

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**CONCENTRADOS DE ALTA FIBRA EM DIETAS PARA A TERMINAÇÃO DE NOVILHAS
NELORE**

Priscila Silva Neubern de Oliveira
Zootecnista

JABOTICABAL – SÃO PAULO – BRASIL
Julho de 2009

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**CONCENTRADOS DE ALTA FIBRA EM DIETAS PARA A TERMINAÇÃO DE NOVILHAS
NELORE**

Priscila Silva Neubern de Oliveira

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Jane Maria Bertocco Ezequiel

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Campus de Jaboticabal, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

**JABOTICABAL – SÃO PAULO – BRASIL
Julho de 2009**

Oliveira, Priscila Silva Neubern de Oliveira
O48 Concentrados de alta fibra em dietas para a
c terminação de novilhas Nelore/ Priscila Silva Neubern de
Oliveira. -- Jaboticabal, 2009
xii, 55 f. ; 28 cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual
Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias,
2009

Orientador: Jane Maria Bertocco Ezequiel
Banca examinadora: Alexandre A. M. Sampaio,
Antonio Ferriani Branco
Bibliografia

1.Nelore-concentrado. 2.Bovino-melhoramento
genético. 3.Bovino-dieta. I. Título. II. Jaboticabal-
Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.

CDU 636.2:636.085

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e
Tratamento da Informação – Serviço Técnico de Biblioteca e
Documentação - UNESP, Câmpus de Jaboticabal.

DADOS CURRICULARES DA AUTORA

PRISCILA SILVA NEUBERN DE OLIVEIRA – nascida em 11 de agosto de 1981, na cidade de São Paulo (SP), filha de César Camargo de Oliveira e Néa Silva de Oliveira, ingressou no curso de Zootecnia na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias/Unesp - *Campus* de Jaboticabal, em março de 2002, onde foi bolsista de Iniciação Científica do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), graduando-se em dezembro de 2006. Em março de 2007, ingressou no Curso de Pós-Graduação em Zootecnia, em nível de Mestrado, Área de Concentração em Produção Animal, na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias/Unesp - *Campus* de Jaboticabal, obtendo o título de mestre em junho de 2009, onde foi bolsista Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Palavras de Sabedoria

“Seja alegre, manifeste coragem, você não tem nada a temer.

Você não é filho de Deus, dotado de capacidade infinita?

Não tema o mundo desconhecido, pois o mundo desconhecido é como subsolo que contém
muito tesouros.

Se você escavar o mundo desconhecido com coragem,
encontrará infinitos tesouros resplandescentes.

O diamante mais precioso geralmente se encontra no subsolo de um vale profundo.

Deus oferece os tesouros mais valiosos
somente àquele que, com coragem, persevera até o fim.”

(Viver Junto Com DEUS, A Verdade Em 365 Preceitos)

“Viverei o dia de hoje conforme Sua vontade. Orientei-me com Sua sabedoria”

DEDICO.....

*Aos meus pais **César e Néa**
por toda ajuda incondicional, incentivo ,carinho e amor.
Sem vocês não teria chegado até aqui.
Agradeço à Deus por vocês existirem em minha vida.
Amo vocês!*

OFEREÇO.....

*À minhas irmãs **Caroline e Gabriela**
pelos momentos de alegria e
que mesmo distantes demonstraram
apoio, carinho e paciência.
Amo vocês!*

AGRADECIMENTOS

À Deus, sempre presente em minha vida, me orientando e me confortando, me mostrando o melhor caminho a seguir.

À minha orientadora Profa. Dra. Jane Maria Bertocco Ezequiel pelos ensinamentos, apoio, confiança e amizade desde a graduação. Trabalhar com você me deixa feliz e honrada!
Muito Obrigada!

Aos membros da comissão examinadora Prof. Dr. Alexandre Amstalden Moraes Sampaio e Prof. Dr. Antonio Ferriani Branco.

À Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Unesp, Jaboticabal, SP, por todos esses anos de convívio e aprendizado, e pela realização de mais esse sonho.

Ao CNPq pela concessão da bolsa de estudos

À empresa Caramuru Alimentos Ltda pela concessão dos ingredientes utilizados nesta pesquisa.

Ao Frigorífico Minerva, e ao Veterinário Hugo Verardino por abrirem suas portas e permitirem toda coleta de dados.

Em especial, à Daniel de Souza Ferreira (Sassá) pela imprescindível ajuda na condução deste experimento e principalmente por sua amizade e companheirismo desde o início deste trabalho.

Às 2 turmas do terceiro ano de 2008 do Colégio Técnico Agrícola da FCAV, Unesp, Jaboticabal, SP, por toda ajuda durante a parte de campo e pelos momentos de descontração. Vocês tornaram a realização deste experimento possível!

Ao veterinário e proprietário dos animais Klaus Hewling, pela confiança e atenção.

Ao funcionário do Setor, Dejair Buzoli pela amizade e colaboração na condução deste trabalho.

Às estagiárias Fabiana (Putrícia), Giovana (Brucelose) e Taradona pela ajuda e intermináveis pesagens do concentrado em meio ao pó durante a fase de campo.

Ao amigos janinos: André (Mamaki), Eric, Eliane, Júnior, e Vanessa pela importante ajuda no dia do abate e avaliação das carcaças, e também pelos outros momentos de conversas e descontração.

Ao outros amigos janinos, Josemir e Viviane que mesmo distantes, de alguma forma colaboraram para a condução deste experimento.

Aos pós graduandos Giovani Fiorentini, Ian e Raul pela imprescindível ajuda durante as avaliações das carcaças.

Ao meu namorado Leonardo Basaglia, que sempre demonstrou compreensão, carinho, amor e incondicional vontade de estar ao meu lado mesmo nos momentos mais difíceis.

Você é muito especial! Obrigada!

Aos meus queridos e melhores amigos Rodrigo, Goi, Thais Isabel e Sander pelos momentos de alegria e amizade. Sem vocês com certeza minha vida não seria tão feliz.

Obrigada por serem meus amigos!

À todos aqueles que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

Muito obrigada! Que DEUS ilumine sempre vocês!

SUMÁRIO

	Página
RESUMO.....	ii
SUMMARY.....	iv
CAPÍTULO 1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS	
1.Introdução.....	1
2.Objetivos Gerais.....	6
CAPÍTULO 2 – CONCENTRADOS DE ALTA FIBRA EM DIETAS PARA A TERMINAÇÃO DE NOVILHAS NELORE - CONSUMO E DESEMPENHO	
.....	7
1.Introdução	9
2.Material e Métodos.....	11
3.Resultados e Discussão.....	14
4.Conclusões.....	21
CAPÍTULO 3 - CONCENTRADOS DE ALTA FIBRA EM DIETAS PARA A TERMINAÇÃO DE NOVILHAS NELORE - CARACTERÍSTICAS DA CARÇAÇA E DE NÃO COMPONENTES DA CARÇAÇA	
.....	23
1.Introdução.....	25
2.Material e Métodos.....	27
3.Resultados e Discussão.....	31
4.Conclusões.....	45
5.Referências.....	46

CONCENTRADOS DE ALTA FIBRA EM DIETAS PARA A TERMINAÇÃO DE NOVILHAS NELORE.

RESUMO - O estudo foi conduzido para avaliar o efeito de duas proporções de concentrado, 70 e 80%, com duas fontes energéticas, milho e farelo de gérmen de milho, e volumoso à base de silagem de milho, sob o consumo de nutrientes, desempenho, características de carcaça, não componentes de carcaça e qualidade da carne de 28 novilhas Nelore confinadas, com aproximadamente 14 meses de idade e peso corporal médio de 200 kg, objetivando o abate. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado segundo esquema fatorial 2 x 2 (2 proporções de concentrado x 2 fontes energéticas) totalizando 4 tratamentos e 7 repetições, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5%. Não houve interação da proporção de concentrado x fonte energética da dieta sobre o consumo de MS. Houve efeito significativo da interação proporção de concentrado x fonte energética da dieta para os consumos de proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN), sendo que a maior proporção de concentrado, associada ao milho, possibilitou maior consumo diário de PB (1,17 kg/dia) e FDN (4,05 kg/dia). Observou-se valor médio de consumo de fibra em detergente ácido superior para as dietas com 80% de concentrado, tanto para a dieta com milho quanto com farelo de gérmen de milho. Houve efeito significativo da fonte energética da dieta sobre o peso final dos animais, sendo que os animais alimentados com as dietas contendo milho apresentaram valor médio de peso final (326,14 kg) superior aos alimentados com as dietas contendo farelo de gérmen de milho (292,07 kg). A associação de altas proporções de concentrado, com milho como fonte energética, proporciona resultados satisfatórios de ganho em peso e desempenho de novilhas Nelore, já a substituição total do milho pelo farelo de gérmen de milho, associado à altas proporções de concentrado ricos em fibra, não é recomendada para novilhas Nelore jovens em processo de terminação. Houve efeito significativo da fonte energética da dieta sobre o peso de corpo vazio, sendo que os animais que receberam as dietas contendo milho apresentaram valor médio de peso de corpo vazio (309,44 kg) superior aos das dietas contendo farelo de gérmen de milho (276,42 kg). O rendimento de carcaça, a espessura de gordura subcutânea, a área de olho de lombo, a espessura de coxão, assim como o peso do sangue, do couro, das

patas, da cabeça+chifre, orelhas e cauda não foram influenciadas pelas diferentes dietas. Houve efeito significativo da fonte energética da dieta sobre o comprimento de carcaça, sendo que os animais alimentados com milho apresentaram maiores valores de comprimento de carcaça (119,14 cm) quando comparados aos das dietas com farelo de gérmen de milho (115,53 cm). Houve efeito significativo da proporção de concentrado sobre a porcentagem de músculos e gordura da carcaça, e sobre o peso do trato gastrintestinal vazio, com superioridade dos resultados para os animais alimentados com 80% de concentrado. Houve efeito significativo da proporção de concentrado e da fonte energética sobre o peso da gordura perirenal e pélvica, sendo que a maior proporção de concentrado associada ao milho proporcionou maiores pesos de gordura perirenal e pélvica. Os animais que receberam 80% de concentrado, com farelo de gérmen de milho, apresentam carne mais macia e com melhor aceitação global, sendo que novilhas Nelore confinadas recebendo altas proporções de concentrado, com milho ou farelo de gérmen de milho como fonte energética, apresentam resultados satisfatórios quanto às características quantitativas e qualitativas da carcaça .

Palavras chave: concentrado, consumo, desempenho, novilhas, qualidade da carcaça

RIGH FIBER CONCENTRATES FOR NELLORE HEIFERS FED FINISHING DIETS

SUMMARY - The objective of this study was to evaluate the effect of two proportions of concentrate, 70 and 80%, with two energy sources, corn and corn germ meal, and roughage basis of corn silage on the intake of nutrients, performance, characteristics of a carcass, non components of carcass and meat quality of confined 28 Nellore heifers. The experimental design was a completely randomized design in factorial scheme 2 x 2 (2 proportions of concentrate x 2 energy sources) 4 replications and 7 treatments, and the averages has been compared by Tukey 5% test.. There was no interaction proportion of concentrate x energy source on the intake of dry matter. There was a significant effect of interaction proportion of concentrate x energy source intake for crude protein (CP) and neutral detergent fiber (NDF), suggesting that a higher proportion of concentrate, with the corn, allowed greater intake of CP (1.17 kg / day) and NDF (4,05 kg / day). It was observed average intake of acid detergent fiber than for diets with 80% concentrate, with both the diet with corn as the corn germ meal. There was a significant effect of dietary energy source on the final weight of animals, and the animals fed the diets with corn had average final weight (326.14 kg), above the fed with diets with corn germ meal (292.07 kg). The association of high proportions of concentrate with corn as an energy source, provided satisfactory results in performance of Nellore heifers, since the replacement of the corn germ meal, associated with high proportions of concentrate rich in fiber, not was recommended for young Nellore heifers. There was a significant effect the energy source of the diet on the weight of empty body, and the animals that received the diets with corn showed the average value of empty body weight (309.44 kg) than the diets of with corn germ meal (276.42 kg). The carcass yield, the thickness of subcutaneous fat, the loin eye area, thickness of the thigh, and the weight of the blood, leather, the feet, head + horn, ears and tail were not affected by different diets. There was a significant effect the energy source of the diet on the length of carcass, and the animals fed corn had higher values for length of carcass (119.14 cm) when compared to the diets with corn germ meal (115.53 cm). There was a significant effect the proportion of concentrate on the percentage of muscles and fat of the carcass, and the weight of the empty gastrointestinal tract, with superior results

for the animals fed 80% concentrate. There was a significant effect the proportion of concentrate and energy source on the weight of perirenal and pelvic fat, and the higher proportion of concentrate associated with greater weight of corn provided perirenal and pelvic fat. The animals that received 80% concentrate, with the corn germ meal, made with meat more tender and better overall acceptance, being confined Nelore heifers receiving high proportions of concentrate, with corn or corn germ meal as a source of energy, presented satisfactory results on the quantitative and qualitative characteristics of the carcass

Key words: concentrate, heifers, quality of carcass, intake, performance

CAPÍTULO 1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

1.Introdução

A terminação de bovinos em confinamento visa a produção de carne em menor espaço de tempo, possibilita o abate de animais jovens e bem acabados, proporcionando, em geral, carcaças e carne de melhor qualidade (FEIJÓ et al., 1996), além de disponibilizar a oferta de carne na entressafra com obtenção de melhores preços. Apresenta ainda outras vantagens como aumento da taxa de desfrute, retorno mais rápido do capital, liberação das pastagens para outras categorias animais durante o período seco e uso de forragem excedente de verão.

