultados inferiores ao presente estudo para GMD com 1,035 kg para Bonsmara e seus cruzamentos, 0,925 e 1,122 kg para B1 e B2, respectivamente, trabalhando com uma dieta com uma proporção de 55:45% de

volumoso e concentrado (na MS). Os animais da raça Tabapuã obtiveram o menor desempenho, com 0,630 kg de GMD e menor PVF.

Nkrumah et al. (2006) não encontraram diferenças para GMD ($P > 0,05$), durante dois anos, trabalhando com 27 novilhos filhos de touros Angus ou Charolês alimentados com dietas de alto concentrado, à base de milho no primeiro ano e à base de cevada e aveia no segundo ano. Ambas as dietas foram formuladas para conter níveis similares de energia metabolizável. Ferrell e Jenkins (1998) em seu estudo com vários genótipos (Angus, Boran, Brahman, Hereford e Tuli) relataram resultados similares para GMD aos do presente estudo. Os animais Brahman ganharam 1,27 kg/dia quando alimentados com uma dieta de alto concentrado (87:13), durante um período de terminação de 140 dias.

Estatisticamente todas as dietas tiveram ingestão de matéria seca semelhantes ($P > 0,05$). Mertens (1994) afirmou que quando as dietas apresentam um teor elevado de fibra em relação aos requerimentos animais, a relação entre consumo e teor de FDN será negativa, porém quando as dietas são pobres em fibra, esta relação será positiva. Devido ao maior teor de FDN encontrado na dieta PEL, conforme mencionado por Mertens (1994), o consumo deveria diminuir, porém não foi observado estatisticamente quando comparadas as dietas utilizadas. Ao analisar a EF das dietas foram encontradas diferenças ($P < 0,05$) para a dieta PEL em relação à GRN. Este resultado era esperado devido aos maiores valores de FDN na dieta PEL em relação às outras dietas (Tabela 1), com maior teor de carboidrato lentamente degradado no rúmen e provavelmente menor fermentação microbiana, gerando uma menor EF ($P < 0,05$). O menor GMD da dieta PEL levou a uma menor EF e conseqüentemente a um menor PVF e PCQ ($P < 0,05$).

Segundo Oliveira et al. (1998), a resposta animal à adição de concentrado nas rações é linear, porém para Gesualdi Junior et al. (2000), a resposta animal é curvilínea. Isto indica que a partir de um nível de concentrado, chega-se a um ponto máximo de capacidade de resposta,

a partir do qual decresce o desempenho animal mesmo com o aumento do nível de concentrado. Silva et al. (2002) afirmaram que níveis mais elevados de concentrado na dieta podem não levar ao resultado esperado de desempenho animal, com respostas quadráticas e que a melhoria do nível nutricional proporciona aumento no custo da alimentação (R\$/animal/dia), o que poderia inviabilizar a atividade por sua baixa rentabilidade. Com base no exposto, a diferença observada das dietas SIL e PEL, apesar de um maior teor de FDN da dieta PEL, a origem do FDN da dieta SIL em sua maioria é proveniente de silagem com maior potencial de ruminação, o que proporcionaria melhor ambiente ruminal e maiores GMD. Além disso, alimentos concentrados normalmente possuem FDN provenientes de fontes de fibra não-forragem (FFNF), conforme é definido no estudo de Reis et al. (2011) pela diferença entre as partículas de FDN destas FFNF em relação a FDN proveniente de forragens, sendo menor para FFNF e além disso tem uma gravidade específica mais elevadas do que as forragens, que combinados estes fatores contribuem para reduzir o tempo de retenção desses alimentos no rúmen, o que aumenta a probabilidade da passagem FDN potencialmente digestível para o trato digestível inferior, diminuindo a digestibilidade de FDN no trato total (Firkins, 1997).

Resultados semelhantes para GMD aos do presente estudo foram obtidos no trabalho de Vance et al. (1972), que testaram dois tipos de dietas: milho em grão inteiro e moído, suplementado com diferentes concentrações de silagem de milho (0; 2,3; 4,5; 6,8; 9,1 e 11,3 kg/animal/dia) e avaliaram, entre vários parâmetros, o GMD de 120 bezerros Hereford. Os resultados não mostraram diferença estatística ($P > 0,05$) quando os dados foram combinados com ganho de peso em todos os níveis de silagem e mostraram GMD de 1,18 e 1,17 kg/cabeça para milho inteiro e milho moído, respectivamente. No entanto, os autores relataram resultados contrários ao presente estudo quando os ganhos de peso foram medidos de acordo com o nível de adição de silagem, observou-se que os ganhos foram semelhantes

($P > 0,05$) para 0 a 4,5 kg de silagem e foram significativamente diferentes ($P < 0,05$) aos níveis mais elevados, ou seja, aumentando-se o nível de silagem da dieta, os ganhos apresentaram resultados menores, (GMD de 1,15, 1,14 e 1,12 kg/cabeça/dia respectivamente para 6,8, 9,1 e 11,3 kg de silagem).

O teor de fibra não foi suficiente para reduzir o consumo das dietas e com isso a EF não foi influenciada pelos grupos genéticos ($P > 0,05$). Provavelmente devido à proximidade genética entre os animais NEL e NBR.

Foram observadas diferenças significativas no ganho total (GT) influenciados pelas dietas diferentes ($P < 0,05$) com a SIL superior PEL e ambas semelhantes a GRN. O GT não foi influenciado pelos grupos genéticos ($P > 0,05$).

Vance et al. (1972) que testaram dois tipos de dietas: milho em grão inteiro e moído, suplementado com diferentes concentrações de silagem de milho (0; 2,3; 4,5; 6,8; 9,1 e 11,3 kg) relataram eficiências alimentares maiores para as dietas de maior teor de concentrado utilizadas, independentemente do tipo de milho usado, discordando do presente estudo. Clímaco et al. (2011) trabalhando em uma relação concentrado:volumoso de 45:55 sendo a fonte de volumoso silagem de cana de açúcar e concentrado, uma ração comercial, relataram que quanto maior o grau de sangue *Bos indicus*, menor a taxa de eficiência alimentar.

O rendimento de carcaça quente (RCQ) (Tabela 3), tanto para os animais NEL e NBR não apresentaram diferenças estatísticas ($P > 0,05$) mostrando que o efeito genético aditivo do cruzamento NBR, a fim de aumentar o rendimento de carcaça, não foi suficiente para proporcionar valores maiores para esta variável. Resultados semelhantes foram relatados por Ribeiro et al. (2008) com médias de 51,1% para os animais Nelore e 50,8% para Nelore x Brahman ($P > 0,05$). Os resultados para RCF no presente estudo também foram semelhantes para os grupos genéticos e também para as dietas. Clímaco et al. (2011) observaram melhores resultados para o grupo genético Tabapuã em relação ao Bonsmara e os cruzamentos B1 e B2

($P < 0,05$) para RCQ e RCF, com valores de 56,2% para Tabapuã, 53,9% para Bonsmara e B1 e 52,2% para B2. O RCQ e RCF no presente estudo foram semelhantes para as raças e dietas devido a uma ingestão de energia e proteína semelhantes estatisticamente e para tanto, não se esperaria um aumento nestas variáveis, como mostra a Tabela 3. Todavia os pesos de carcaça quente diferiram estatisticamente, sendo a dieta SIL com melhor resultado em relação à dieta PEL ($P < 0,05$), com semelhanças à dieta GRN ($P > 0,05$), sendo que o GMD foi mais elevado na SIL, conseqüentemente maior PCQ.

Tabela 4 – Médias e coeficientes de variação da espessura de gordura (EG) para nível de grupo genético e dieta

	SIL	PEL	GRN	Média	CV	Valor-P	Erro
EG, cm	Nelore						
	0,34 ^a	0,29 ^a	0,21 ^a	0,28	45,25	0,22	0,12
EG, cm	Nelore x Brahman						
	0,33 ^{ab}	0,27 ^b	0,39 ^a	0,33	27,52	0,07	0,09

^{a b c} Médias seguidas por letras distintas na mesma linha diferem entre si ($P < 0,05$).

^A Médias seguidas por letras distintas na mesma coluna diferem entre si ($P < 0,05$).

SIL - silagem de milho e concentrado (grão de milho, farelo de soja, casca de soja, uréia e suplemento mineral) na proporção de 25:75 volumoso:concentrado (base na MS); PEL - dieta exclusiva de concentrado em pellets; GRN - dieta com 85% de milho grão inteiro e 15% de concentrado em pellets.

Foi observado interação do grupo genético para a variável EG ($P < 0,05$). Os resultados de EG para as dietas apresentaram diferenças no grupo NBR onde a dieta GRN foi maior do que na dieta PEL ($P < 0,05$), ambos semelhante à dieta SIL (Tabela 4). Ribeiro et al. (2008) Não observaram diferenças para EG com trabalhando com animais NBR e NEL, semelhantes ao presente estudo. Cundiff et al. (1993) não observaram diferenças para novilhos Brahman e Nelore estudados. Entretanto, o que ocorreu no presente estudo para AOL demonstrou que apesar de os animais NBR apresentarem espessura de gordura semelhante aos animais NEL ($P > 0,05$), os grupos genéticos mostraram influência na musculabilidade ($P < 0,05$) onde os animais NBR apresentaram valores superiores ($P < 0,05$) aos NEL para AOL (Tabela 3), com uma diferença de 11,4% demonstrando precocidade de musculatura, de acordo com Berg &

Butterfield, (1976) que afirmaram que a medida de área de olho de lombo (AOL) pode classificar a musculatura dos animais e está negativamente correlacionada com a porcentagem de gordura da carcaça, visto que, no momento em que se inicia o período de intensa deposição de gordura, o tecido muscular sofre desaceleração em seu desenvolvimento. Concordando com esta afirmação, Alencar & Packer (2005) afirmaram que animais cruzados tendem a apresentar melhores resultados para AOL do que animais zebuínos puros.

Ribeiro et al. (2008) não relataram diferença entre os grupos genéticos ($P>0,05$) com valores inferiores aos obtidos no presente estudo para AOL, com 60,5 cm² para Nelore e 64,1 cm² para os animais Nelore x Brahman. Machado Neto et al. (2010) observaram diferença significativa na AOL, com valores de 75,41 cm² para animais Red Norte em comparação com 68,67 centímetros² dos animais da raça Nelore. Ibrahim et al. (2008) não relataram diferença entre AOL de animais Brahman e animais Waguli (Wagyu x Tuli). As dietas do presente estudo não diferiram estatisticamente ($P> 0,05$) quanto a AOL, resultados semelhantes foram relatados por Ibrahim et al. (2008) para as duas dietas de alto concentrado com as quais trabalharam. Vance et al. (1972) testando dois tipos de dietas: milho em grão inteiro e moído, suplementado com diferentes concentrações de silagem de milho (0; 2,3; 4,5; 6,8; 9,1 e 11,3 kg) relataram que maiores quantidades de silagem de milho tendem a produzir carcaças com uma maior pontuação de conformação, mais gordura abdominal e maior uma área de olho de lombo.

O peso de carcaça quente (PCQ) diferiu estatisticamente para o nível de dieta. A dieta SIL apresentou valores superiores do que a dieta PEL ($P<0,05$), mas ambos foram semelhantes à GRN ($P>0,05$). Esta resposta é diretamente proporcional ao GMD, ou seja, a dieta que obteve o maior ganho, obteve o maior peso de carcaça final. Não houve diferenças significativas entre os PCQ dos animais NEL e NBR, pois foram semelhantes no GMD. Ibrahim et al. (2008) também não encontraram diferenças para PCQ entre os Waguli (Wagyu

x Tuli) e raças Brahman, no entanto, relataram que as duas dietas experimentais, de 86 e 94% de concentrado, foram semelhantes para PCQ ($P>0,05$), diferente do que foi relatado no presente estudo.

CONCLUSÕES

Os animais do cruzamento Nelore x Brahman obtiveram resultados semelhantes aos da raça Nelore quanto ao consumo, à eficiência alimentar, ao rendimento de carcaça e ganho de peso ($P>0,05$), com a exceção da AOL e PVI ($P<0,05$), demonstrando melhorias nestas características qualitativas, sendo viável este cruzamento por apresentar semelhanças de desempenho e podendo ser utilizado como uma opção para diversificação genética para terminação em confinamento. A dieta PEL apresentou menores valores para EF, GMD, PVF, PCQ, GT e EG ($P<0,05$) sendo esta a de pior desempenho quantitativo. Entretanto, as dietas resultaram em semelhantes ingestões de alimentos e nutrientes, rendimentos de carcaça e AOL, sendo que todas apresentaram desempenhos positivos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALENCAR, M. M.; PACKER, I. U. Competitividade depende do cruzamento de raças. **Revista Visão Agrícola**, v. 3, p.55-58, 2005.
- ANUALPEC – **Anuário da pecuária Brasileira**. São Paulo. FNP pesquisas Ltda. 360p., il. 2010.
- AOAC. Association of Official Analytical Chemists. **Official methods of analysis**. 15ed. Virginia. 359p. 1990.
- BENTON, J. R.; G. E. ERICKSON, T. J. KLOPFENSTEIN, et al. Effects of roughage source and level in finishing diets containing wet distillers grains on feedlot performance. **Journal of Animal Science**. 85(Suppl. 2):76. (Abstr.) 2007.
- BERG, R.T., BUTTERFIELD, R.M. **New concepts of cattle growth**. New York: Sydney University. 240p1976.
- BRONDANI, I. L.; SAMPAIO, A. A. M.; RESTLE, J.; et al. Desempenho de bovinos jovens das raças Aberdeen Angus e Hereford, confinados e alimentados com dois níveis de energia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.2308-2317, (Supl. 3) 2004.
- BROWN, M. S.; PONCE, C. H. and PULIKANTI, R. Adaptation of beef cattle to high-concentrate diets: Performance and ruminal methabolism. **Journal of Animal Science**, 84(E. Suppl.):E25-E33. 2006.
- CAPELLE, E.R.; VALADARES FILHO, S.C.; SILVA, J.F.C. et al. Estimativas do valor energético a partir de características químicas e bromatológicas dos alimentos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.6, p.1837-1856. 2001.
- CLÍMACO, S. M.; RIBEIRO, E. L. A.; MIZUBUTI, I. Y.; et al. Performance and carcass traits of four genetic groups of beef cattle steers finished in feedlot. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.7, p.1562-1567. 2011.
- CROCKETT, J.R.; KOGER, M.; FRANKE, D.E. Rotational crossbreeding of beef cattle: preweaning traits by generation. **Journal of Animal Science**, v.46, n.5, p.1170-11771978.
- CROUSE, J. D.; CUNDIFF, L. V.; KOCH, R. M.; et al. Comparision of Bos indicus and Bos Taurus inheritance for carcass Beef Characteristics and meat palatability. **Journal of Animal Science**, 67:2661-2668. 1989.
- CUNDIFF, L. V.; SAZBO, F.; GREGORY, K. E. et al. Breed comparisons in the germoplasm evaluation program at MARC. In: BEEF IMPROVEMENT FEDERATION 25th ANNIVERSARY CONFERENCE, Asheville, NC, USA. 1993. Disponível em: (<http://westnilevirus.okstate.edu/breeds/research/marccomp.pdf>) Acesso em: 06/12/2011

FIRKINS, J.L. Effects of feeding nonforage fiber sources on site of fiber digestion. **Journal of Dairy Science**. 80:1426, 1997.

FRISCH, J. E., VERCOE, J. E. Food intake, eating rate, weight gains, metabolic rate and efficiency of feed utilization in *Bos taurus* and *Bos indicus* crossbred cattle. **Animal Production**, v. 25, p.343–358, 1977.

KARUE, C. N.; EVANS, J. L.; TILLMAN, A. D. Metabolism of nitrogen in Boran and in Hereford-Boran crossbred steers. **Journal of Animal Science**. v. 35, n.5, p.1025–1030, 1972

KOGER, M. Effective crossbreeding systems utilizing zebu cattle. **Journal of Animal Science**, v.50, n.6, p.1215-1220. 1980.