De acordo com BURGI (2001), o confinamento deve ser visto como uma ferramenta estratégica para o pecuarista que quer ganhar em escala e qualidade em seu sistema de produção. Atualmente o Brasil pode ser considerado o segundo país no mundo em número de animais confinados, ficando atrás apenas dos Estados Unidos. Ultrapassamos países com tradição na atividade, como Canadá, Argentina, Austrália e África do Sul (CERVIERI et al., 2009).

O desempenho dos animais confinados está diretamente relacionado com a genética animal, com o tipo e a quantidade de alimentos disponíveis e níveis de nutrientes na dieta (LEMA, 2001) e é determinado pela palatabilidade, aceitação, consumo do alimento, digestibilidade e metabolismo basal. Segundo CARDOSO (1996), os animais a serem confinados além de saudáveis, devem possuir estrutura corporal adequada e potencial para ganho em peso. Esses animais são mais eficientes quando jovens, pois convertem melhor o alimento ingerido em massa muscular. Esse autor ressaltou que o sexo influencia o ponto de abate, de modo que as fêmeas atingem o ponto mais cedo e mais leves que os machos, castrados ou não.

A utilização de novilhas para a produção de carne se justifica, pois embora o preço pago pela carcaça seja 15% inferior, o preço de aquisição de animais desta categoria também é menor, além de que sob condições ideais de alimentação e manejo, as novilhas tornam-se fisiologicamente maduras cerca de três meses mais cedo que novilhos castrados

(BARBOSA, 1995). Desta forma, esses animais poderiam ser terminados em confinamento em função do seu potencial de ganho em peso e eficiência alimentar (MARQUES et al., 2000; ABRAHÃO et al., 2006). Segundo FERNANDES et al. (2007), novilhas de raças especializadas para produção de carne apresentam bom desempenho e podem ser uma alternativa para a exploração intensiva em confinamento.

No entanto, informações a respeito da terminação de fêmeas ainda são escassas, principalmente com relação às características das carcaças produzidas por esses animais. A terminação desses animais em confinamento demanda a utilização de dietas com elevada densidade energética, que permita a expressão do potencial genético de ganho em peso e a adequada deposição de gordura nessas carcaças. Fornecer dietas com alto teor de concentrados pode atender este requisito. Para novilhas, além da energia, é necessário manter níveis protéicos adequados para atender o ganho em músculo.

O uso de concentrados na dieta de bovinos de corte, seja em confinamento, ou em pasto, tem sido empregado como uma forma de melhorar o desempenho dos animais, com concomitante redução no tempo de abate ou na idade à primeira cria, o que pode proporcionar maior eficiência de produção do sistema como um todo (PAULINO et al., 2008), e tem sido prática comum na indústria de gado de corte norte-americana (LEME et al., 2003).

Segundo PRESTON (1998) essa prática caracteriza-se por rápido ganho em peso, melhoria na conversão alimentar e conseqüente diminuição no tempo de terminação para abate, menor custo de mão-de-obra, menor necessidade de armazenamento de alimentos e geralmente maior uniformidade no desempenho. Além disso, animais alimentados com concentrado ingerem maior quantidade de energia apresentando, portanto, maiores taxas de crescimento, o que afetará indiretamente, de forma positiva, a textura, maciez e suculência por meio da maior deposição de gordura intramuscular (LADEIRA & OLIVEIRA et al., 2006).

A resposta à adição de concentrado na dieta é curvilínea e não linear, de forma que o ponto ótimo dessa adição é variável e tem como fatores determinantes o valor nutritivo do volumoso e do próprio concentrado, além do sexo, da raça e da idade dos animais (PRESTON, 1998). Resultados obtidos pela pesquisa agropecuária brasileira em relação ao efeito de altas proporções de concentrado sobre o desempenho, o consumo e a digestibilidade dos nutrientes da dieta em bovinos de corte mostram-se variáveis (SILVA et al., 2002; PEREIRA et al., 2006).

Além de dados de consumo e desempenho, a avaliação das características das carcaças e sua composição são de suma importância para complementar os dados do desempenho animal durante seu desenvolvimento (JORGE et al., 1999).

A proporção de volumoso: concentrado tem demonstrado ter influência no tamanho dos demais órgãos internos dos animais, assim como no local de deposição de gordura. Estudando diferentes níveis de concentrado na alimentação de bovinos, RIBEIRO et al. (2001), GESUALDI JUNIOR et al. (2000) e VÉRAS et al. (2001) concluíram que quanto maior a proporção de concentrado, maiores são os pesos dos órgãos internos além da quantidade de gordura interna. As diferenças no tamanho relativo dos órgãos podem estar associadas às diferenças nas exigências de manutenção. Segundo FERREL e JENKINS (1998b) os órgãos viscerais apresentam elevadas taxas metabólicas e, principalmente o fígado e o trato gastrointestinal são responsivos à alterações na ingestão de alimentos.

Muito pouco se conhece sobre o efeito de classe sexual, bem como de sua interação com dietas de maior ou menor densidade energética, sobre o desempenho e os parâmetros de consumo e digestibilidade dos nutrientes, particularmente na raça Nelore, que compõe grande parte do rebanho nacional (PAULINO et al., 2008).

A maior parte da energia obtida pelos ruminantes durante o confinamento é proveniente da fermentação dos carboidratos, solúveis e não solúveis, os quais são convertidos pela fermentação microbiana em produtos metabólicos que podem ser destinados à síntese de carne, leite e lã. Conforme FAHEY & BERGER (1980) o principal fator que afeta a digestão dos carboidratos estruturais é a adição de carboidratos solúveis obtidos através de alimentos concentrados, que provocam alterações no meio ambiente ruminal e na cinética do processo digestivo, como a taxa de digestão, taxa de passagem das partículas, pH ruminal e natureza da população microbiana.

Dentre as fontes energéticas, o grão de milho é um dos ingredientes mais utilizados em confinamentos. Com seu alto valor energético, aproximadamente 80% de NDT e 3,53 EM/kg, o milho, quando usado em dietas mistas de volumoso e concentrado, pode provocar efeito associativo negativo, reduzindo a digestibilidade da fração fibrosa da dieta (GOMES et al., 1998), além de que seu emprego costuma aumentar o custo final da ração. Para minimizar este efeito e como alternativa ao uso de grãos ricos em amido, o uso de subprodutos energéticos contendo fibra de alta digestibilidade tem sido pesquisado.

O interesse por subprodutos agroindustriais alternativos ao milho vem crescendo nos últimos anos, com o objetivo principal de reduzir o custo da arroba produzida no confinamento. No Brasil são produzidos grandes volumes de subprodutos passíveis de serem utilizados pelos bovinos. Além do fator custo, a redução no teor de amido e o aumento nos teores de pectina e fibra de alta digestibilidade nessas rações, podem melhorar o pH e otimizar a fermentação ruminal, a síntese microbiana, o consumo de matéria seca e conseqüentemente o desempenho animal (BLASI et al., 2001; PEREIRA, 2004; SANTOS et al., 2004; FARRAN et al., 2006).

A industrialização do milho consiste basicamente no processamento dos grãos por via seca (*dry milling*) e por via úmida (*wet milling*). Através do processamento por via seca, tem-se a limpeza, retirada do gérmen, moagem e separação dos componentes do grão de milho, que são o grits e o gérmen. O grits representa 72% do volume de milho processado sendo destinado ao consumo humano. Do gérmen é extraído óleo através de solvente, resultando em um resíduo com alto teor de amido (45 a 60%) e 12% de proteína bruta. Com o objetivo de reduzir o teor de amido, é incorporado a este resíduo uma torta rica em fibra proveniente da moagem por via úmida. O produto resultante é um farelo de gérmen de milho com máximo de 5% de fibra bruta, com aproximadamente 40% de amido e 1,7% de extrato etéreo. Isso permite que este produto seja classificado como farelo, possibilitando sua exportação para a comunidade europeia sem que haja taxaço pelo seu teor amiláceo (FERNANDES, 1998).

O farelo de gérmen de milho aparece como alternativa viável ao uso do milho grão, pois este subproduto do milho apresenta maior teor de fibra que o milho, o que proporciona melhores condições ruminais e colabora para que não ocorra queda brusca nos valores de pH ruminal, possibilitando assim sua utilização em dietas com elevado consumo de concentrado (GALATI et al., 2004).

Resultados de trabalhos realizados indicaram que os suplementos energéticos ricos em fibra parecem provocar menor efeito associativo negativo, em relação aos suplementos ricos em amido, evitando mudanças potenciais na microflora ruminal (HIGHFILL et al., 1987).

MENDES et al. (2005) ao avaliar o desempenho de novilhos em confinamento, substituiu 58% do milho da dieta por farelo de gérmen de milho e não observou diferença significativa no consumo diário de matéria seca, proteína bruta, fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido e na digestibilidade das dietas, demonstrando que o farelo de

gérmen de milho pode ser uma alternativa alimentar viável principalmente quando o preço de venda do milho estiver alto.

Pesquisas em nutrição de ruminantes envolvendo a avaliação do uso de subprodutos agroindustriais não devem restringir-se apenas a resultados de desempenho animal associados ao custo de produção. Devem estar aliadas também ao impacto que esses subprodutos teriam sobre a qualidade da carne bovina, visto que as exigências impostas dos mercados consumidores por qualidade de carne têm aumentado constantemente.

A utilização de subprodutos em substituição ao milho pode proporcionar melhores condições ruminais, permitindo que estas dietas sejam mais eficientes. No entanto, deve-se avaliar possíveis combinações entre ingredientes e estudar seus níveis de inclusão nas dietas.

2. Objetivos Gerais

Avaliar a utilização de altas proporções de concentrado sob o consumo, desempenho, características da carcaça e não componentes da carcaça de novilhas Nelore confinadas.

Avaliar a substituição total do milho pelo farelo de gérmen de milho.

Ampliar o conhecimento sobre ferramentas nutricionais que visem melhorar as características quantitativas e qualitativas da carne bovina.

CAPÍTULO 2 – CONCENTRADOS DE ALTA FIBRA EM DIETAS PARA A TERMINAÇÃO DE NOVILHAS NELORE - CONSUMO E DESEMPENHO

RESUMO - O estudo foi conduzido para avaliar o efeito das proporções de concentrado, 70 e 80%, com duas fontes energéticas, milho e farelo de gérmen de milho, e volumoso à base de silagem de milho, sob o consumo de nutrientes e o desempenho de 28 novilhas Nelore confinadas, com aproximadamente 14 meses de idade e peso corporal médio de 200 kg, objetivando o abate. Os animais foram alimentados duas vezes ao dia (às 8 e às 16 h), e pesados no início do período de adaptação, ao início do período experimental e a cada 28 dias, sempre após jejum alimentar de 14 horas. Como variáveis de desempenho foram avaliados os ganhos em peso, peso inicial e final, o consumo, a conversão alimentar e a conversão alimentar protéica. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, segundo esquema fatorial 2 x 2 (2 proporções de concentrado x 2 fontes energéticas) totalizando 4 tratamentos e 7 repetições, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5%. Não houve interação da proporção de concentrado x fonte energética da dieta sobre o consumo de MS. Houve efeito significativo da interação proporção de concentrado x fonte energética da dieta para os consumos de proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN), sugerindo que a maior proporção de concentrado, associada ao milho, possibilitou maior consumo diário de PB (1,17 kg/dia) e FDN (4,05 kg/dia). Observou-se valor médio de consumo de fibra em detergente ácido (3,02 kg/dia) superior para as dietas com 80% de concentrado, tanto para a dieta com milho quanto com farelo de gérmen de milho. Houve efeito significativo da fonte energética da dieta sobre o peso final dos animais, sendo que os animais alimentados com as dietas contendo milho, apresentaram valor médio de peso final (326,14 kg) superior aos alimentados com as dietas contendo farelo de gérmen de milho (292,07 kg). A associação de altas proporções de concentrado com milho como fonte energética, proporciona resultados satisfatórios de desempenho de novilhas Nelore, já a substituição total do milho pelo farelo de gérmen de milho, associado à altas proporções de concentrado ricos em fibra, não é recomendada para novilhas Nelore jovens, em processo de terminação.

Palavras chave: concentrado, consumo, desempenho, fontes energéticas, novilhas

1. Introdução

O confinamento de bovinos na fase de terminação tem se revelado como alternativa tecnológica importante na intensificação de sistemas de produção de bovinos de corte, buscando atender principalmente o exigente mercado consumidor externo.

A alimentação é responsável por grande parte dos custos de produção nos sistemas de confinamento, estudos sobre os impactos produzidos pelo emprego de altas proporções de concentrado na alimentação de bovinos são fundamentais para se determinar a proporção ideal a ser utilizada, aliando melhor desempenho animal à melhor resposta econômica.

O uso de concentrados na dieta de bovinos de corte, seja em confinamento, ou em pasto, tem sido empregado como uma forma de melhorar o desempenho dos animais, com concomitante redução no tempo de abate ou na idade à primeira cria, o que pode proporcionar maior eficiência de produção do sistema como um todo. Entretanto, em função do nível de oferta de concentrado utilizado, alterações no consumo, na digestibilidade dos nutrientes e nos parâmetros de desempenho passam a ocorrer (PAULINO et al., 2008).

Tão importante quanto a formulação e ajuste das dietas, o manejo de fornecimento é determinante. Como o risco de distúrbios nutricionais está constantemente presente, a rotina de fornecimento da dieta deve ser cuidadosamente estabelecida. Adaptação às dietas, horários das refeições, frequência e seqüência de fornecimento e monitoramento de consumo são fatores fundamentais (CERVIERI et al., 2009).