FERREL, C. L. and JENKINS, T. G. Body composition and energy utilization by steers of diverse genotypes fed a high-concentrate diet during the finishing period: II. Angus, Boran, Brahman, Hereford, and Tuli sires. **Journal of Animal Science**. 76:647 – 657. 1998.

GESUALDI Jr., A.; PAULINO, M.F.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Níveis de concentrado na dieta de novilhos F1 Limousin x Nelore: consumo, conversão alimentar e ganho de peso. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, p.1458-1466. 2000.

IBRAHIM, R. M.; GOLL, D. E.; MARCHELLO, J. A.; et al. Effect of two dietary concentrate levels on tenderness, calpain and calpastatin activities, and carcass merit in Waguli and Brahman steers. **Journal of Animal Science**. 86:1426-1433. 2008.

ITAVO, L. C. V.; VALADARES FILHO, S. C.; SILVA, et al. Níveis de concentrado e proteína bruta na dieta de bovinos Nelore nas fases de recria e terminação: Consumo e Digestibilidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.31, n.2, p-1033-1041 (sup). 2002.

JORGE, A.M.; FONTES, C. A. A.; PAULINO, M. F. et al. Desempenho produtivo de animais de quatro raças zebuínas, abatidos em três estádios de maturidade. 1. Ganho de peso e de carcaça e eficiência de ganho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 27, n.4, p.766-769.1998.

KIPPERT JUNIOR, C; RORATO, P.R.N.; LOPES, J. S. et al. Efeitos genéticos aditivos diretos e maternos e heterozigóticos sobre os desempenhos pré e pós-desmame em uma população multirracial Aberdeen Angus x Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.8, p.1383-1391. 2008.

KREIKEMEIER, K. K.; D. L. HARMON; R. T. BRANDT Jr.; et al. Steam-rolled wheat diets for finishing cattle: effects of dietary roughage and feed intake on finishing steer performance and ruminal metabolism. **Journal of Animal Science**. 68:2130-2141. 1990.

MACHADO NETO, O. R.; LADEIRA, M. M.; GONÇALVES, et al. Performance and carcass traits on Nelore and Red Norte steers finished in feedlot. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.5, p.1080-1087. 2011.

MAY, M. L., M. J. QUINN, N. DILORENZO, et al. Effects of roughage concentration in steam-flaked corn-based diets containing wet distillers grains with soluble on feedlot cattle

performance, carcass characteristics, and in vitro fermentation. **Journal of Animal Science**, 89:549-559. 2011.

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.

MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: FORAGE QUALITY, EVALUATION, AND UTILIZATION, 1994, Wisconsin. **Proceedings...** Wisconsin: p.450-493. 1994.

MAPA - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, Regulamento Técnico de Métodos de Insensibilização para o Abate Humanitário de Animais de Açougue. Instrução Normativa nº 3, de 17 de janeiro de 2000.

NKRUMAH, J. D.; OKINE, E. K.; MATHISON, et al. Relationship of feedlot feed efficiency, performance, and feeding behavior with metabolic rate, methane production, and energy partitioning in beef cattle. **Journal of Animal Science**. 84:145-153. 2006.

NRC. **Nutrient Requirements of Beef Cattle**. 7th Ed. Natl. Acad. Press, Washington, DC. 1996.

REIS, R. A. ; da SILVA, S. C . Consumo de forragens. In: Telma Teresinha Berchielli; Alexandre Vaz Pires; Simone Gisele de Oliveira. (Org.). Nutrição de Ruminantes. 2 ed. Jaboticabal: FUNEP, , v. 1, p. 83-114. 2011

RESTLE, J.; QUADROS, A. R.; VAZ, F. N. Terminação em confinamento de novilhos de diferentes genótipos de Hereford x Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p. 125-130. 2000.

RESTLE, J.; NEUMANN, M.; BRONDANI, I. L.; et al. Manipulação da altura de corte da planta de milho (*Zea mays*, L.) para ensilagem visando a produção do novilho superprecoce. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.31, n.3, p. 1235-1244. 2002.

RIBEIRO, E. L. A., HERNANDEZ, J. A., ZANELLA, E. L., et al.. Desempenho e características de carcaça de bovinos de diferentes grupos genéticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.9, p.1669-1773. 2008.

SMITH, A. M., REID, J. T. Use of chromic oxide as an indicator of fecal output for the purpose of determining the intake of a pasture herbage by grazing cows. **Journal of Dairy Science**, v. 38, n.5, p.515-524, 1955.

SILVA, F. F.; VALADARES FILHO, S. C.; ÍTAVO, L.C.V.; et al. Desempenho produtivo de novilhos Nelore, na recria e na engorda, recebendo dietas com diferentes níveis de concentrado e proteína. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n.1, p.492-502, 2002.

Statistical Analysis System Institute - SAS. **User's guide statistics**. Cary. 155p. 2001.

TILLEY, J. M. A.; TERRY, R. A. A two stage technique for the in vitro digestion of forage crops. **Journal of British Grassland Society**. v.18, n.2, p.104. 1963.

VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B., LEWIS, B. A. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and nonstarch polysaccharids in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v.74, n.10, p.3583-3597.

VANCE, R. D.; PRESTON, R. L.; KLOSTERMAN, E. W. et al. Utilization of whole shelled and crimped corn grain with varying proportions of corn silage by growing-finishing steers. **Journal of Animal Science**. v.35, n.3, p.598-605. 1972.

WAGNER, D. G. & OSTILE, S. C. Finishing heifers on high vs low roughage feedlot diets with and without monensin **Animal Science Research Report**, 1981. Oklahoma Agricultural Experiment Station

WILLIAMS, C. H.; DAVID, D. J.; ISMAA, O. The determination of chromic oxide in feces samples by atomic absorption spectrophotometry. **Journal of Agriculture Science**. V.59, n.3, p.381-385. 1962.

WOODY, H.D.; FOX, D.G.; BLACK, J.R. Effect of diet grain content on performance of growing and finishing cattle. **Journal of Animal Science**, v.57, p.717-726, 1983

CAPÍTULO 2

AVALIAÇÃO ECONÔMICA DE BOVINOS NELORE E F1 NELORE X BRAHMAN, SOB TRÊS REGIMES ALIMENTARES EM CONFINAMENTO

RESUMO: Estudou-se a viabilidade econômica no confinamento de 24 bovinos, inteiros com idade média de 23 meses, sendo 12 Nelore (NEL) e 12 F1 Nelore x Brahman (NBR), divididos em três dietas: SIL - silagem de milho e ração concentrada; PEL - exclusiva de pellets; GRN - milho grão inteiro e pellets. O experimento foi realizado em um delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2x3, com quatro repetições. Todos os tratamentos foram viáveis economicamente. Os animais NBR apresentaram resultados semelhantes aos da raça NEL quanto ao desempenho alimentar e econômico no confinamento demonstrando que este cruzamento é viável por apresentar semelhanças aos animais NEL. Dentre as três dietas, a dieta PEL, apesar de não ser a dieta de maior custo R\$/em kg, obteve o pior desempenho, com maior COT/kg, menor RT e menores margens líquidas. A dieta SIL apresentou o menor COT/kg, menor custo de dieta (R\$/kg) e kg de carcaça, maiores receitas e margens líquidas. A dieta GRN diferiu no custo da dieta (R\$/kg), sendo a mais onerosa, porém com resultados econômicos semelhantes à SIL. Todas as dietas resultaram em lucro ao final do experimento.

Palavras-chave: bovinos de corte, custos, grupo genético

CHAPTER 2

ECONOMIC EVALUATION OF NELORE AND F1 NELLORE X BRAHMAN, UNDER FEEDLOT SUBJECTED TO THREE DIFFERENT DIETS

ABSTRACT: Were studied the economic viability of the feedlot of 24 zebu cattle animals, with an average age of 23 months, being 12 Nellore (NEL) and 12 F1 Nellore x Brahman (NBR), divided into three diets: SIL - corn silage and concentrate; PEL - exclusive of pellets; GRN - whole grain corn and pellets. The experiment was conducted in a completely randomized design in a 2x3 factorial with four replications. All treatments were economically viable. The NBR animals showed similar results to the NEL as to race food and economic performance in confinement show that this intersection is feasible because it has similarities to animals NEL. Among the three diets, the PEL, although not a diet higher cost R\$ / kg, had the worst performance, with higher COT / kg, lower net margins and lower RT. The SIL diet had the lowest COT / kg, lower cost of diet (R\$ / kg) and kg of carcass, higher revenues and net margins. The diet GRN differ in the cost of the diet (R\$ / kg), the most expensive, but with economic results similar to SIL. All diets resulted in profit at the end of the experiment.

Key words: beef cattle, costs, genetic group

INTRODUÇÃO

Desde 2003, o Brasil se tornou o maior exportador de carne bovina com o maior rebanho comercial do mundo e com o segundo maior rebanho mundial, de 185,3 milhões de cabeças (USDA, 2010).

No ano de 2009 foram abatidos cerca de 40 milhões de bovinos no Brasil, sendo que apenas 2,9 milhões de animais foram terminados em sistema de confinamento (Anualpec, 2010).

Com o conhecimento dos custos de produção, o agricultor ou o técnico pode avaliar a atividade econômica e através desta análise pode aprender em detalhes a usar alguns fatores econômicos de produção como: terra, capital, trabalho e capacidade gerencial (Lopes & Magalhães, 2005).

Segundo Bungenstab (2001), somente a melhoria tecnológica não basta para garantir a lucratividade ao setor de pecuária de corte, especialmente ao confinamento. O gerenciamento é essencial e o controle de custos é a ferramenta mais útil para alcançar um bom gerenciamento. A nova ordem econômica vem exigindo do produtor rural uma visão mais profissional da administração de seus negócios, demonstrando que a agropecuária apresenta o mesmo nível de complexidade, importância e dinâmica dos demais setores da economia como indústria, comércio e serviços (Lopes & Carvalho, 2002).

O aumento da produtividade, com o uso de outras tecnologias como desmame precoce, suplementação alimentar, integração lavoura-pecuária-floresta, pode ser uma saída para aumentar a receita bruta de uma propriedade, mas isto nem sempre significa aumento na lucratividade (Costa et al., 2005). É necessário mensurar e avaliar economicamente o impacto

do uso das tecnologias disponíveis para o aumento dos índices zootécnicos e produtivos nas diversas fases do ciclo de produção de bovinos, de acordo com cada sistema em particular, para que possam ser indicadas as melhores tecnologias (Barbosa et al., 2006).

Devido ao fato de que apenas uma pequena parte da indústria brasileira trabalhar com animais provenientes de confinamentos, a necessidade de estudos no sentido de avaliar a capacidade produtiva e a viabilidade econômica são importantes para planejamentos futuros, sendo assim, o objetivo deste trabalho, foi analisar a viabilidade econômica do confinamento de animais Nelore e F1 Nelore x Brahman sob três regimes alimentares.

MATERIAL E MÉTODOS

Localização. O estudo foi conduzido em na fazenda da Universidade de Brasília - UnB, Brasil, localizado no Distrito Federal (15 ° 56 ' 12.66 "de latitude sul e 47 ° 55' 12.55" de longitude oeste, no Distrito Federal altitude, de cerca de 1.000 m) , iniciando em 21 de agosto até 25 de novembro 2009, com um período experimental de 96 dias.

Animais e Tratamentos. Foram utilizados 24 bovinos, 12 Nelore (NEL) e 12 F1 Nelore x Brahman (NBR), com idade média de 23 meses e do mesmo rebanho comercial. O período de adaptação foi de 21 dias, alimentados com uma dieta (*ad libitum*), composto de volumoso de 50% (silagem de milho) e 50% de concentrado, aumentando gradualmente o nível de concentrado para a proporção de concentrado:volumoso de 75:25 (base na MS). Nas dietas exclusivas de concentrado foi ofertada silagem de milho, inicialmente com 50% (base MS), com redução gradativa até o dia inicial do experimento onde o nível de volumoso foi zero e de concentrado 100%.

Na Tabela 1 são mostradas as composições das dietas, e a proporção de alimentos utilizados nas formulações.

Cada grupo genético foi dividido em três grupos diferentes conforme a dieta, com 4 animais em cada: SIL - silagem de milho e concentrado (grão de milho, farelo de soja, casca de soja, uréia e suplemento mineral) na proporção de 25:75 volumoso:concentrado (base na MS); PEL - dieta exclusiva de concentrado em pellets; GRN - dieta com 85% de milho grão inteiro e 15% de concentrado em pellets. As dietas foram fornecidas *ad libitum* e divididas em três refeições diárias (08:00, 11:00 e 15:00). Os animais tinham ingestão *ad libitum* de água.

A quantidade de alimento fornecido foi pesada diariamente e ajustada de forma a sempre permitir 5 a 10% de sobras. As sobras foram pesadas e registradas diariamente antes da primeira refeição do dia.

Avaliação de desempenho. O consumo de matéria seca individual (CIMS) foi determinado utilizando óxido de cromo (Cr_2O_3) como indicador externo dividido em dois períodos, início no dia 30 e no dia 60, durante o confinamento. O óxido de cromo foi fornecido em papel embrulhado e introduzido via oral durante 7 dias consecutivos em uma dose diária de 10 gramas às 8:00. No quarto dia após a administração foram coletadas as fezes diretamente do reto do animal. Amostras de fezes foram analisadas para teor de cromo de acordo com a técnica de Williams et al. (1962), utilizando-se espectrofotômetro de absorção atômica no Laboratório de Química Analítica, Departamento de Química, UnB, Brasil.

A produção fecal (PF) e CIMS foram calculados de acordo com Smith & Reid (1955). Para obter a digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS), as dietas foram submetidas ao procedimento de digestibilidade in vitro de dois estágios, proposta por Tilley & Terry (1963), no Laboratório de Nutrição de Ruminantes da EMBRAPA Cerrados, localizada em Brasília/DF. O GMD foi calculado como a diferença entre o peso vivo final (PVF) e o peso vivo inicial (PVI), dividido pelo número total de dias. A eficiência alimentar (EA) foi calculado como o quociente entre o GMD e o CIMS. O rendimento de carcaça quente (RCQ) de cada animal foi calculado pela seguinte fórmula: $\text{RCQ} = \text{peso da carcaça quente} / \text{PVF} \times 100$.

Todos os animais foram abatidos 24 horas após o último dia do experimento. Os animais foram pesados de manhã, antes de serem enviados para o frigorífico. No frigorífico, eles ficaram em um jejum de sólidos por 24 hs, com ingestão *ad libitum* de água. Todos os animais foram sacrificados por concussão cerebral, seguida por uma seção da veia jugular, de acordo com o MAPA (2000).

Avaliação econômica. Os dados econômicos foram coletados através de fichas de controle e analisados utilizando planilhas (Microsoft Excel). O custo operacional total (COT) foi calculado pela somatória dos custos operacionais variáveis (COV), compostos pelos custos com alimentação (obtidos através do somatório dos gastos com os alimentos oferecidos durante o confinamento) e dos custos operacionais fixos (COF), sendo usado o valor de R\$ 18,77/bovino com a mão-de-obra e R\$ 6,99/bovino com a depreciação dos bens. A receita total por Kg de carcaça foi obtida pela quantidade de carcaça produzida multiplicada por R\$5,00 (valor recebido pela venda dos animais por Kg de carcaça). A margem líquida por Kg de carcaça foi obtida pela diferença entre a receita total/Kg de carcaça e o COT/Kg de carcaça. Os indicadores econômicos foram calculados pelo valor de mercado de cada insumo na época e baseado nos indicadores utilizados por Corrêa et al. (2000), Reis (2002) e Nogueira (2004).

Composição das Dietas. As dietas foram analisadas no Laboratório de Nutrição Animal, FAL / UnB, de acordo com a metodologia de Kjeldahl para proteína bruta (PB) com as recomendações da AOAC (1990). Também foram analisadas para matéria seca (MS), extrato etéreo (EE), cinzas e fibra em detergente ácido (FDA). Analisadas ainda para fibra em detergente neutro (FDN) de acordo com Van Soest et al. (1991). Os nutrientes digestíveis totais (NDT) foram calculados a partir da digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) pela equação proposta por Cappele et al. (2001).