De acordo com BURGER et al. (2000) o consumo de matéria pode ser influenciado por fatores fisiológicos (tamanho e composição corporal, sexo, idade, produção e estado fisiológico), ambientais (clima, temperatura e fotoperíodo), manejo alimentar, teor de fibra e proteína da dieta, entre outros. MOLLETA et al. (2006) avaliaram o efeito dos níveis de concentrado, 0,8; 1,2; e 1,6% do peso vivo, sobre o consumo e desempenho de bovinos castrados e inteiros, com peso vivo médio de 345kg e idade inicial entre 18 a 20 meses, e observaram que a inclusão de concentrado na ração total promoveu maior aporte de nutrientes disponíveis para o animal, redução proporcional no teor de fibra, e aumento no consumo de matéria seca. SILVA et al. (2002) que utilizaram níveis crescentes de inclusão de concentrado (20 a 80% da MS total da dieta), não constataram efeito de níveis de concentrado sobre o consumo de matéria seca, o desempenho e a conversão alimentar de

tourinhos Nelore.

Ainda que vários resultados experimentais mostrem que o ganho diário é maior quando se utilizam rações com maior porcentagem de concentrado, a resposta animal à adição de concentrado, tende a ser curvilínea (GESUALDI JÚNIOR et al., 2000).

O grão de milho é a fonte energética mais utilizada nas dietas de bovinos, mas parece provocar efeito associativo negativo sobre a digestibilidade da fibra (HOOVER, 1986). O farelo de gérmen de milho, produto da extração do óleo do gérmen do milho, é um subproduto produzido em grande escala e com valor nutritivo ainda pouco conhecido, necessitando que estudos sejam realizados com o objetivo de intensificar o seu uso na alimentação animal.

Ainda são escassos os trabalhos científicos que avaliam os efeitos das proporções de concentrado sobre o consumo e desempenho de bovinos Nelore de diferentes classes sexuais, principalmente para novilhas Nelore jovens confinadas, objetivando o abate.

Assim, os intuits desse trabalho foram os de avaliar o consumo de nutrientes, conversão alimentar, conversão alimentar protéica e desempenho, através do peso final e ganho em peso diário de novilhas Nelore confinadas recebendo altas proporções de concentrado, com substituição total do milho pelo farelo de gérmen de milho.

2. Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Setor de Confinamento pertencente ao Departamento de Zootecnia da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, Câmpus de Jaboticabal - SP, no período de março à julho de 2008. O confinamento possui 30 baias individuais de 14 m² com piso concretado, parcialmente cobertas, providas de cochos individuais e bebedouros para cada duas baias.

Foram utilizadas 28 novilhas da raça Nelore, com aproximadamente 14 meses de idade e peso corporal médio de 200 kg. Os animais utilizados neste experimento eram animais jovens, com pequena estrutura corporal e baixo peso inicial. Ao chegarem ao confinamento, os animais foram alocados aleatoriamente nas baias individuais e posteriormente distribuídos entre as dietas.

Os animais foram adaptados ao manejo, às instalações e durante 40 dias às dietas, onde aumentou-se gradualmente a quantidade de concentrado ofertada. Iniciou-se o período de adaptação com uma relação volumoso:concentrado de 70:30, e semanalmente a relação foi ajustada, sendo na semana seguinte de 60:40, 50:50, 40:60 e assim sucessivamente de forma a atingir-se as relações volumoso:concentrado desejadas. Ao final dos 40 dias, quando atingiu-se as relações de 30:70 e 20:80, iniciou-se o período experimental.

Quatro dietas foram formuladas nas proporções volumoso:concentrado de 30:70 e 20:80. Os concentrados utilizados foram compostos por milho, casca de soja, farelo de girassol e por farelo de gérmen de milho (substituindo totalmente o milho). O milho e o farelo de gérmen de milho foram utilizados como fonte energética e a silagem de milho foi utilizada como volumoso.

A silagem de milho foi confeccionada no mês de março de 2008 e armazenada em silo do tipo trincheira, de alvenaria. Esta se apresentava vedada e bem compactada, com bom aspecto nutricional.

A composição químico-bromatológica dos ingredientes utilizados na formulação das dietas encontra-se na Tabela 1. As dietas foram formuladas para ganho de 1,13 kg/dia segundo o NRC (1996).

Tabela1. Composição químico-bromatológica dos ingredientes utilizados na formulação das dietas.

Componentes	Ingredientes				
	Silagem de Milho	Milho em grão	Farelo de Gérmen de Milho	Casca de Soja	Farelo de Girassol
MS (%)	36,16	91,46	89,91	91,65	93,13
PB (%MS)	8,44	9,66	12,04	11,35	28,17
FDN (%MS)	46,03	9,72	38,22	81,31	61,49
EE (%MS)	2,50	4,30	1,70	1,80	0,80
Amido	19,50	76,20	37,10	6,60	4,50

MS=matéria seca; PB=proteína bruta; FDN=fibra em detergente neutro; FDA= fibra em detergente ácido ; EE= extrato etéreo

Na Tabela 2 encontra-se o percentual dos ingredientes e a composição químico-bromatológica das dietas.

Os animais foram alimentados duas vezes ao dia (às 8 e às 16 h). A silagem de milho e o concentrado foram pesados separadamente e misturados no cocho de forma a apresentarem mistura bem homogênea. Durante todo período experimental, as quantidades fornecidas foram ajustadas para permitir-se até 10% de sobras em relação ao total consumido no dia anterior. Diariamente, antes do primeiro fornecimento, foram colhidas as sobras de alimentos do dia anterior de cada animal, sendo pesadas e acondicionadas em refrigerador. Ao final de cada semana, as amostras formaram uma amostra composta por animal, para avaliação do consumo e conversão alimentar. As amostras de silagem de milho e de sobras foram pré secas a 55 °C por 72 horas e agrupadas em períodos de 4 semanas.

Tabela 2. Composição percentual e químico-bromatológica das dietas experimentais.

Composição*	Dietas			
	MI70 ¹	MI80 ²	FGM70 ³	FGM80 ⁴
Silagem de milho	30,00	20,00	30,00	20,00
Milho	22,06	26,06	-	-
Farelo gérmen de milho	-	-	26,55	33,89
Casca de soja	22,10	30,09	18,75	23,47
Farelo de girassol	25,06	23,07	23,92	21,86
Suplemento mineral ⁵	0,78	0,78	0,78	0,78
Nutriente (%)				
Proteína Bruta	13,50	13,70	13,70	13,80
FDN ⁶	59,13	58,73	60,49	59,83
NDT ⁷	72,00	74,00	75,00	74,00

* Composição com base em 100% de matéria seca; ¹Dieta com milho na relação volumoso: concentrado de 30:70; ²Dieta com milho na relação volumoso: concentrado de 20:80; ³Dieta com farelo de gérmen de milho na relação volumoso: concentrado de 30:70; ⁴Dieta com farelo de gérmen de milho na relação volumoso: concentrado de 20:80; ⁵ Níveis de garantia por kg: 40g de P, 80g de Ca, 195g de Na, 300g de Cl, 5g de Mg, 26g de S, 2000mg de Z, 1000mg de Cu, 500mg de Mn, 100mg de Co, 100mg de I, 5mg de Se e 400mg de F; ⁶Fibra em detergente neutro; ⁷Nutrientes digestíveis totais

Ao final de cada período as amostras foram moídas em moinho de facas, com peneira de crivo de 1mm e posteriormente realizadas análises de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), conforme técnicas descritas por SILVA e QUEIROZ (2002), permitindo desta forma determinar a ingestão de nutrientes pelos animais.

Os animais permaneceram confinados por 152 dias, sendo pesados no início do período de adaptação, ao início do período experimental e a cada 28 dias, sempre após jejum alimentar de 14 horas. Como variáveis de desempenho foram avaliados os ganhos em peso (kg/dia), peso inicial e final (kg), os consumos (kg/dia), a conversão alimentar (kg MS ingerida/kg ganho) e a conversão alimentar protéica (kg PB ingerida/kg ganho).

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, segundo esquema fatorial 2 x 2 (2 proporções de concentrado x 2 fontes energéticas) totalizando 4

tratamentos e 7 repetições. As análises estatísticas foram realizadas pelo Programa Computacional SAEG (1991), sendo utilizado o teste de Tukey a 5% de probabilidade para a comparação de médias.

3. Resultados e Discussão

Os valores médios de consumos de matéria seca em kg por dia, em % de peso vivo e por kg de peso metabólico encontram-se na Tabela 3.

Tabela 3. Valores médios de consumos de matéria seca (CMS) em kg por dia, em % peso vivo e por kg de peso metabólico, de acordo com a proporção de concentrado e fonte energética da dieta.

CMS	PC ¹	FE ²		Média	CV%	Prob ³		
		MI	FGM			PC	FE	PC x FE
(kg/dia)	70%	6,31	6,49	6,40	16,63	ns	ns	ns
	80%	7,19	6,51	6,85				
	Média	6,75	6,50					
(%PV)	70%	2,54	2,79	2,66	17,93	ns	ns	ns
	80%	3,01	2,80	2,90				
	Média	2,77	2,79					
(kg/kg PV ^{0,75})	70%	94,63	103,17	98,9	17,15	ns	ns	ns
	80%	110,10	104,34	107,22				
	Média	102,65	103,75					

¹Proporção de concentrado na dieta; ²Fonte energética da dieta, MI = Milho, FGM = Farelo de Gérmen de Milho; ³Probabilidade, ^{ns}não significativo (P>0,05%).

Não houve interação (P>0,05) da proporção de concentrado x fonte energética da dieta sobre o consumo de MS expresso em kg por dia, em % de peso vivo e por kg de peso metabólico.

Apesar de não apresentar diferença estatística significativa, observou-se valor de consumo de MS, em kg/dia, biologicamente superior (11 %) para a dieta com milho, com 80%

de concentrado. Este valor superior sugere efeito positivo da associação da fonte energética (milho), com a maior proporção de concentrado, e provavelmente o teor de FDN elevado das dietas, tenha contribuído para menor ocorrência de efeitos negativos sobre a digestão, favorecendo o consumo.

VÉRAS et al. (2008) trabalharam com fêmeas Nelore, com 15 meses de idade e 235 kg, recebendo 25 ou 50% de concentrado, e não observaram efeito da proporção de concentrado sobre o consumo de MS, apresentando média de 4,32 kg/dia, valor considerado baixo para bovinos em crescimento.

Os valores de consumo de MS apresentados neste trabalho foram semelhantes aos observados por PAULINO et al. (2008) que avaliaram o desempenho produtivo de fêmeas Nelore, com aproximadamente 24 meses de idade e peso corporal médio de 296 kg, recebendo dietas com proporções de concentrado inferiores às deste trabalho (0,6%PV e 1,2%PV), com silagem de milho como volumoso, e obtiveram valores médios de consumo de MS de 6,22 kg/dia.

O enchimento do trato gastrointestinal limita o consumo de energia em ruminantes até o ponto onde a dieta é densa em energia, depois do qual fatores fisiológicos regulam a ingestão (MERTENS, 1994). Segundo GALYEAN e DEFFOR (2003), adicionar volumoso em dietas ricas em concentrado resultaria em aumento no CMS, com pouca mudança no consumo de energia porque o animal compensaria o fator de diluição do FDN aumentando o CMS, que irá ocorrer até que o consumo de FDN comece a restringir o consumo. Assim sendo, com dietas contendo altas concentrações de grãos, um pequeno aumento na concentração de forragem pode aumentar os tamponantes salivares o que estimulará o aumento no CMS mais do que o esperado, devido ao animal compensar pela diluição da energia. Ainda, segundo GALYEAN e DEFFOR (2003), o valor da forragem ou concentração de FDN na dieta onde o enchimento é o fator limitante não é bem definido.

O tipo dos concentrados utilizados neste experimento devem ser especialmente considerados, pois possuíam teores de fibra elevados, oriundos da grande porcentagem de fibra da casca de soja (81,31% FDN) e do farelo de girassol (61,49% FDN). Sendo assim, tanto os fatores fisiológicos quanto os fatores físicos de enchimento ruminal podem ter atuado na regulação do consumo e contribuíram para os valores de CMS aqui obtidos.

Outro fator que deve ser levado em consideração é que os animais utilizados eram

animais jovens, com pequena estrutura corporal e baixo peso inicial, e segundo Paulino et al. (2008) animais mais leves tendem a apresentar capacidade de consumo superior à de animais mais pesados. Isto ocorre porque o tamanho do aparelho gastrointestinal está relacionado proporcionalmente ao peso corporal (expoente igual a 1) enquanto as exigências de energia ao peso corporal elevado à potência 0,75 (VAN SOEST, 1994).

Na Tabela 4 estão apresentados os valores médios de consumo de proteína bruta, consumo de fibra em detergente neutro e consumo de fibra em detergente ácido .

Houve efeito significativo ($P < 0,01$) da interação proporção de concentrado x fonte energética da dieta para os consumos de proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN), sugerindo que a maior proporção de concentrado, associada ao milho, possibilitou maior consumo diário de PB e FDN.

A dieta com milho, com 80% de concentrado, apresentou consumo de PB 28% maior quando comparada à dieta com farelo de gérmen de milho, na mesma proporção de concentrado, o que foi atribuído à maior ingestão de concentrado pelos animais alimentados com a dieta com milho. MENDES et al. (2005) também relataram maior ingestão de PB para a dieta com milho em relação à dieta com farelo de gérmen de milho e citaram que este menor consumo de PB na dieta com farelo de gérmen de milho pode ser explicado pela granulometria do farelo, que, apesar de ser comercializado peletizado, possui partículas muito pequenas que se aderem à fibra da silagem, aumentando a porcentagem de proteína bruta das sobras.

Tabela 4. Valores médios de consumo de proteína bruta (CPB), consumo de fibra em detergente neutro (CFDN) e consumo de fibra em detergente ácido (CFDA) de acordo com a proporção de concentrado e fonte energética da dieta.

Variável	PC ¹	FE ²		Média	CV%	Prob ³ .		
		MI	FGM			PC	FE	PC x FE
CPB (kg/dia)	70%	0,99Ba	1,08Aa	1,03	16,30	ns	**	**
	80%	1,17Aa	0,84Ab	1,00				
	Média	1,08	0,96					
CFDN (kg/dia)	70%	3,31Ba	3,27Aa	3,47	16,25	ns	*	*
	80%	4,05Aa	3,46Ab	3,92				
	Média	3,83	3,53					
CFDA (kg/dia)	70%	2,44	2,59	2,51	16,30	*	ns	ns
	80%	3,22	2,82	3,02				
	Média	2,83	2,70					

¹ Proporção de concentrado na dieta; ²Fonte energética da dieta, MI = Milho, FGM = Farelo de Gérmen de Milho; ³Probabilidade, *significativo a 5%, **significativo a 1%, ^{ns}não significativo (P>0,05%). A e B na mesma coluna, e a e b na mesma linha diferem (P<0,01) pelo teste Tukey.

Analisando os consumos de PB em relação ao peso vivo, o consumo de PB para a dieta com milho, com 80% de concentrado, foi de 0,44%PV, e para a dieta com farelo de gérmen de milho, na mesma proporção de concentrado, de 0,34%PV.

A dieta com milho, com 80% de concentrado também apresentou consumo de FDN 17% superior à média das demais dietas, o que resultou numa de ingestão de FDN, expresso em porcentagem do peso corporal, de 1,19% para as dietas com 70% de concentrado, e de 1,39% para as dietas com 80% de concentrado.

Segundo VELOSO et al. (2002) com o aumento da proporção de concentrado da dieta, o consumo de fibra em detergente neutro tende a apresentar comportamento

decrecente devido à redução da proporção de volumoso na dieta, ingrediente com alto teor de fibra, o que não foi observado neste trabalho provavelmente porque os concentrados utilizados possuíam teores de fibra elevados, oriundos da grande porcentagem de fibra da casca de soja (81,31% FDN) e do farelo de girassol (61,49% FDN). PAULINO et al. (2008) obtiveram valores de consumo de FDN de 3,13 kg/dia, valores semelhantes aos deste trabalho, verificando efeito da proporção de concentrado sobre esta variável.

O consumo de fibra em detergente ácido (FDA) foi influenciado pela proporção de concentrado ($P < 0,05$). Observou-se valor médio de consumo 20% superior para as dietas com 80% de concentrado, tanto para a dieta com milho quanto com farelo de gérmen de milho. Em relação ao peso corporal, os consumos de FDA foram de 0,96%PV para as dietas com 70% de concentrado, e de 1,19% PV para as dietas com 80% de concentrado.

Assim como ocorreu com o consumo de matéria seca, os consumos de PB, FDN e FDA também foram superiores para a dieta com milho com 80% de concentrado, e podem ser atribuídos ao maior consumo de MS desta dieta, pois como estas frações são constituintes da matéria seca dos alimentos, quando ocorre aumento ou decréscimo no consumo de matéria seca, o mesmo ocorre com as frações que a constituem.

Na Tabela 5 estão apresentados os valores médios para peso inicial, peso final, ganho de peso médio diário, conversão alimentar e conversão alimentar protéica.

Houve efeito significativo ($P < 0,05$) da fonte energética da dieta sobre o peso final dos animais. Os animais alimentados com as dietas com milho, apresentaram valor médio de peso final 11% superior aos alimentados com as dietas com farelo de gérmen de milho.

GALATI et al. (2004) avaliando o desempenho de novilhos Nelore alimentados com diferentes fontes energéticas em confinamento, observaram que a introdução de farelo de gérmen de milho em substituição ao milho grão moído não influenciou o desempenho, entretanto o ganho para o tratamento com farelo de gérmen de milho foi 7,7% mais elevado que o observado nos tratamentos com milho e casca de soja.

Tabela 5. Valores médios para peso inicial (PI), peso final (PF), ganho de peso médio diário (GMD), conversão alimentar (CA) e conversão alimentar protéica (CAP) de acordo com a proporção de concentrado e fonte energética da dieta.

Variável	PC ¹	FE ²		Média	CV%	Prob ³ .		
		MI	FGM			PC	FE	PC x FE
PI (kg)	70%	208,42	200,14	204,28	7,48	ns	ns	ns
	80%	203,14	203,57	203,35				
	Média	205,78	201,85					
PF (kg)	70%	329,57	298,71	314,14	12,54	ns	*	ns
	80%	322,71	285,42	304,07				
	Média	326,14	292,07					
GMD (kg/dia)	70%	1,08	0,88	0,98	28,74	ns	**	ns
	80%	1,06	0,73	0,89				
	Média	1,07	0,80					
CA	70%	6,31	6,93	6,62	30,11	ns	ns	ns
	80%	7,99	8,46	8,22				
	Média	7,15	7,69					
CAP	70%	0,92	1,15	1,03	55,62	ns	ns	ns
	80%	1,11	1,09	1,10				
	Média	1,01	1,12					

¹Proporção de concentrado na dieta; ²Fonte energética da dieta, MI = Milho, FGM = Farelo de Gérmen de Milho; ³Probabilidade, *significativo a 5%, **significativo a 1%, ^{ns}não significativo (P>0,05%); ⁴ CA:kg de MS ingerida/kg ganho; ⁵CAP:kg de PB ingerida/kg ganho.

MENDES et al. (2005) também observaram que o ganho em peso proporcionado pela dieta contendo farelo de gérmen de milho foi 6,4% mais elevado que o observado nas dietas contendo milho e casca de soja. Neste trabalho o consumo da dieta com milho, com 80% de concentrado foi superior ao das dietas com farelo de gérmen de milho, resultando em melhor

ganho em peso e melhor desempenho dos animais alimentados com esta dieta.

Também houve efeito significativo ($P < 0,01$) da fonte energética da dieta sobre o ganho em peso dos animais. Nas dietas com 70% de concentrado, observou-se que os animais alimentados com milho, apresentaram ganho em peso diário 18% superior aos alimentados com a dieta com farelo de gérmen de milho, e melhor conversão alimentar. Para as dietas com 80% de concentrado, também observou-se ganho em peso diário 31% superior e melhor conversão alimentar para a dieta com milho em relação à dieta com farelo de gérmen de milho.

A associação do milho com altas proporções de concentrado promoveu melhores resultados de peso final e de ganho em peso dos animais, mas não se esperava que com o aumento da proporção de concentrado, a conversão alimentar piorasse. Provavelmente a composição genética dos animais e o consumo possam ter influenciado essa variável. Verificou-se que a conversão alimentar protéica, embora sem diferença significativa, também piorou com o aumento da proporção de concentrado. PAULINO et al. (2005) encontraram respostas de conversão alimentar de 10,90 kg MS ingerida/kg ganho para fêmeas Nelore, com idade média de 24 meses e peso corporal médio de 296 kg, recebendo dois níveis de oferta de concentrado, 0,6% e 1,2% do peso corporal.

Avaliando o desempenho de novilhos zebuínos, com peso vivo médio inicial de 270 kg e aproximadamente 24 meses de idade, COSTA et al. (2005) obtiveram valores de ganho médio diário de 1,07kg para animais alimentados com 65% de concentrado. Neste experimento, em todas as dietas avaliadas, os animais não atingiram o ganho em peso diário proposto de 1,13 kg/dia, mas os animais que receberam as dietas com milho atingiram valores próximos ao proposto, de 1,08 e 1,06 kg/dia, para a dieta com 70 e 80% de concentrado, respectivamente.

COSTA et al. (2005) verificaram efeito linear crescente do aumento da oferta de concentrado, em até 65%, sobre o desempenho dos animais. Outros resultados experimentais (ÍTAVO et al. 2002; MOLETTA et al. 2006; MORAES et al. 2008), mostraram que o ganho em peso diário foi maior quando se utilizou rações com maior porcentagem de concentrado, o que não foi observado nas dietas com farelo de gérmen de milho. Os animais alimentados com a dieta com farelo de gérmen de milho apresentaram desempenho abaixo do esperado, com resultado médio de ganho em peso de 0,80 kg/dia.

O baixo desempenho dos animais alimentados com as dietas com farelo de gérmen de milho pode ser atribuído a grande porcentagem de proteína bruta nas sobras. O pequeno tamanho de partícula do farelo de gérmen de milho também foi demonstrado por GALATI et al. (2004). Estes autores, em experimento de degradabilidade, observaram elevado valor da fração solúvel e associaram à possível passagem de pequenas partículas pelos poros dos sacos de náilon, oriundas do farelo.

MENDES et al. (2005) e EZEQUIEL et al. (2006) obtiveram valores médios de ganho em peso de 1,17kg/dia para novilhos mestiços, e de 1,11kg /dia para bovinos Nelore, respectivamente, com dietas com substituição parcial do milho pelo farelo de gérmen de milho. Talvez, a substituição total do milho pelo farelo de gérmen de milho, associada à altas proporções de concentrado contendo ingredientes ricos em fibra, não seja positiva para novilhas Nelore jovens.

Segundo BROWN et al. (2009) apesar da maior ruminação por unidade de dieta consumida (e presumidamente maior tamponamento via saliva), animais Nelore parecem não apresentar bons desempenhos quando alimentados com dietas de alto concentrado. Mais pesquisas são necessárias para se determinar se grãos menos processados, adaptação mais gradual, e/ou maior inclusão de forragem na dieta final irão facilitar a identificação de condições para desempenhos ótimos em confinamento de bovinos da raça Nelore.

4. Conclusões

A associação de altas proporções de concentrado com milho, como fonte energética, proporciona resultados satisfatórios de desempenho de novilhas Nelore.

A substituição total do milho pelo farelo de gérmen de milho, associado à altas proporções de concentrado ricos em fibra, não é recomendada para novilhas Nelore jovens.

CAPÍTULO 3. CONCENTRADOS DE ALTA FIBRA EM DIETAS PARA A TERMINAÇÃO DE NOVILHAS NELORE - CARACTERÍSTICAS DA CARÇA E DE NÃO COMPONENTES DA CARÇA

RESUMO - O estudo foi conduzido para avaliar o efeito das proporções de concentrado, 70 e 80%, com duas fontes energéticas, milho e farelo de gérmen de milho, e volumoso à base de silagem de milho, sob as características da carcaça, não componentes da carcaça e qualidade da carne de 28 novilhas Nelore confinadas, com aproximadamente 14 meses de idade e peso corporal médio de 200 kg, objetivando o abate. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado segundo esquema fatorial 2 x 2 (2 proporções de concentrado x 2 fontes energéticas) totalizando 4 tratamentos e 7 repetições, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5%. Houve efeito significativo da fonte energética da dieta sobre o peso de corpo vazio, sendo que os animais que receberam as dietas com milho apresentaram valor médio de peso de corpo vazio (309,44 kg) superior aos das dietas com farelo de gérmen de milho (276,42 kg). As características de rendimento de carcaça, espessura de gordura subcutânea, área de olho de lombo, espessura de coxão, assim como o peso do sangue, do couro, das patas, da cabeça+chifre, orelhas e cauda não foram influenciadas pelas diferentes dietas. Houve efeito significativo da fonte energética da dieta sobre o comprimento de carcaça, sendo que os animais alimentados com milho apresentaram maiores valores de comprimento de carcaça (119,14 cm) quando comparados aos das dietas com farelo de gérmen de milho (115,53 cm). Houve efeito significativo da proporção de concentrado sobre a porcentagem de músculos e gordura da carcaça, e sobre o peso do trato gastrintestinal vazio, com superioridade dos resultados para os animais alimentados com 80% de concentrado. Houve efeito significativo da proporção de concentrado e da fonte energética sobre o peso da gordura perirenal e pélvica, sendo que a maior proporção de concentrado associada ao milho proporcionou maiores pesos de gordura perirenal e pélvica. Os animais que receberam 80% de concentrado, com farelo de gérmen de milho, apresentam carne mais macia e com melhor aceitação global; e novilhas Nelore confinadas recebendo altas proporções de concentrado, com milho ou farelo de gérmen de milho como fonte energética, apresentam resultados satisfatórios quanto às características

quantitativas e qualitativas da carcaça .

Palavras chave: concentrado, qualidade da carcaça, novilhas, rendimento de carcaça

1. Introdução

As informações a respeito da terminação de fêmeas ainda são escassas, principalmente com relação às características das carcaças produzidas por esses animais. Esses animais são terminados em confinamento em função do menor peso de abate, acabamento precoce e eficiência alimentar (MARQUES et al., 2000), possibilitando retorno econômico em menos tempo. Assim, o confinamento representa-se como uma alternativa que permite reduzir o tempo dos animais na propriedade, além de possibilitar a manipulação das características das carcaças.

A terminação desses animais em confinamento demanda a utilização de dietas com elevada densidade energética, que permitam a expressão do potencial genético de ganho em peso e a adequada deposição de gordura (COSTA et al., 2005).