Tabela 1 – Proporção dos ingredientes e composição nutricional das dietas em base matéria seca

Ingredientes (%)	SIL	PEL	GRN
Silagem de Milho	25	-	-
Casca de Soja	35	-	-
Uréia	0,98	-	-
Milho	31,89	-	85
Farelo de Algodão	5,82	-	-
Suplemento peletizado para Dieta Alto Grão	-	-	15
Suplemento peletizado	-	100	-
Mistura Mineral	1,2	-	-
Calcário	0,11	-	-
	100	100	100
Matéria Seca (%)	63,5	86,79	85,25
Proteína Bruta (%)	13,41	16,52	17,6
Extrato Etéreo (%)	4,92	3,26	3,53
Nutrientes Digestíveis Totais † (%)	85,43	89,19	88,48
Fibra em Detergente Neutro (%)	38,88	43,36	13,66
Fibra em Detergente Ácido (%)	21,11	26,61	8,83
ED (Mcal/kg MS) *	3,77	3,93	3,90
EM (Mcal/kg MS) *	3,08	3,22	3,20
ELm (Mcal/kg MS) *	1,49	1,51	1,51
ELg (Mcal/kg MS) *	1,44	1,53	1,51
Matéria Mineral (%)	2,79	4,87	5,41
Digestibilidade <i>In vitro</i> da Material Seca (%)	83,90	87,44	86,77

† Cappele et al. (2001); $NDT = -3,84 + 1,064 \text{ DIVMS}$

* NRC (1996). $ED \text{ (Mcal/kg MS)} = 0,04409 * \%NDT$; $EM = 0,82 * ED$; $ELg \text{ (Mcal/kgMS)} = -1,65 + 1,42 EM - 0,174 EM^2 + 0,0122 EM^3$.

SIL - silagem de milho e concentrado (grão de milho, farelo de soja, casca de soja, uréia e suplemento mineral) na proporção de 25:75 volumoso:concentrado (base na MS); PEL - dieta exclusiva de concentrado em pellets; GRN - dieta com 85% de milho grão inteiro e 15% de concentrado em pellets.

Estatística. O experimento foi conduzido em um esquema de delineamento inteiramente casualizado, em um fatorial 2x3 (dois genótipos e três dietas), divididas da seguinte forma: NELSIL, NELPEL, NELGRN, NBR SIL, NBRPEL e NBRGRN. Os dados foram analisados adotando o seguinte modelo estatístico:

$$Y_{ijk} = \mu + a_i + b_j + (ab)_{ij} + PI_i + E_{ijk}$$

Onde, Y_{ijk} = a variável dependente da observação i do grupo genético, nível de dieta j e repetição k ; μ = uma constante, a_i = efeito do i -ésimo grau do nível do grupo genético, onde 1 = Nelore

e 2 = Nelore x Brahman; b_j = efeito do j -ésimo grau do nível da dieta, onde 1 = SIL 2 = PEL e 3 = GRN, $(ab)_{ij}$ = interação entre grupo genético i e dieta j ; PI_i = covariável peso inicial do animal i . E_{ijk} = erro experimental do grupo genético i , dieta j e da repetição k .

Todos os dados de desempenho foram analisados usando PROC GLM (SAS, 2001) com o teste de Duncan, adotando um nível de significância de 5%. Os dados econômicos foram submetidos à análise de variância, com comparação das médias, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey, por intermédio do programa estatístico SAS (2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a Tabela 2, não houve diferença estatística ($P > 0,05$) para peso vivo inicial (PVI) entre as dietas nem para grupo genético. O peso vivo final (PVF) para ambos os grupos genéticos foram semelhantes ($P > 0,05$) (Tabela 2) Ribeiro et al. (2008) encontraram diferenças no PVI onde os animais cruzados Nelore x Brahman foram 6,5% mais pesados que os da raça Nelore. Segundo os autores, o maior peso de animais Nelore x Brahman pode ser explicado por efeitos genéticos aditivos e de heterose. No entanto, os resultados obtidos neste experimento para PVF foram diferentes aos relatados por esses autores, onde os animais cruzados Nelore x Brahman, no ponto final do confinamento, foram 5,4% mais pesados do que os animais Nelore ($P < 0,05$).

De acordo com Kippert et al. (2008), o melhor desempenho de animais cruzados se deve ao efeito da heterose individual e materna, fato que não explica o resultado observado no presente estudo, porém, os desempenhos podem estar relacionados com a seleção para ganho de peso que os grupos genéticos, dentro da raça, receberam nas gerações anteriores, fato sugerido por Jorge et al. (1998) quando compararam o desempenho de quatro raças zebuínas, e observaram maior ganho de peso para Nelore em comparação aos Tabapuã, justificando por uma seleção mais intensa da raça Nelore, fato que pode explicar o que foi observado em relação a esta raça no presente experimento, onde esta raça encontra-se muito mais difundida no Brasil e é a que mais se seleciona genética atualmente.

Os resultados de CMS (Tabela. 2) foram semelhantes tanto para as dietas como para os grupos genéticos ($P > 0,05$), e a mesma semelhança pode ser observada para a CMS em % do PV (CMS (% PV)). Nkrumah et al. (2006), trabalhando com 27 novilhos filhos de touros

Angus ou Charolês alimentados com dietas de alto concentrado, à base de milho no primeiro ano e à base de cevada e aveia no segundo ano, relataram valores mais elevados para CMS do que o presente estudo, de 11,62, 11,07 e 9,62 kg/dia testando várias ingestões residual de matéria seca de dietas de alto concentrado. Não foram observadas diferenças no CMS ($\text{g/kg}^{0,75}$) em ambos os grupos genéticos e nas dietas utilizadas no presente estudo ($P > 0,05$).

Restle et al. (2002) trabalhando com animais Braford, com alimentação com 55% de volumoso e 45% de concentrado, terminados com 14 meses de idade, relataram valores de 2,54% de ingestão em função do PV. Resultados semelhantes foram relatados por Clímaco et al. (2011) onde Bonsmara x Nelore (B1) e $\frac{1}{2}$ Bonsmara + $\frac{1}{4}$ Red Angus + $\frac{1}{4}$ Nelore (B2) e os animais cruzados foram superiores para CMS e CMS (% PV) do que os animais puros, com 2,2% para B1 e B2 diferindo do puro Tabapuã que obteve 1,9%. Também os mesmos autores relataram valores mais elevados de $\text{IMS}^{0,75}$ do que os encontrados no presente estudo, de 102 $\text{g/kg}^{0,75}$ para B1 e B2, 96 $\text{g/kg}^{0,75}$ para Bonsmara e 87 $\text{g/kg}^{0,75}$ para os animais Tabapuã, sendo este último valor próximo ao que foi encontrado para os cruzados do presente estudo.

Ferrel & Jenkins (1998) relataram resultados mais baixos de consumo para animais Brahman entre os vários genótipos alimentados *ad libitum* ou com ingestão controlada. Os animais iniciaram o experimento com 313 kg e obtiveram um CMS de 7,35 kg MS/dia, com uma ingestão de 86,2 $\text{g/kg}^{0,75}$ para os animais alimentados *ad libitum*, valor o qual também foi semelhante aos obtidos pelos cruzados Brahman do presente estudo. Com estes resultados, os animais Brahman do estudo de Ferrel & Jenkins (1998) obtiveram um ganho total de 177,8 kg com ganhos de 1,462 kg/dia, porém com um período de confinamento de 140 dias, diferenciando dos ganhos totais aos obtidos pelos animais do presente experimento, porém com consumos semelhantes.

Os valores de DMI $\text{g/kg}^{0.75}$ neste estudo (Tabela. 2) foram inferiores aos previstos pelo NRC (1996) que é $102\text{g/kg}^{0.75}$ e os valores relatados por Clímaco et al. (2011) para o B1 e B2 mestiços. Apesar disso, valores similares ao presente estudo foram relatados por Brondani et al. (2004) encontrando valores de $91,4\text{ g/kg}^{0.75}$ para animais Angus e $86,4\text{ g/kg}^{0.75}$ para animais Hereford com a diferença entre os grupos genéticos ($P < 0,04$). Ítavo et al. (2002) trabalhando com novilhos Nelore e dietas com níveis crescentes de concentrado de 20, 40, 60 e 80% (na MS) e dois teores de proteína bruta, 15 e 18%, relataram valores de consumos de 83,81 e $84,15\text{ g/kg}^{0.75}$, 1,92% e 1,93% PV para os níveis de concentrado 60% e 80%, respectivamente para a fase de terminação. Brondani et al. (2004) observaram interação significativa inversamente proporcional entre os níveis de energia da dieta e do número de dias no confinamento, o que poderia explicar os resultados que foram relatados no presente estudo para a CMS $\text{g/kg}^{0.75}$ com um total de dias iguais de confinamento para todos os animais, níveis semelhantes de energia digestível (ED) e também níveis similares de nutrientes digestíveis totais (NDT) (Tabela 1).

Em um trabalho desenvolvido por Cruz et al. (2004), os autores avaliaram seis grupos genéticos (Blonde d'Aquitaine x Nelore, Limousin x Nelore, Piemontês x Nelore, Canchin, Canchin x Nelore e Nelore) e três pesos de abate (400 kg, 440 kg e 480 kg), para análises de desempenho e viabilidade econômica. Segundo os autores, os animais cruzados apresentaram melhor resposta em ganho de peso e conversão alimentar, viabilizando o confinamento de animais com 12 meses de idade.

Cruz et al. (2004) afirmaram que características como ganho diário de peso, consumo de matéria seca (em % do PV) e eficiência alimentar tendem a sofrer redução com aumento do período de confinamento e/ou peso ao abate, o que reflete diretamente nos custos e na rentabilidade do confinamento (períodos mais longos tendem a apresentarem menor rentabilidade). Nesse trabalho supracitado, os animais Nelore, por se encontrarem com baixo

PVI no início do confinamento, pelo fato estarem prontos na avaliação visual e por terem apresentado baixo GMD, foram abatido com menos de 15 arrobas de carcaça, o que ocasionou uma redução de 15% no valor recebido, tornando negativa a rentabilidade do confinamento da raça.

Tabela 2 - Médias e coeficientes de variação de consumo e eficiência de, Nelore (NEL) e F1 Nelore x Brahman (NBR), terminados em confinamento sob três dietas diferentes.

	Dietas			Grupo Genético		CV	Valo r-P	Erro
	SIL	PEL	GRN	NEL	NBR			
PVI, kg	366,56 ^a	379,71 ^a	361,85 ^a	361,59 ^a	376,91 ^a	5,97	0,39	22,07
PVF, kg	515,43 ^a	471,36 ^b	482,14 ^{ab}	493,32 ^a	488,32 ^a	6,55	0,22	32,17
GMD, kg	1,55 ^a	0,95 ^c	1,25 ^b	1,37 ^a	1,20 ^a	15,51	0,01	0,18
PCQ, kg	302,63 ^a	277,50 ^a	283,14 ^a	286,50 ^a	290,36 ^a	8,43	0,49	24,34
RCQ, %	58,67 ^a	58,76 ^a	58,77 ^a	58,9 ^a	58,6 ^a	4,04	2,37	0,99
GT, kg	148,88 ^a	91,64 ^c	120,29 ^b	131,72 ^a	111,40 ^b	14,33	0,02	17,42
CIMS, kg/dia	9,84 ^a	9,44 ^a	8,52 ^a	9,75 ^a	8,83 ^a	26,14	0,62	2,43
CMS % PV	1,93 ^a	1,99 ^a	1,79 ^a	1,99 ^a	1,82 ^a	29,0	0,76	0,55
CMS g/kg ^{0.75}	93,15 ^a	91,58 ^a	83,69 ^a	93,63 ^a	85,52 ^a	28,14	0,74	0,02
CPB, kg/dia	1,27 ^a	1,55 ^a	1,66 ^a	1,60 ^a	1,38 ^a	24,44	0,21	0,36
CED, Mcal/dia	37,11 ^a	36,81 ^a	33,50 ^a	37,65 ^a	34,09 ^a	26,37	0,68	9,46
EF	0,16 ^{ab}	0,10 ^b	0,17 ^a	0,16 ^a	0,14 ^a	36,2	0,17	0,05

^{a b c} Médias seguidas por letras distintas na mesma linha diferem entre si (P<0.05)

Peso vivo inicial (PVI), peso vivo final (PVF), Consumo individual de MS (CIMS), Consumo de MS em % do peso vivo (CMS % PV), CMS em função do peso metabólico (CMS g/kg^{0.75}), Consumo de proteína bruta (CPB), Consumo de energia digestível (CED), Eficiência alimentar (EF).

SIL - silagem de milho e concentrado (grão de milho, farelo de soja, casca de soja, uréia e suplemento mineral) na proporção de 25:75 volumoso:concentrado (base na MS); PEL - dieta exclusiva de concentrado em pellets; GRN - dieta com 85% de milho grão inteiro e 15% de concentrado em pellets.

Os resultados encontrados para consumo (kg/dia, g/kg^{0.75} e % do PV) foram semelhantes para as dietas utilizadas (P>0,05). Já o GMD e EF para as dietas utilizadas apresentaram diferenças estatísticas (P<0,05), sendo a dieta SIL a de maior GMD, seguido por GRN e PEL, todas diferentes entre si (P<0,05) e para EF as dietas GRN e PEL diferiram

($P < 0,05$), porém ambas foram estatisticamente semelhantes a SIL. Ao avaliarem dietas de alto grão adicionadas a diferentes porcentagens (0 a 15%) de volumoso (silagem de feno ou sob a forma de pellet), em confinamento de novilhos da raça Holandesa, Traxler et al. (1995) não encontraram diferenças significativas no GMD com a alteração dessa porcentagem e observaram que os animais que não consumiram volumoso apresentaram menor ingestão de matéria seca (IMS) ($P < 0,01$) em relação aos outros tratamentos.

Missio et al. (2009) encontraram comportamento quadrático para CMS, aumento linear de GMD e diminuição linear de CA com o aumento da proporção de concentrado.

Restle et al. (2000) observaram superioridade ($P < 0,05$) de RCQ em bovinos F1 Nelore x Charolês em detrimento de F2 ($\frac{3}{4}$ Nelore ou $\frac{3}{4}$ Charolês) e da média dos puros (56,9%, 55,8% e 56,2%, respectivamente). No mesmo trabalho, os animais Nelore apresentaram RCQ superior ($P < 0,05$) aos Charolês (56,1% e 54,2%, respectivamente).

As dietas e os grupos genéticos não influenciaram o RCQ ($P > 0,05$), porém os animais NBR obtiveram um GT menor ($P < 0,05$) do que os animais NEL (Tabela 2), mostrando que o efeito genético aditivo do cruzamento NBR, a fim de aumentar o rendimento de carcaça e o ganho total, não foi suficiente para proporcionar valores maiores para esta variável. Resultados semelhantes foram relatados por Ribeiro et al. (2008) com médias de 51,1% para os animais Nelore e 50,8% para Nelore x Brahman ($P > 0,05$). Clímaco et al. (2011) observaram melhores resultados para o grupo genético Tabapuã em relação ao Bonsmara e os cruzamentos B1 e B2 para RCQ e RCF, com valores de 56,2% e 55,2%, respectivamente. O RCQ, RCF foram semelhantes para as raças e dietas devido a uma ingestão de energia e proteína semelhantes estatisticamente e para tanto, não se esperaria um aumento nestas variáveis.