A utilização de dietas com elevadas proporções de concentrado proporcionam maior ganho em peso diário pois devido ao seu alto valor nutricional os animais ingerem maior quantidade de energia, atendendo às necessidades de ganho em peso necessárias ao abate. Proporciona ainda maiores taxas de crescimento, o que afetará de forma positiva, a textura, maciez e suculência por meio da maior deposição de gordura intramuscular (LADEIRA & OLIVEIRA, 2006).

No Brasil, existem poucos estudos relativos ao desenvolvimento do trato gastrointestinal e tamanho dos órgãos internos dos animais domésticos. O estudo de partes não componentes da carcaça é importante, pois essas tem influência direta sobre o rendimento da carcaça (OLIVEIRA et al., 1994), uma vez que o peso dos órgãos internos, conteúdo do trato gastrintestinal, do sangue, da cabeça, do couro e das patas podem explicar o aumento de 30% do peso vivo, dependendo do regime nutricional (PRESTON, 1998).

A avaliação de carcaças de bovinos é importante por indicar características de qualidade e de rendimento de carne. As carcaças devem ser avaliadas com base no peso, acabamento, comprimento, espessura da gordura, área de olho de lombo (AOL), entre outras. O peso de abate, o sexo, a nutrição e a raça afetam a composição da carcaça e são os principais fatores sobre os quais técnicos podem intervir, visando à alteração dessa

composição (LUCIARI FILHO, 2000).

FERREIRA et al. (2000) avaliaram as características das carcaças, biometria do trato gastrointestinal, tamanho dos órgãos internos e conteúdo gastrointestinal de bovinos F1 Simental x Nelore alimentados com dietas contendo vários níveis de concentrado (25; 37,5; 50; 62,5; e 75%) e concluíram que os níveis de concentrado não afetaram os rendimentos dos cortes básicos, o rendimento de carcaça, a área de olho de lombo e as proporções de músculo e gordura da carcaça. Os pesos de baço, fígado, rins, abomaso, intestino delgado, intestino grosso e gordura interna aumentaram e o conteúdo do trato gastrointestinal e peso do omaso diminuíram linearmente com a inclusão de concentrado nas dietas.

PRESTON (1998) também relatou que o conteúdo do TGI diminuiu linearmente com o aumento do nível de concentrado na ração, uma vez que as rações com maiores níveis de concentrado apresentam menores teores de fibra e maior digestibilidade, resultando em menor tempo de retenção das mesmas. Afirmaram ainda que o aumento na proporção de concentrado tende a melhorar o rendimento de carcaça, por diminuição do conteúdo gastrointestinal.

A utilização de fontes energéticas alternativas ao uso do milho grão tem sido pesquisada e o farelo de gérmen de milho, produto da extração do óleo do gérmen do milho, é um subproduto produzido em grande escala e com valor nutritivo ainda pouco conhecido, necessitando que estudos sejam realizados com o objetivo de intensificar o seu uso na alimentação animal. Segundo EZEQUIEL et al. (2004) o milho pode ser substituído parcialmente pelo farelo de gérmen de milho sem afetar as características de carcaça dos animais.

O objetivo deste trabalho foi avaliar as características quantitativas e qualitativas da carcaça e dos não componentes da carcaça de novilhas Nelore recebendo altas proporções de concentrado com substituição total do milho pelo farelo de gérmen de milho.

2. Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Setor de Confinamento pertencente ao Departamento de Zootecnia da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, Câmpus de Jaboticabal - SP, no período de março à julho de 2008. O confinamento conta com 30 baias individuais de 14 m² com piso concretado, parcialmente cobertas, providas de cochos individuais e bebedouros para cada duas baias.

Foram utilizadas 28 novilhas da raça Nelore, com aproximadamente 14 meses de idade e peso corporal médio de 200 kg. Os animais utilizados neste experimento eram animais jovens, com pequena estrutura corporal e baixo peso inicial. Assim que chegaram ao confinamento, os animais foram alocados aleatoriamente nas baias individuais e posteriormente distribuídos entre as dietas.

Os animais foram adaptados ao manejo, às instalações e durante 40 dias às dietas, onde aumentou-se gradualmente a quantidade de concentrado oferecida. Iniciou-se o período de adaptação com uma relação volumoso:concentrado de 70:30, e semanalmente a relação era ajustada, sendo na semana seguinte de 60:40, 50:50, 40:60 e assim sucessivamente de forma a atingir-se as relações volumoso:concentrado desejadas. Ao final dos 40 dias, quando atingiu-se as relações de 30:70 e 20:80, iniciou-se o período experimental.

Quatro dietas foram formuladas nas proporções volumoso:concentrado de 30:70 e 20:80. Os concentrados utilizados foram compostos por milho, casca de soja, farelo de girassol e por farelo de gérmen de milho (substituindo totalmente o milho). O milho e o farelo de gérmen de milho foram utilizados como fontes energéticas e a silagem de milho foi utilizada como volumoso.

A silagem de milho foi confeccionada no mês de março de 2008 e armazenada em silo do tipo trincheira, de alvenaria. Esta se apresentava vedada e bem compactada, com bom aspecto.

A composição químico-bromatológica dos ingredientes utilizados na formulação das dietas encontra-se na Tabela 1. As dietas foram formuladas para ganho de 1,13 kg/dia segundo o NRC (1996).

Tabela1. Composição químico-bromatológica dos ingredientes utilizados na formulação das dietas.

Componentes	Ingredientes				
	Silagem de Milho	Milho em Grão	Farelo de Gérmen de Milho	Casca de Soja	Farelo de Girassol
MS (%)	36,16	91,46	89,91	91,65	93,13
PB (%MS)	8,44	9,66	12,04	11,35	28,17
FDN (%MS)	46,03	9,72	38,22	81,31	61,49
EE (%MS)	2,50	4,30	1,70	1,80	0,80
Amido	19,50	76,20	37,10	6,60	4,50

MS=matéria seca; PB=proteína bruta; FDN=fibra em detergente neutro; FDA= fibra em detergente ácido; EE= extrato etéreo.

Na Tabela 2 encontra-se o percentual dos ingredientes e a composição químico-bromatológica das dietas.

Os animais foram alimentados duas vezes ao dia (às 8 e às 16 h). A silagem de milho e o concentrado foram pesados separadamente e misturados no cocho de forma a apresentarem mistura bem homogênea. Durante todo período experimental, as quantidades fornecidas foram ajustadas para permitir-se até 10% de sobras em relação ao total consumido no dia anterior, objetivando caracterizar consumo “ad libitum”.

Após 152 dias de confinamento os animais foram transportados a um frigorífico comercial, localizado na cidade de Barretos, distante aproximadamente 120 km de Jaboticabal. No dia seguinte, após jejum de sólidos por 28 horas, ocorreu o abate dos animais, seguindo os procedimentos de atordoamento por concussão cerebral, utilizando-se pistola de ar comprimido e posterior sangria por secção das jugulares e carótidas.

Tabela 2. Composição percentual e químico-bromatológica das dietas experimentais.

Composição*	Dieta			
	MI70 ¹	MI80 ²	FGM70 ³	FGM80 ⁴
Silagem de milho	30,00	20,00	30,00	20,00
Milho	22,06	26,06	-	-
Farelo gérmen de milho	-	-	26,55	33,89
Casca de soja	22,10	30,09	18,75	23,47
Farelo de girassol	25,06	23,07	23,92	21,86
Suplemento mineral ⁵	0,78	0,78	0,78	0,78
Nutriente (%)				
Proteína Bruta	13,40	13,60	13,01	13,50
FDN ⁶	59,13	58,73	60,49	59,83
NDT ⁷	68,50	67,90	68,40	68,60

* Composição com base em 100% de matéria seca; ¹Dieta com milho na relação volumoso: concentrado de 30:70; ²Dieta com milho na relação volumoso: concentrado de 20:80; ³Dieta com farelo de gérmen de milho na relação volumoso: concentrado de 30:70; ⁴Dieta com farelo de gérmen de milho na relação volumoso: concentrado de 20:80; ⁵ Níveis de garantia por kg: 40g de P, 80g de Ca, 195g de Na, 300g de Cl, 5g de Mg, 26g de S, 2000mg de Z, 1000mg de Cu, 500mg de Mn, 100mg de Co, 100mg de I, 5mg de Se e 400mg de F; ⁶Fibra em detergente neutro; ⁷Nutrientes digestíveis totais

Durante o abate, todas as partes do corpo do animal foram separadas e pesadas individualmente: sangue, couro, patas, cabeça+chifres, orelha, cauda, coração, fígado, pulmão+traquéia, rins, baço, gordura perirenal e pélvica, conjunto do trato digestivo cheio e conjunto do trato digestivo vazio. O peso de corpo vazio (PCV) foi obtido pelo somatório do peso de carcaça quente, sangue e de todos os componentes agrupados.

Após o abate, as carcaças foram pesadas e identificadas para a obtenção do peso de carcaça quente (PCQ). O rendimento de carcaça quente (RCQ) foi calculado pela razão entre o peso da carcaça quente e o peso corporal em jejum. O rendimento de carcaça quente em relação ao peso de corpo vazio (RCPCV) também foi determinado, sendo calculado pela razão entre o peso de carcaça quente e o peso de corpo vazio.

Na meia-carcaça direita foram tomadas primeiramente as medidas métricas, como comprimento de carcaça, comprimento de perna, espessura de coxão, comprimento e perímetro de braço, e largura da carcaça, conforme os procedimentos descritos por MULLER (1987).

Os rendimentos dos cortes primários foram determinados em relação ao peso da carcaça fria, o dianteiro foi separado do traseiro entre a quinta e sexta costelas. O dianteiro compreendeu o acém e a paleta completos. O traseiro total foi dividido em ponta de agulha e traseiro especial, compreendendo o coxão e a alcatra completa.

Posteriormente, da meia carcaça esquerda realizou-se um corte perpendicular no músculo *Longissimus*, na altura da 12^a e 13^a costela, retirando-se uma amostra de contrafilé, na qual foi avaliada a área de olho-de-lombo (cm²) e espessura de gordura subcutânea (mm), com auxílio de paquímetro digital.

Na meia carcaça esquerda retirou-se para avaliação da composição corporal uma secção transversal, incluindo a 9^a, 10^a e 11^a costelas, secção HH, segundo HANKINS & HOWE (1946), que consiste na pesagem do corte, separação visual com faca do músculo, da gordura e dos ossos, que são pesados separadamente para a realização dos cálculos de porcentagem de cada componente.

Foram retiradas três amostras do contrafilé na altura da 12^a costela, com aproximadamente 2,5 cm de espessura, que foram embaladas à vácuo e resfriadas para serem analisadas as características qualitativas no Laboratório de Tecnologia de Produtos de Origem Animal, pertencente à FCAV/UNESP. Na análise sensorial, as amostras de carne foram assadas em forno elétrico à temperatura de 175°C até atingir 70°C no seu centro geométrico e, após seu resfriamento, foram cortadas em cubos e oferecidas aos painelistas. Nesse painel foram avaliados os atributos sabor, textura, preferência global. As notas variaram de 1 a 9, sendo 1 desaprovação máxima e 9 a aprovação máxima.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, segundo esquema fatorial 2 x 2 (2 proporções de concentrado x 2 fontes energéticas) totalizando 4 tratamentos e 7 repetições. As análises estatísticas foram realizadas pelo Programa Computacional SAEG (1991), sendo utilizado o teste de Tukey a 5% de probabilidade para a comparação de médias.

3. Resultados e Discussão

Os valores médios de peso de carcaça quente, rendimento de carcaça quente, peso de corpo vazio e rendimento de carcaça quente em relação ao peso de corpo vazio encontram-se na Tabela 3.

O valor médio obtido de rendimento de carcaça quente (55,36%), foi superior ao valor encontrado por KAZAMA et al. (2008) que obtiveram valores de rendimento de carcaça quente de 50,90% para novilhas mestiças abatidas com 350 kg, alimentadas com farelo de gérmen de milho, e próximo ao observado por COSTA et al. (2005) que obtiveram valor médio de rendimento de carcaça quente de 56,3% para novilhos zebuínos, não verificando efeito da proporção de concentrado sobre esta variável. O rendimento de carcaça de fêmeas é inferior ao de machos castrados e inteiros; mas provavelmente as altas proporções de concentrado contribuíram para estes maiores valores de rendimento pois, segundo LADEIRA & OLIVEIRA (2006), a utilização de altas proporções de concentrado para animais confinados além de aumentar o ganho em peso, propicia também melhor rendimento da carcaça por diminuição do conteúdo gastrointestinal.

FERREIRA et al. (2000) observaram redução no conteúdo gastrointestinal de 59,71 kg para 36,81 kg, para bovinos mestiços Simental x Nelore, não castrados, com 17 meses de idade e peso vivo médio de 354 kg, alimentados com 25 e 75% de concentrado respectivamente. Neste trabalho, foi observada redução de conteúdo gastrointestinal de 17,49 para 16,22 kg para as dietas com 70% e 80% de concentrado respectivamente.

Os rendimentos de carcaça aqui obtidos são considerados satisfatórios pois de acordo com JORGE et al. (1999), valores considerados bons para o rendimento de carcaça

Tabela 3 .Valores médios para peso de carcaça quente (PCQ), rendimento de carcaça quente (RCQ), peso de corpo vazio (PCV) e rendimento de carcaça quente em relação ao peso de corpo vazio (RCPCV) de acordo com a proporção de concentrado e fonte energética da dieta.