A análise econômica do confinamento em função das dietas e das raças é apresentada na Tabela 3. É possível observar que o confinamento foi viável economicamente para ambos

os grupos genéticos e dietas, apresentando valores de margem líquida positivos, ou seja, as receitas totais obtidas para cada dieta foi capaz de pagar os custos operacionais totais (COT). Resultados semelhantes foram descritos por Pacheco et al. (2006), que avaliando o confinamento de novilhos precoce e superprecoce dos grupos genéticos 5/8Charolês (CH) 3/8Nelore (NE) e 5/8NE x 3/8CH, respectivamente, ambos os grupos foram viáveis economicamente, pois a receita líquida total foi capaz de pagar o COT e possibilitou lucratividades total e mensal positivas. No entanto, animais 5/8CH x 3/8NE proporcionaram maiores receita líquida total e lucratividades total e mensal mais altas que os 5/8NE 3/8CH.

Ao avaliarem dietas de alto grão adicionadas a diferentes porcentagens (0 a 15%) de volumoso (silagem de feno ou sob a forma de pellet), em confinamento de novilhos da raça Holandesa, Traxler et al. (1995) observaram também que os animais que consumiram milho inteiro e pellets apresentaram maior EF ($P < 0,01$) e foram mais lucrativos em comparação aos outros tratamentos. Apesar dos resultados para a dieta GRN em relação a EF concordarem com esta afirmação, no presente estudo a dieta GRN foi estatisticamente igual tanto com SIL e PEL para as margens líquidas e receitas observadas ao final do experimento.

Avaliando as três dietas, pode-se notar que os custos operacionais totais foram semelhantes, diferindo somente quando o COT é apresentado em função de kg carcaça produzida, sendo a dieta PEL a de maior COT/kg diferindo estatisticamente da dieta SIL ($P < 0,05$) e ambas semelhantes à GRN ($P > 0,05$). Verifica-se que este maior custo é em função do consumo, do RCQ e do GMD ($P > 0,05$), onde a dieta PEL e GRN, apesar de mesmo consumo e RCQ, obtiveram piores GMD ($P < 0,05$) gerando um GT menor ($P < 0,05$), quando comparadas com a dieta SIL. A RT foi maior para a dieta SIL em relação a PEL ($P < 0,05$) e ambas semelhantes a GRN, sendo que estes valores verificados são em função das diferenças de GMD. A maior margem líquida (lucro operacional) foi observada para SIL, seguido de GRN e PEL, com valores de 261,82, 125,92 e 63,35 R\$/cabeça, respectivamente, sendo que

SIL apresentou resultado estatisticamente maior que PEL ($P < 0,05$). Assim, a SIL apresentou melhor resultado econômico em função da margem líquida, em comparação a PEL ($P < 0,05$), e, além disso, foi a dieta que apresentou o maior GMD durante todo período de confinamento. A margem líquida da GRN foi estatisticamente semelhante à SIL ($P > 0,05$) que é explicado pela semelhante EF de ambas ($P > 0,05$), apesar de menor GMD da dieta GRN ($P < 0,05$).

Resultados semelhantes foram observados por Coan et al. (2008) que avaliaram a viabilidade econômica do confinamento de bovinos de corte alimentados com silagens de capins tanzânia ou braquiarião, com ou sem inclusão de 10% de polpa cítrica peletizada, em comparação a silagem de milho. Os resultados mostraram menores custos operacionais totais para as dietas com silagem de milho formuladas para ganho de 1,0 kg/dia (SMI1) e 1,2 kg/dia (SMI2), sendo de 51,96 e 52,16 R\$/arroba, respectivamente, em comparação as silagens de capim e maior lucro operacional, sendo 105,06 e 107,49 R\$/animal, para SMI1 e SMI2, respectivamente. Apesar das dietas avaliadas por estes autores não terem promovido alterações no ganho de peso vivo ($P < 0,05$), a silagem de milho formulada para ganho de 1,2kg/dia, proporcionou maior GMD (1,05 kg/dia) e menor conversão alimentar (7,56).

Tabela 3 – Indicadores econômicos de bovinos Nelore e Nelore x Brahman sob diferentes dietas em confinamento

Variável	Dietas			Grupo Genético	
	SIL	PEL	GRN	NEL	NBR
Custo Operacional Total (COT), R\$	334,90 ^a	397,58 ^a	385,16 ^a	389,08 ^a	352,58 ^a
Custo Operacional Total(COT), R\$/kg de carcaça	2,87 ^b	4,64 ^a	3,91 ^{ab}	3,78 ^a	3,75 ^a
Custo da dieta, R\$/kg	0,22 ^c	0,35 ^b	0,37 ^a	0,31 ^a	0,30 ^b
Custo da arroba produzida	43,17 ^b	69,70 ^a	58,64 ^{ab}	56,74 ^a	56,34 ^a
Receita Total (RT), R\$/cabeça	596,71 ^a	438,21 ^b	511,07 ^{ab}	547,84 ^a	490,23 ^a
Margem Líquida (ML) R\$/cabeça	261,82 ^a	63,35 ^b	125,92 ^{ab}	173,21 ^a	137,64 ^a
Margem Líquida (ML) R\$/kg de carcaça	2,12 ^a	0,35 ^b	1,09 ^{ab}	1,24 ^a	1,21 ^a

Médias seguidas por letras distintas na mesma linha diferem entre si (P<0,05).

SIL - silagem de milho e concentrado (grão de milho, farelo de soja, casca de soja, uréia e suplemento mineral) na proporção de 25:75 volumoso:concentrado (base na MS); PEL - dieta exclusiva de concentrado em pellets; GRN - dieta com 85% de milho grão inteiro e 15% de concentrado em pellets. NEL – Nelore; NBR – F1 Nelore x Brahman.

Outro trabalho desenvolvido por Oliveira et al. (2011) discordaram dos resultados obtidos no presente estudo para uso de dietas de alto concentrado em relação a avaliação econômica. Os autores avaliaram o efeito e a rentabilidade de diferentes estágios de maturação da silagem de milho (25,6 e 32,6% de MS), associados a dois níveis de concentrado na dieta (40 e 70%), na terminação de novilhos. As dietas foram: T1 - silagem de milho com 25,6% MS + 40% de concentrado, T2 – silagem de milho com 32,6% MS + 40% de concentrado, T3 – silagem de milho com 25,6% MS + 70% de concentrado e T4 – silagem de milho com 32,6% MS + 70% de concentrado. Os resultados obtidos mostraram que T2 apresentou maior receita líquida, com valor de 231,30 R\$/animal. Demonstrando resultado econômico mais desfavorável, T3 apresentou valor de receita líquida de R\$/animal de 121,05, e as dietas T4 e T1 apresentaram valores de 215,25 e 209,50 R\$/animal, respectivamente.

Analisando o custo da arroba produzida, verifica-se que a dieta PEL foi maior que para SIL ($P < 0,05$), sendo que ambas foram semelhantes a GRN. Além disso, PEL apresentou maior custo operacional (R\$/kg) e menor margem líquida (R\$/cabeça e por kg de carcaça). Traxler et al. (1995) avaliaram o desempenho e viabilidade econômica de 2 grupos de novilhos da raça Holandesa, em confinamento, sob seis diferentes dietas, por um período de 2 anos. Cada grupo foi avaliado em cada ano, separadamente, e posteriormente, os resultados foram comparados entre si. Os tratamentos foram: milho inteiro + pellet (WSC-PEL); Milho inteiro + pellet durante o período de recria seguido de milho triturado e pellet de volumoso (BIR); Milho inteiro + pellet durante o período de terminação (BIR-F); Milho triturado e BIR durante a fase de recria seguido de milho inteiro + pellet durante o período de terminação (BIR-G); Milho triturado e BIR durante fase de recria e terminação (BIR-CONT) e dois tratamentos com silagem de feno sendo com milho inteiro (HCS-WSC) ou milho triturado (HCS-CSC). Os autores não encontraram diferenças significativas ($P > 0,01$) no GMD entre os seis tratamentos. Na avaliação econômica, os autores observaram que a dieta WSC-PEL do segundo grupo foi a mais rentável com valores de (US\$88 e US\$107/cabeça para os grupos 1 e 2, respectivamente). A dieta BIR-CONT foi a menos rentável para ambos os grupos, sendo US\$32 e US\$40/cabeça para grupo 1 e 2, respectivamente.

Discordado com o presente experimento, Missio et al. (2009), observaram redução de receita com o aumento de concentrado, chegando a mesma a ser negativa (R\$ -4,13) com concentrado na faixa de 79% da dieta, inviabilizando assim, o confinamento. Os mesmos relacionaram o resultado aos altos custos dos insumos do concentrado.

Avaliando o custo da arroba produzida, é possível observar que o menor custo, dentre as três dietas, foi para SIL, com R\$43,17, sendo similar a GRN ($P > 0,05$). Todavia, o maior custo da @ produzida foi para PEL, apesar do custo da dieta (R\$/kg) não ser o maior entre as

três, o que indica que somente avaliar custo da dieta não, necessariamente, terá o melhor resultado econômico, sendo fundamental analisar em conjunto o desempenho (Tabela. 2), para concluir sobre os motivos do maior COT. Sendo assim, verifica-se que a dieta PEL obteve uma menor eficiência técnica e econômica em relação às demais, gerando assim um menor ganho de peso, apesar de consumos semelhantes, maior custo de kg de carcaça e menor margem líquida.

CONCLUSÕES

O cruzamento NBR obteve resultados similares aos da raça NEL quanto ao desempenho técnico e econômico no confinamento, apesar de apresentar menores ganhos totais, ambos os grupos genéticos foram capazes de obter um lucro operacional. A dieta PEL, apesar de não ser a dieta de maior custo de dieta (R\$/kg), obteve o pior desempenho técnico e econômico. A dieta SIL foi a de melhor resultado. Todas as dietas apresentaram resultado econômico positivo, ou seja, foram capazes de pagar os custos e remunerar o produtor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANUALPEC. **Anuário da Pecuária Brasileira**. São Paulo: Instituto FNP, 2010. 360 p.
- BARBOSA, F.A., SOUZA, R.C., GRAÇA, D.S. Planejamento e gestão na bovinocultura de corte. In: **Simpósio Nacional sobre produção e gerenciamento da pecuária de corte**, Escola veterinária: Belo Horizonte, 2006.
- BRONDANI, I. L.; SAMPAIO, A. A. M.; RESTLE, J.; et al. Desempenho de bovinos jovens das raças Aberdeen Angus e Hereford, confinados e alimentados com dois níveis de energia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.2308-2317, (Supl. 3) 2004.
- CLÍMACO, S. M.; RIBEIRO, E. L. A.; MIZUBUTI, I. Y.; et al. Performance and carcass traits of four genetic groups of beef cattle steers finished in feedlot. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.7, p.1562-1567. 2011.
- COAN, R.M.; REIS, R.A.; RESENDE, F.D. et al. Viabilidade econômica, desempenho e características de carcaça de garrotes em confinamento alimentados com dietas contendo silagem de capins Tanzânia ou marandu ou silagem de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.37, n.2, p.311-318, 2008.
- CORRÊA, E. S.; VIEIRA, A.; COSTA, F. P. et al. Sistema semi-intensivo de produção de carne de bovinos nelores no Centro-Oeste do Brasil. **Embrapa/CNPQC**: Campo Grande, 2000.
- FERREL, C. L. and JENKINS, T. G. Body composition and energy utilization by steers of diverse genotypes fed a high-concentrate diet during the finishing period: II. Angus, Boran, Brahman, Hereford, and Tuli sires. **Journal of Animal Science**. 76:647 – 657. 1998.
- ITAVO, L. C. V.; VALADARES FILHO, S. C.; SILVA, et al. Níveis de concentrado e proteína bruta na dieta de bovinos Nelore nas fases de recria e terminação: Consumo e Digestibilidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.31, n.2, p-1033-1041 (sup). 2002.
- JORGE, A.M.; FONTES, C. A. A.; PAULINO, M. F. et al. Desempenho produtivo de animais de quatro raças zebuínas, abatidos em três estádios de maturidade. 1. Ganho de peso e de carcaça e eficiência de ganho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 27, n.4, p.766-769 1998.
- KIPPERT JUNIOR, C; RORATO, P.R.N.; LOPES, J. S. et al. Efeitos genéticos aditivos diretos e maternos e heterozigóticos sobre os desempenhos pré e pós-desmame em uma população multirracial Aberdeen Angus x Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.8, p.1383-1391. 2008.

LOPES, M.A.; MAGALHÃES, G.P. Análise da rentabilidade da terminação de bovinos de corte em condições de confinamento: um estudo de caso. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.57, n.3, 374-379, 2005.

MAPA - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, Regulamento Técnico de Métodos de Insensibilização para o Abate Humanitário de Animais de Açougue. Instrução Normativa nº 3, de 17 de janeiro de 2000.

MISSIO, R.L.; BRONDANI, I.L.; FREITAS, L.S.; SACHET, R.H.; SILVA, J.H.S.; RESTLE, J. Desempenho e avaliação econômica da terminação de tourinhos em confinamento alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.38, n.7, p.1309-1316, 2009.

NKRUMAH, J. D.; OKINE, E. K.; MATHISON, et al. Relationship of feedlot feed efficiency, performance, and feeding behavior with metabolic rate, methane production, and energy partitioning in beef cattle. **Journal of Animal Science**. 84:145-153. 2006.

NOGUEIRA, M.P. **Gestão de custos e avaliação de resultados: agricultura e pecuária**. Bebedouro: Scot Consultoria, 2004, 219 p.

OLIVEIRA, M.R.; NEUMANN, M.; MENDES, M.C. et al. Resposta econômica na terminação de novilhos confinados com silagens de milho (*Zea mays* L.), em diferentes estágios de maturação, associadas a dois níveis de concentrado na dieta. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**. v.10, n.2, p.87-95, 2011.

PACHECO, P.S.; RESTLE, J.; VAZ, F.N. et al. Avaliação econômica da terminação em confinamento de novilhos jovens e superjovens de diferentes grupos genéticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.35, n.1, p.309-320, 2006.

RIBEIRO, E.L.A.; HERNANDEZ, J.A.; LOURENÇO, E.Z.; MIZUBUTI, I.Y.; SILVA, L.D.F.S.; REEVES, J.J. Desempenho e características da carcaça de diferentes grupos genéticos de novilhos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.37, n.9, p.1669-1673, 2008.

REIS, R. P. **Fundamentos de economia aplicada**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2002.

RESTLE, J.; VAZ, F.N.; FEIJÓ, G.L.D.; BRONDANI, I.L.; ALVES FILHO, D.C.; BERNARDES, R.A.C.; FATURI, C.; PACHECO, P.S. Características de carcaça de bovinos de corte inteiros ou castrados de diferentes composições raciais Charolês x Nelore. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 29, n.5, p. 1371-1379, 2000.

RESTLE, J.; NEUMANN, M.; BRONDANI, I. L.; et al. Manipulação da altura de corte da planta de milho (*Zea mays*, L.) para ensilagem visando a produção do novilho superprecoce. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.31, n.3, p. 1235-1244. 2002.

SAS. INSTITUTE. **SAS/STAT User's guide**. Version 6, 4.ed., v.1, Cary, 1990.

TRAXLER, M.J.; FOX, D.G.; PERRY, T.C. et al. Influence of roughage and grain processing in high-concentrate diets on the performance of long-fed Holstein steers. **Journal of Animal Science**. v.73, p.1888-1900, 1995.

CONCLUSÕES GERAIS

O cruzamento Nelore x Brahman apresentou resultados semelhantes aos da raça Nelore, com a exceção da AOL e PVI, demonstrando que este cruzamento é viável e podendo ser utilizado como uma diversificação genética buscando retorno, aliando genética com alimentação. O uso das três dietas utilizadas no presente experimento resultou em desempenhos semelhantes quando das ingestões de alimento, rendimentos de carcaça e AOL, porém a dieta PEL mostrou EF, GMD, PVF, GT e EG menores quando comparada com as outras dietas, não obtendo melhores respostas como era esperado devido ao maior teor de concentrado em sua formulação. Todos os tratamentos responderam positivamente quanto à desempenho, gerando ganhos em peso e retorno econômico. O confinamento foi viável economicamente para todas as dietas e todos os grupos genéticos.