Variável	PC ¹	FE ²		Média	CV%	Prob ³ .		
		MI	FGM			PC	FE	PC x FE
PCQ (kg)	70%	182,35	164,78	173,57	11,47	ns	ns	ns
	80%	177,28	164,64	170,96				
	Média	179,82	164,71					
RCQ (%)	70%	55,32	55,12	55,22	4,29	ns	ns	ns
	80%	54,93	56,00	55,51				
	Média	55,17	55,56					
PCV (kg)	70%	313,09	276,94	291,79	14,64	ns	*	ns
	80%	305,78	276,58	291,36				
	Média	309,44	276,72					
RCPCV (%)	70%	58,24	59,50	58,87	10,18	ns	ns	ns
	80%	57,97	59,52	58,74				
	Média	58,10	59,51					

¹Proporção de concentrado na dieta; ²Fonte energética da dieta, MI = milho, FGM = farelo de germen de milho; ³Probabilidade, *significativo a 5%, ^{NS}não significativo (P>0,05%).

devem situar-se entre 53 e 56%. Além de fatores inerentes ao animal (genótipo, enchimento do rúmen, período de jejum e transporte), o rendimento de carcaça pode sofrer influência do local de abate, devido ao maior ou menor grau de rigidez no processo de limpeza das carcaças. Calculando-se o valor médio total de rendimento de carcaça quente em relação ao peso de corpo vazio (58,8%), observou-se valor inferior ao observado por COSTA et al. (2005) que observaram valor médio de 62% para esta variável para novilhos

anelorados, comprovando as diferenças de rendimento de carcaça existentes entre machos e fêmeas.

Houve efeito significativo ($P < 0,05$) da fonte energética da dieta sobre o peso de corpo vazio, sendo que as dietas com milho apresentaram valor médio 10% superior aos das dietas com farelo de gérmen de milho. MENDES et al. (2005) também observaram maior valor do peso de corpo vazio de novilhos zebuínos para a dieta com milho em comparação à uma dieta com substituição parcial do milho pelo farelo de gérmen de milho.

O peso de corpo vazio é uma variável obtida somando-se todos os componentes da carcaça exceto o conteúdo gastrintestinal, e a melhor maneira de se expressar o ganho em peso em bovinos alimentados com diferentes proporções de concentrado é em relação ao peso de corpo vazio (FERREIRA et al., 2000). Com o aumento da proporção de concentrado na ração tem-se uma diminuição do conteúdo gastrintestinal, melhorando o rendimento de carcaça, e maiores pesos dos componentes no corpo vazio (COSTA et al., 2005), mas provavelmente devido à proximidade das proporções de concentrado utilizadas neste trabalho não se pode observar diferença significativa entre os valores de peso de corpo vazio.

Os valores médios para espessura de gordura subcutânea, área de olho de lombo, área de olho de lombo por 100 kg de carcaça quente, porcentagem de traseiro, dianteiro e ponta de agulha são apresentados na Tabela 4.

Os resultados de espessura de gordura subcutânea obtidos neste trabalho foram próximos aos obtidos por MARCONDES et al. (2008) que apresentaram valores de espessura de gordura subcutânea de 6,70 mm para fêmeas Nelore, com 20 meses de idade e peso médio de abate de 368,8 kg.

A média observada de 6,1 mm de espessura de gordura subcutânea da carcaça está dentro do limite aceitável pois alguns frigoríficos pagam mais por carcaças com pelo menos um mínimo de gordura de cobertura, a qual varia entre 3 e 6 mm. Isto se deve ao fato dessa gordura ser importante para garantir a qualidade da carne e evitar uma quebra excessiva no peso durante o resfriamento da carcaça. Além de fêmeas depositarem mais gordura na car-

Tabela 4. Valores médios para espessura de gordura subcutânea (EGS), área de olho de lombo (AOL) e por 100 kg de carcaça quente (AOL/100 kg CQ), porcentagem de traseiro, de dianteiro e de ponta de agulha (PA) de acordo com a proporção de concentrado e fonte energética da dieta.

Variável	PC ¹	FE ²		Média	CV%	Prob ³ .		
		MI	FGM			PC	FE	PC x FE
EGS (mm)	70%	6,56	5,78	6,17	43,38	ns	ns	ns
	80%	5,91	6,13	6,02				
	Média	6,24	5,96					
AOL (cm ²)	70%	47,33	45,25	46,29	12,85	ns	ns	ns
	80%	47,70	46,87	47,29				
	Média	47,52	46,06					
AOL/100 kg CQ	70%	26,07	28,00	27,04	14,11	ns	ns	ns
	80%	26,98	28,47	27,72				
	Média	26,53	28,24					
Dianteiro (%)	70%	41,43	41,01	41,22	4,45	ns	ns	ns
	80%	41,21	42,01	41,61				
	Média	41,32	41,51					
Traseiro (%)	70%	51,51	52,23	51,87	4,30	ns	ns	ns
	80%	51,84	53,06	52,45				
	Média	51,68	52,64					
PA (%)	70%	14,84	14,74	14,79	4,09	ns	ns	ns
	80%	14,66	14,43	14,54				
	Média	14,75	14,58					

¹Proporção de concentrado na dieta; ²Fonte energética da dieta, MI = milho, FGM = farelo de germen de milho; ³Probabilidade, ^{ns}não significativo (P>0,05%).

caça tanto subcutânea quanto intramuscular, do que machos castrados e inteiros, animais alimentados com rações contendo maiores níveis energéticos tendem a depositar maior quantidade de gordura, justificando os altos valores de espessura de gordura subcutânea.

Os animais apresentaram valor médio de área de olho de lombo de 27,4 cm²/100 kg de carcaça, valor inferior ao da recomendação mínima de 29 cm² /100 kg de carcaça, segundo LUCHIARI FILHO (2000). Esse valor é uma referência, pois à medida que a área de olho de lombo aumenta, a porção comestível da carcaça também aumenta, sendo esse corte um indicador de desenvolvimento muscular.

MARCONDES et al. (2008) obtiveram valor médio de área de olho de lombo de 16,82 cm²/100 kg de carcaça para fêmeas Nelore, que receberam 38% de concentrado, composto de milho e farelo de soja e 12,5% de proteína bruta, valor bem inferior ao recomendado. O valor superior de área de olho de lombo apresentado neste trabalho sugere maior conversão em tecido muscular de animais submetidos a altas proporções de concentrado, considerando a espessura de gordura subcutânea elevada mas praticamente constante, concordando com COSTA et al. (2005) que observaram que a área de olho de lombo e a espessura de gordura subcutânea elevaram linearmente em função do acréscimo de concentrado.

Segundo LUCHIARI FILHO (2000), é desejável que uma carcaça apresente 45 a 50% de traseiro especial, 38 a 43% de dianteiro com cinco costelas e 12 a 16% de ponta de agulha. Os animais utilizados neste trabalho produziram carcaças com rendimentos dos cortes comerciais dentro das recomendações deste autor.

MARCONDES et al. (2008) obtiveram menores valores de rendimento de dianteiro (38,74%), traseiro (48,86%) e ponta de agulha (12,40%) com fêmeas Nelore que receberam dietas com 38% de concentrado, comparados aos desta pesquisa.

Os valores médios para comprimento da carcaça, comprimento de perna, comprimento de braço, perímetro de braço, largura da carcaça e espessura de coxão são apresentados na Tabela 5.

Tabela 5. Valores médios para comprimento da carcaça (CCAR), comprimento de perna (CPER), comprimento de braço (CBRA), perímetro de braço (PBRA), largura da carcaça (LCAR) e espessura de coxão (EC) de acordo com a proporção de concentrado e fonte energética da dieta.

Variável	PC ¹	FE ²		Média	CV%	Prob ³ .		
		MI	FGM			PC	FE	PC x FE
CCAR (cm)	70%	119,35	116,21	117,78	6,89	ns	*	ns
	80%	118,92	114,85	116,89				
	Média	119,14	115,53					
CPER (cm)	70%	71,07	69,85	70,46	5,82	ns	ns	ns
	80%	70,71	71,14	70,92				
	Média	70,89	70,50					
CBRA (cm)	70%	39,35	39,21	39,28	4,59	ns	ns	ns
	80%	39,57	38,85	39,21				
	Média	39,46	39,03					
PBRA (cm)	70%	31,57	30,00	30,78	6,05	ns	ns	ns
	80%	30,85	30,71	30,78				
	Média	31,21	30,35					
LCAR	70%	37,35	37,92	37,64	4,31	ns	ns	ns
	80%	37,57	37,28	37,42				
	Média	37,46	37,60					
EC	70%	25,14	24,85	25,00	9,35	ns	ns	ns
	80%	24,57	23,71	24,14				
	Média	24,85	24,28					

¹Proporção de concentrado na dieta; ²Fonte energética da dieta, MI = milho, FGM = farelo de germen de milho; ³Probabilidade, *significativo a 5%, ^{NS}não significativo (P>0,05%).

Houve efeito significativo (P<0,05) da fonte energética da dieta sobre o comprimento de carcaça, sendo que os animais alimentados com milho apresentaram maiores valores de

comprimento de carcaça. MENDES et al. (2005) e EZEQUIEL et al. (2006) não observaram diferença significativa para o comprimento de carcaça entre novilhos alimentados com milho ou farelo de gérmen de milho.

O comprimento de carcaça é uma medida que geralmente possui alta correlação com o peso de carcaça e peso dos cortes comerciais de maior valor econômico. Neste trabalho, apenas o peso de corpo vazio diferiu entre as fontes energéticas, também com superioridade para as dietas com milho (Tabela 3). A média obtida para comprimento de carcaça de 119,14 cm para a dieta com milho é semelhante à obtida por MOLLETA e RESTLE (1996) que trabalhando com diferentes genótipos, verificaram valores médios de 119,2 cm de comprimento de carcaça para animais da raça Nelore.

MARQUES et al. (2006) observaram valores médios de 113,8 cm para comprimento de carcaça, 68,4 cm para comprimento de perna e 21,1 cm de espessura de coxão para novilhas mestiças ($\frac{1}{2}$ Nelore x $\frac{1}{2}$ Red Angus) submetidas ao anestro cirúrgico ou mecânico, com 18 meses de idade, confinadas, as quais receberam uma dieta à base de silagem de milho (41%) e farelo de soja e milho (59%), valores inferiores aos aqui obtidos.

As medidas de desenvolvimento de carcaça são características indicativas do porte dos animais e estão relacionadas à raça e idade. Assim, as medidas que se relacionam diretamente à hipertrofia muscular, como a espessura de coxão e o perímetro de braço, são indicativas do rendimento muscular na carcaça. Neste trabalho, as medidas de comprimento de perna, espessura de coxão, comprimento de braço e perímetro de braço evidenciaram o desenvolvimento e crescimento similar dos animais.

Os valores médios para porcentagem de osso, músculo e gordura, músculo + gordura, relação músculo:osso e relação músculo+gordura:osso encontram-se na Tabela 6.

Tabela 6. Valores médios para porcentagem de osso, músculo e gordura, músculo + gordura (M+G), relação músculo:osso (M:O) e relação músculo+gordura:osso (M+G:O) de acordo com a proporção de concentrado e fonte energética da dieta.

Variável	PC ¹	FE ²		Média	CV%	Prob ³ .		
		MI	FGM			PC	FE	PC x FE
Osso (%)	70%	23,96	23,46	23,71	12,83	*	ns	ns
	80%	19,11	20,07	19,59				
	Média	21,21	21,76					
Músculo (%)	70%	44,84	46,77	45,60	12,69	*	ns	ns
	80%	49,02	48,19	48,60				
	Média	46,43	47,28					
Gordura (%)	70%	30,88	28,83	28,80	17,82	*	ns	ns
	80%	32,01	32,12	32,36				
	Média	31,19	30,47					
M+G (%)	70%	79,58	76,02	77,80	5,62	ns	ns	ns
	80%	77,95	78,80	78,38				
	Média	78,77	77,41					
M:O	70%	2,25	2,21	2,23	14,99	ns	ns	ns
	80%	2,17	2,21	2,19				
	Média	2,19	2,21					
M+G:O	70%	3,54	3,43	3,48	15,88	ns	ns	ns
	80%	4,00	3,87	3,94				
	Média	3,77	3,65					

¹Proporção de concentrado na dieta; ²Fonte energética da dieta, MI = milho, FGM = farelo de gérmen de milho; ³Probabilidade, *significativo a 5%, ^{NS}não significativo (P>0,05%).

Houve efeito significativo (P<0,05) da proporção de concentrado sobre a porcentagem

de ossos, músculos e gordura da carcaça, sendo que os animais alimentados com 80% de concentrado apresentaram maiores porcentagens de músculos e gordura, e menores porcentagens de ossos que os alimentados com 70% de concentrado. A porcentagem média de músculo na carcaça foi de 44,50% para os animais que receberam 70% de concentrado, e de 49,44% para os que receberam 80% de concentrado. FEIJÓ et al., (1996) também observaram carcaças com maior musculosidade para proporções mais altas de concentrado.

KAZAMA et al. (2008) obtiveram valor superior para proporção de músculo (56,24%) e inferior para a de ossos (18,76%) e de gordura (25,0%), para novilhas mestiças, com peso de abate de 350 kg. Comparando com os resultados deste trabalho, provavelmente a menor proporção de músculos aqui obtida foi consequência do menor peso de abate dos animais, em média de 314,14 kg para as dietas com 70% de concentrado, e de 304,07 kg para as dietas com 80% de concentrado. MARCONDES et al. (2008) obtiveram valor superior para músculo (63,66%) e inferior para ossos (14,59%) e gordura (21,75%), para fêmeas Nelore, abatidas com aproximadamente 368 kg, não verificando efeito da oferta de concentrado sobre estas variáveis.

A proporção de gordura, músculo e osso dos animais são de grande interesse para o produtor, a indústria e, em especial, o consumidor, já diziam HANKINS & HOWE, em 1946. À medida que o período de terminação avança, a composição do ganho em peso é alterada, de modo que o crescimento inicial, predominantemente muscular, dá lugar à maior retenção de energia na forma de gordura. Esse processo é influenciado principalmente pelo nível nutricional e ocorre de forma mais acentuada para a relação gordura: proteína (DI MARCO, 1998).

Houve tendência das relações músculo+gordura:osso (M+G:O) ou porção comestível:osso manterem-se praticamente constantes, quando se esperava que estas acompanhassem o peso de abate dos animais, que foram 11% superiores para os animais que receberam as dietas com milho. RESTLE et al. (1997) estudando as características de carcaça de animais abatidos com diferentes pesos, relataram que a relação músculo:osso aumentou quando o peso de abate passou de 421kg para 461kg, mantendo-se inalterada ao atingir 495 kg. Provavelmente, para fêmeas, o peso a partir do qual observa-se que a relação músculo:osso permaneça constante seja inferior.

Os valores médios para peso do sangue, do couro, patas, cabeça+chifres, orelhas e

cauda encontram-se na Tabela 7. Não houve ($P>0,05$) interação proporção de concentrado x fonte energética da dieta para os pesos de sangue, couro, patas, cabeça+chifres, orelhas e cauda .

A avaliação dos não componentes da carcaça é importante pois pode ajudar na verificação do grau de crescimento dos animais e se estes desenvolveram não componentes da carcaça considerados saudáveis. Tanto o peso do sangue, como do couro, das patas, da cabeça+chifre, orelhas e cauda foram semelhantes entre as dietas, indicando desenvolvimento homogêneo dos animais.

Tabela 7. Valores médios para peso do sangue, do couro, patas, cabeça+chifres, orelhas e cauda de acordo com a proporção de concentrado e fonte energética da dieta.

Variável	PC ¹	FE ²		Média	CV%	Prob ³ .		
		MI	FGM			PC	FE	PC x FE
Sangue (kg)	70%	8,24	7,15	7,69	17,05	ns	ns	ns
	80%	7,17	8,02	7,60				
	Média	7,70	7,59					
Couro (kg)	70%	33,57	32,19	32,88	13,53	ns	ns	ns
	80%	32,81	31,66	32,24				
	Média	33,19	31,93					
Patas (kg)	70%	6,22	5,52	5,87	13,71	ns	ns	ns
	80%	6,44	6,25	6,34				
	Média	6,33	5,88					
Cab. + chifre (kg)	70%	9,95	9,42	9,68	8,89	ns	ns	ns
	80%	9,86	9,21	9,53				
	Média	9,90	9,32					
Orelhas (kg)	70%	0,42	0,41	0,42	11,74	ns	ns	ns
	80%	0,41	0,41	0,41				

	Média	0,42	0,41					
Cauda (kg)	70%	0,76	0,83	0,80	16,69	ns	ns	ns
	80%	0,81	0,79	0,80				
	Média	0,79	0,81					

¹Proporção de concentrado na dieta; ²Fonte energética da dieta, MI = milho, FGM = farelo de germen de milho; ³Probabilidade, ^{NS}não significativo (P>5%).

Os valores médios para peso do coração, fígado, pulmão+traquéia, rins, baço, gordura perirenal e pélvica, trato gastrintestinal e trato gastrintestinal vazio encontram-se na Tabela 8.

Não houve efeito significativo (P<0,05) da proporção de concentrado sobre o peso do coração e pulmão+traquéia, concordando com os resultados obtidos por VÉRAS et al. (2001), que concluíram que, independentemente do nível de alimentação, os pesos do coração e pulmão não são afetados, indicando que estes órgãos mantêm sua integridade e por conseguinte, tem prioridade na utilização dos nutrientes.

Também não houve efeito significativo (P< 0,05) da proporção de concentrado sobre o peso do fígado, rins e baço. Esperava -se que os pesos de fígado, rins e baço aumentassem em resposta à adição de concentrado pois vários autores (SIGNORETTI et al., 1996, FERREIRA et al., 2000; VÉRAS et al., 2001) verificaram que os pesos do fígado, rins e baço aumentaram linearmente em resposta à adição de concentrado.

Tabela 8. Valores médios para peso do coração, fígado, pulmão+traquéia, rins, baço, gordura perirenal e pélvica (GPP), trato gastrintestinal (TGI) e trato gastrintestinal vazio (TGIV) de acordo com a proporção de concentrado e fonte energética da dieta.

Variável	PC ¹	FE ²		Média	CV%	Prob ³ .		
		MI	FGM			PC	FE	PC x FE
Coração (kg)	70%	1,10	1,05	1,07	14,0	ns	ns	ns
	80%	1,07	0,98	1,02				
	Média	1,08	1,01					
Fígado (kg)	70%	4,33	3,94	4,13	18,46	ns	ns	ns
	80%	4,63	4,03	4,33				
	Média	4,48	3,98					
Pulmão+traquéia (kg)	70%	3,50	3,44	3,47	16,83	ns	ns	ns
	80%	3,30	2,76	3,03				
	Média	3,40	3,10					
Rins (kg)	70%	0,57	0,44	0,50	31,36	ns	ns	ns
	80%	0,47	0,53	0,50				
	Média	0,52	0,48					
Baço (kg)	70%	0,92	0,84	0,88	16,16	ns	ns	ns
	80%	0,94	0,81	0,88				
	Média	0,93	0,81					
GPP (kg)	70%	4,41	3,59	4,00	30,33	**	**	ns
	80%	5,36	3,73	4,54				
	Média	4,88	3,31					
TGI (kg)	70%	39,36	41,38	40,37	32,0	ns	ns	ns
	80%	44,06	46,39	43,38				
	Média	41,71	42,88					
TGIV(kg)	70%	22,18	23,58	22,88	20,29	*	ns	ns
	80%	26,88	27,45	27,16				
	Média	24,53	25,51					

¹Proporção de concentrado na dieta; ²Fonte energética da dieta, MI = milho, FGM = farelo de gérmen de milho;³Probabilidade, *significativo a 5%, **significativo a 1%, ^{ns}não significativo (P>0,05%).

Segundo FERREL e JENKINS (1998) o tamanho destes órgãos está relacionado com o maior consumo de nutrientes pelo animal, especialmente energia e proteína já que os mesmos participam ativamente no metabolismo destes nutrientes. Provavelmente a proximidade das proporções de concentrado das dietas não permitiram observar aumentos de pesos destes componentes.

Houve efeito significativo (P<0,01) da proporção de concentrado e da fonte energética sobre o peso da gordura perirenal e pélvica, sendo que a maior proporção de concentrado associada ao milho proporcionou maiores pesos de gordura perirenal e pélvica. VÉRAS et al. (2001) e FERREIRA et al. (2000) observaram que a gordura interna aumentou linearmente com o aumento de concentrado na ração. Isso ocorre pois com o aumento no consumo de energia, existe aumento na deposição de gordura no corpo do animal.

Houve efeito significativo (P<0,05) da proporção de concentrado para o peso do trato gastrointestinal vazio. Observou-se valor médio de peso do trato gastrointestinal vazio superior para a dieta com 80% de concentrado. Vários autores (FERREL e JENKINS, 1998; PERON et al., 1993) reportaram maiores pesos de abomaso, intestino delgado e intestino grosso em resposta à adição de concentrado nas dietas. Esses maiores pesos estão associados ao maior consumo de alimentos, e conseqüentemente, ao maior aporte de nutrientes, já que os mesmos participam ativamente da digestão e absorção. Neste trabalho não foram avaliados separadamente os pesos de todas as estruturas do trato gastrointestinal vazio, mas assim como ocorre com os pesos de abomaso, intestino delgado e intestino grosso, o peso do TGIV parece se elevar em resposta à adição de concentrado.

Na Tabela 9 são apresentados os valores médios da análise sensorial da carne do músculo *longissimus* de novilhas Nelore de acordo com a proporção de concentrado e fonte energética da dieta

Tabela 9. Análise sensorial da carne do músculo *longissimus* de novilhas Nelore de acordo com a proporção de concentrado e fonte energética da dieta.

Variável	PC ¹	FE ²		Média	CV%	Prob ³ .		
		MI	FGM			PC	FE	PC x FE
Sabor	70%	6,77	6,73	6,75	17,81	ns	ns	ns
	80%	6,83	7,30	7,06				
	Média	6,8	7,01					
Textura	70%	6,50Aa	6,20Aa	6,43	19,09	ns	*	*
	80%	6,70Aa	7,13Bb	6,91				
	Média	6,60	6,67					
Aceitação	70%	6,57Aa	6,37Aa	6,47	18,65	ns	*	*
	80%	6,70Aa	7,27Bb	6,98				
	Média	6,63	6,82					

¹Proporção de concentrado na dieta; ²Fonte energética da dieta, MI = Milho, FGM = Farelo de Gérmen de Milho; ³Probabilidade, *significativo a 5%, ^{ns}não significativo (P> 0,05%). A e B na mesma coluna, e a e b na mesma linha diferem (P<0,01) pelo teste de Tukey.

Houve efeito significativo (P<0,05) da interação proporção de concentrado x fonte energética sobre a textura e aceitação da carne, sendo que os animais que receberam 80% de concentrado, com farelo de gérmen de milho como fonte energética, apresentaram carne mais macia e com melhor aceitação global. Esse resultado pode estar relacionado com a gordura de cobertura das carcaças pois, animais alimentados com a maior proporção de concentrado, apresentaram maior proporção de tecido adiposo na carcaça. Segundo PEREIRA (2000), a gordura de cobertura apresenta importante função de proteger a carcaça das baixas temperaturas observadas nas câmaras frigoríficas; dessa forma, camadas mais espessas de gordura são mais efetivas como isolante térmico, minimizando o encurtamento de fibras musculares causado pela queda brusca de temperatura na superfície do músculo, o que traz conseqüências negativas à maciez e textura da carne.

4. Conclusões

Novilhas Nelore confinadas recebendo altas proporções de concentrados ricos em

fibra, com milho ou farelo de gérmen de milho como fonte energética, apresentam resultados satisfatórios quanto às características quantitativas e qualitativas da carcaça .

A maior proporção de concentrado associada ao farelo de gérmen de milho, como fonte energética, propicia melhores características sensoriais da carne.

5. Referências

ABRAHÃO, J. J. S.; PRADO, I. N.; MARQUES, J. A. Avaliação da substituição do milho pelo resíduo seco da extração da fécula de mandioca sobre o desempenho de novilhas mestiças em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 2, p. 512-518, 2006.

BARBOSA, P. F. Cruzamentos para obtenção do novilho precoce. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE NOVILHO PRECOCE, 1995, Campinas, **Anais...** p. 75-92.

BLASI, D. A.; BROUK, M. J.; DROUILLARD, J. S.; MONTGOMERY, S. P. Corn gluten feed, composition and feeding value for beef and dairy cattle. Kansas State University, **Agricultural Experimental Station and Cooperative Extension Service, Bull.** MF-2488, 14 p. 2001.

BURGER, P. J.; PEREIRA, J. C.; COELHO DA SILVA, J. F. Consumo e digestibilidade aparente total e parcial em bezerros Holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 1, p. 206-14, 2000.

BURGI, R. Confinamento estratégico. In: MATTOS, W.R.S. **A produção animal na visão dos brasileiros**. Piracicaba: Fealq, 2001. 927p.

BROWN, M. S.; MILLEN, D. D. Protocolos para adaptar bovinos confinados a dietas de alto concentrado. In: SIMPÓSIO DE NUTRIÇÃO DE RUMINANTES – RECENTES AVANÇOS NA NUTRIÇÃO DE BOVINOS CONFINADOS 5., 2009, Botucatu. **Anais....** 1CD-ROM.

CERVIERI, R. C.; CARVALHO, J. C. F.; MARTINS, C. L. Evolução do Manejo Nutricional nos Confinamentos Brasileiros: Importância da Utilização de Subprodutos da Agroindústria em Dietas de Maior Inclusão de Concentrado. In: SIMPÓSIO DE NUTRIÇÃO DE RUMINANTES – RECENTES AVANÇOS NA NUTRIÇÃO DE BOVINOS CONFINADOS 5., 2009, Botucatu. **Anais....**, 1 CD-ROM.

CARDOSO, E. G. **Engorda de bovinos em confinamento**. Campo Grande: EMBRAPA – CNPGC, 1996. 36 p. (Documentos, 64).

COSTA, M. A. L.; VALADARES FILHO, S. C.; PAULINO, M. F.; VALADARES, R. F. D.;

CECON, P. R.; PAULINO, P. V. R.; MORAES, E. H. B. K.; MAGALHÃES, K. A. 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.

DI MARCO, O. N. **Crecimiento de vacunos para carne**. 1. ed. Buenos Aires: Oscar N. Di Marco. 1998. 246p.

EZEQUIEL, J. M. B.; GALATI, R. L.; MENDES, A. R. Desempenho e características de carcaça de bovinos da raça Nelore alimentados com diferentes fontes energéticas, em confinamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004 (CD-ROM). Nutrição de Ruminantes 251.

EZEQUIEL, J. M. B.; GALATI, R. L.; MENDES, A. R.; FATURI, C. Desempenho e características de carcaça de bovinos Nelore em confinamento alimentados com bagaço de cana-de-açúcar e diferentes fontes energéticas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 5, p. 2050-2057, 2006.

FAHEY, C. C; BERGER, L. L. Los carbohidratos em la nutricion de los rumiantes. In: CHURCH, D. C. **El rumiante. Fisiologia digestiva y nutrición**, Zaragoza, Espanha: Acribia, 1980. p. 305 – 338.

FARRAN, T.B.; ERICKSON, G.E.; KLOPFENSTEIN, T.J. et al. Wet corn gluten feed and alfalfa hay levels in dryrolled corn finishing diets: Effects of finishing performance and feedlot nitrogen mass balance. **Journal of Animal Science**, v.84, p. 1205-1214, 2006.

FEIJÓ, G. L. D.; THIAGO, L. R. L.; ARRUDA, E. F. Efeito dos níveis de concentrado na engorda de bovinos confinados. Desempenho de novilhos nelore. IN: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996. Fortaleza.. **Anais...**, Fortaleza:, Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996, p.70-73.

FERNANDES, V. G. **Co-produtos na industrialização do milho**. Mogi Guaçu: Corn Products do Brasil, 1998. não paginado. Apostila.

FERNANDES, A. R. M.; SAMPAIO, A. A. M.; HENRIQUE, W. Avaliação econômica e desempenho de machos e fêmeas Canchim em confinamento alimentados com dietas à base de silagem de milho e concentrado ou cana-de-açúcar e concentrado contendo grãos de girassol. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 4, p. 855-864, 2007.

FERREIRA, M. A.; VALADARES FILHO, S. C.; MUNIZ, E. B. Características das carcaças, biometria do trato gastrintestinal, tamanho dos órgãos internos e conteúdo gastrintestinal de bovinos F1 Simental x Nelore alimentados com vários níveis de concentrados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 4, p. 1174-1182, 2000.

FERREL, C. L., JENKINS, T. G. Body composition and energy utilization by steers of diverse genotypes fed a high concentrate diet during the finishing period. **Journal Animal Science**, v. 76, p. 647-657, 1998.

GALATI, R. L. **Co-produtos do milho, soja e girassol em dietas para bovinos de corte**. Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista, 2004. 168p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista, 2004.

GALYEAN, M. L. Efeitos dos níveis e fontes de volumosos em dietas de terminação para bovinos confinados. In: SIMPÓSIO DE NUTRIÇÃO DE RUMINANTES – RECENTES AVANÇOS NA NUTRIÇÃO DE BOVINOS CONFINADOS 5, 2009, Botucatu. **Anais....**,CD-ROM.

GALYEAN, M. L. Manejo da ingestão para bovinos confinados. In: SIMPÓSIO DE NUTRIÇÃO DE RUMINANTES – RECENTES AVANÇOS NA NUTRIÇÃO DE BOVINOS CONFINADOS 5., 2009, Botucatu. **Anais....**,CD-ROM.

GALYEAN, M. L.; DEFOOR, P. J. Effects of roughage source and level on intake by feedlot cattle. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 81, n. 2, p. 8-16, 2003.

GESUALDI JR., A. G.; PAULINO, M. F.; VALADARES FILHO, S. C. Níveis de concentrado na dieta de novilhos F1 Limousin x Nelore consumo, conversão alimentar e ganho de peso. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 5, p. 1458-1466, 2000.

GOMES, I. P. O. **Substituição do milho pela casca de soja em dietas com diferentes proporções de volumoso: concentrado para bovinos em confinamento**. 1998, 84f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal – SP, 1998.

HANKINS, O. G.; HOWE, P. E. **Estimation of the composition of beef carcass and cuts**. Washington: USDA, 1946. (Tech. Bulletin – USDA).

HIGHFILL, B. D., BOGGS, D. L., AMOS, H. E., CRICKMAN, J. G. Effect of high fiber energy supplements on fermentation characteristics and in vivo and in situ digestibilities of low quality fescue hay. **Journal of Animal Science**. v. 65, n. 1, p. 224-234, 1987.

HOOVER, W. H. Chemical factors involved in ruminal fiber digestion. **Journal of Dairy Science**, v. 69, n. 10, p. 2755-66, 1986.

ÍTAVO, L. C. V.; VALADARES FILHO, S. C.; SILVA, F. F. Consumo e digestibilidades aparentes totais e parciais de nutrientes em novilhos alimentados com dietas contendo vários níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 1, p. 1543-1552, 2002.

JORGE, A. M.; FONTES, C. A. A.; PAULINO, M. F.; FERREIRA, J. N. Desempenho produtivo de animais de quatro raças zebuínas, abatidas em três estádios de maturidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 28 n. 1 p. 381-387, 1999.

KAZAMA, R.; ZEOULA, L. M.; PRADO, I. N.; SILVA, D. C.; DUCATTI, T.; MATSUSHITA, M.

Características quantitativas e qualitativas da carcaça de novilhas alimentadas com diferentes fontes energéticas em dietas à base de cascas de algodão e de soja. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 2, p. 350-357, 2008.

LADEIRA, M. M.; OLIVEIRA, R. I. ESTRATÉGIAS NUTRICIONAIS PARA MELHORIA DA CARCAÇA BOVINA. **Anais...II SIMBOI – SIMPOÓSIO SOBRE DESAFIOS E NOVAS TECNOLOGIAS NA BOVINOCULTURA DE CORTE**, 2006, Brasília-DF.

LEMA, A. C. F. **Produção e qualidade de carcaças de bovinos terminados em confinamento**. Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista, 2001. 95p. Tese (Doutorado em Produção Animal) - Universidade Estadual Paulista, 2001.

LEME, P. R. **Terminação de novilhos Nelore com dietas com milho grão úmido e sais cálcicos de ácidos graxos: desempenho e perfil de ácidos graxos**. 2003, 35p. Tese (Livre Docência) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2003.

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

OLIVEIRA, M. A.; FONTES, C. A. A.; LANA, R. P.; PERON, A. J.; LEÃO, M. I.; VALADARES FILHO, S. C. Biometria do trato gastrintestinal e área corporal de bovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 4, n.1, p. 576 – 581, 1994.

MARCONDES M. I.; VALADARES FILHO, S. C.; PAULINO, P. V. R.; DETMANN, E.; PAULINO, M. F.; DINIZ, L. L.; SANTOS, T. R. Consumo e desempenho de animais alimentados individualmente ou em grupo e características de carcaça de animais Nelore de três classes sexuais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 12, p. 2243- 2250, 2008.

MARQUES, J. A.; PRADO, I. N.; ZEOULA, L. M.; ALCALDE, C. R.; NASCIMENTO, W. G. Avaliação da mandioca e seus resíduos industriais em substituição ao milho no desempenho de novilhas confinadas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 5, p. 1528-1536, 2000.

MARQUES, J. A.; PRADO, I. N.; MOLETTA, J. L.; PRADO, I. M.; PRADO, J. M.; MACEDO, L. M. A. M.; SOUZA, N. E.; MATSUSHITA, M. Características físico-químicas da carcaça e da carne de novilhas submetidas ao anestro cirúrgico ou mecânico terminadas em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n.4, p.1514-1522,2006.

MENDES, A. R.; EZEQUIEL, J. M.; GALATI, R. L. Desempenho, parâmetros plasmáticos e características de carcaça de novilhos alimentados com farelo de girassol e diferentes fontes energéticas, em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 2, p. 692-702, 2005.

MERTENS, D. R. **Regulation of forage intake**. In: FORAGE QUALITY, EVALUATION AND UTILIZATION. Madison: American Society of Agronomy, 1994, p. 450-93.

MOLETTA, J. L.; RESTLE, J. Características de carcaça de novilhos de diferentes grupos genéticos terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 25, n. 5, p. 876-88, 1996.

MOLETTA, J. L.; MARTINS, A. S. Efeito dos níveis de concentrado sobre o consumo e desempenho de novilhos castrados e inteiros. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43, 2006, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa, 2006.CD-ROM. Nutrição de Ruminantes.

MORAES, K. A. K.; VALADARES FILHO, S. C.; MORAES, E. H. B. K. Cana-de-açúcar tratada com óxido de cálcio fornecida com diferentes níveis de concentrado para novilhas de corte em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 7, p. 1293-1300, 2008.

MULLER, L. **Normas para avaliação de carcaça e concurso de carcaças de novilhos**. 2 ed. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1987.31p.

MÜLLER, M.; PRADO, I. N.; LOBO JR, A. R.; SCOMPARIM, V. X.; RIGOLON, L. P. Diferentes

fontes de gordura sobre o desempenho e características da carcaça de novilhas de corte confinadas. **Acta Scientiarum, Animal Sciences**, v.27, n.1, p.131-137, 2005.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of beef cattle**. 7.ed. Washington: National Academic Press, 1996. 212p.

PAULINO, P. V. R.; VALADARES FILHO, S. C.; MAGALHÃES, K. A. Desempenho, eficiência alimentar e característica de carcaça de bovinos Nelore de diferentes classes sexuais, alimentados com dois níveis de concentrado na dieta. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42, 2005. Goiânia. **Anais....**Goiânia: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2005. (CR-ROM).

PAULINO, P. V. R.; VALADARES FILHO, S. C.; DETMANN, E. Desempenho produtivo de bovinos Nelore de diferentes classes sexuais alimentados com dietas contendo dois níveis de oferta de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 6, p.1079-1087, 2008.

PEREIRA, L. P.; RESTLE, J.; BRONDANI, I. L.; ALVES FILHO, D. C.; SILVA, J. H. S.; MUEHLMANN, L. D. Desenvolvimento ponderal de bovinos de corte de diferentes grupos genéticos de Charolês x Nelore inteiros ou castrados aos oito meses. **Ciência Rural**, v.30, n.6, p.1033-1039, 2000.

PEREIRA, E.M. **Substituição de milho por ingredientes alternativos na dieta de tourinhos na fase de terminação**. Piracicaba, ESALQ, 2004. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, USP.

PEREIRA, D. H.; PEREIRA, O. G.; VALADARES FILHO, S. C.; GARCIA, R.; OLIVEIRA, A. P.; MARTINS, F. H.; VIANA, V. Consumo, digestibilidade dos nutrientes e desempenho de bovinos de corte recebendo silagem de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) e diferentes proporções de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 1, p. 282-291, 2006.

PERON, A. J.; FONTES, C. A. A, LANA, R. P.; PAULINO, M. F.; QUEIROZ, A C.; FREITAS,

J. A. Rendimento de carcaça e de seus cortes básicos e área corporal de bovinos de cinco grupos genéticos, submetidos a alimentação restrita e "ad libitum". **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 22, n. 2, p. 239 – 247, 1993

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, 1998. p. 82-91.

RESTLE, J.; KEPLIN, L. A. S.; VAZ, F. N. Características quantitativas da carcaça de novilhos Charolês, abatidos com diferentes pesos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 32, .8, p. 851-860, 1997.

RIBEIRO, T.R.; PEREIRA, J.C. LEÃO, M. I. Tamanho de órgãos e vísceras de bezerros holandeses para produção de vitelos, recebendo dietas com diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.6, p.2163-2168, 2001.

SAEG – Sistemas para análises estatísticas, Versão 9.1: Fundação Arthur Bernardes – UFV, Viçosa, 2007.

SAINZ, R. D. Otimização do Confinamento para Garantir a Qualidade das Carcaças e Maximizar o Lucro. In: SIMPÓSIO DE NUTRIÇÃO DE RUMINANTES – RECENTES AVANÇOS NA NUTRIÇÃO DE BOVINOS CONFINADOS 5. 2009, Botucatu. **Anais....**, CD-ROM.

SANTOS, F. A .S.; PEREIRA, E. M.; PEDROSO, A. M. Suplementação energética de bovinos de corte em confinamento. In: SIMPÓSIO SOBRE BOVINOCULTURA DE CORTE, 5, Piracicaba, 2004. **Anais....**, Piracicaba: FEALQ, 2004, p.262-297.

SIGNORETTI, R. D.; ARAÚJO, G. G. L.; SILVA, J. F. C. Biometria do trato gastrintestinal e tamanho da massa de órgãos internos de bezerros holandeses alimentados com quatro níveis de concentrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33,

Fortaleza. **Anais...** Fortaleza, p. 402-404, 1996.

SILVA, F. F.; VALADARES FILHO, S. C.; ÍTAVO, L. C. V.; VELOSO, C. M.; PAULINO, M. F.; VALADARES, R. F. D.; CECON, P. R.; SILVA, P. A, GALVÃO, R. M. Consumo, desempenho, e características de carcaça e biometria do trato gastrintestinal e dos órgãos internos de novilhos nelore recebendo dietas com diferentes concentrados e proteína. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 4, p. 1849 -1864, 2002.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos: Métodos químicos biológicos**. 3ª ed. Universidade Federal de Viçosa, 2002.

VELOSO, C. M.; VALADARES FILHO, S. C.; GESUALDI JR., SILFA, F. F.; PAULINO, M. F.; VALADARES, R. F. D.; CECON, P. R.; PAULINO, P. V. Composição corporal e exigências energéticas e protéicas de bovinos F1 Limousin x Nelore, não-castrados, alimentados com rações contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 3, p. 1273-1285, 2002.

VÉRAS, A. S. C.; VALADARES FILHO, S. C.; SILVA, J. F. C; PAULINO, M. F.; CECON, P. R.; VALADARES, R. F. D.; FERREIRA, M. A .; FONTES, C. M. Efeito do nível de concentrado sobre o peso dos órgãos internos e do conteúdo gastrintestinal de bovinos Nelore não-castrados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 3, p. 1120-1126, 2001.

VÉRAS, R. M. L.; VALADARES FILHO, S. C.; AZEVÊDO, J. A. G.; DETMANN, E.; PAULINO, P. V. R.; BARBOSA, A. M.; MARCONDES, M. I. Níveis de concentrado na dieta de bovinos Nelore de três condições sexuais: consumo, digestibilidades total e parcial, produção microbiana e parâmetros ruminais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 5, p. 951-960, 2008.