

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JULIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**DESEMPENHO E MEDIDAS CORPORAIS DE TOURINHOS
DA RAÇA NELORE ALIMENTADOS COM CANA-DE-
AÇÚCAR E DIFERENTES FONTES DE ÓLEO**

Bruna Laurindo Rosa

Zootecnista

JABOTICABAL – SÃO PAULO – BRASIL

Fevereiro de 2010

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JULIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**DESEMPENHO E MEDIDAS CORPORAIS DE TOURINHOS
DA RAÇA NELORE ALIMENTADOS COM CANA-DE-
AÇÚCAR E DIFERENTES FONTES DE ÓLEO**

Bruna Laurindo Rosa

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Amstalden Moraes Sampaio

Co-orientadora: Dr^a. Wignez Henrique

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

JABOTICABAL – SÃO PAULO

Fevereiro de 2010

Rosa, Bruna Laurindo

R788d Desempenho e medidas corporais de tourinhos da raça Nelore alimentados com cana-de-açúcar e diferentes fontes de óleo / Bruna Laurindo Rosa. -- Jaboticabal, 2010

ix, 63f. : il. ; 28 cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2010

Orientador: Alexandre Amstalden Moraes Sampaio

Banca examinadora: Alexandre Rodrigo Mendes Fernandes, Telma Teresinha Berchielli

Bibliografia

1. Gordura protegida. 2. Fontes de óleo. 3. Medidas biométricas.
I. Título. II. Jaboticabal-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.

CDU 636.2



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
CAMPUS DE JABOTICABAL
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS DE JABOTICABAL



CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

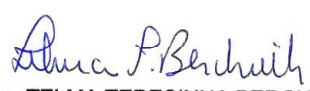
TÍTULO: DESEMPENHO E MEDIDAS CORPORAIS DE TOURINHOS DA RAÇA NELORE ALIMENTADOS COM CANA-DE-AÇÚCAR E DIFERENTES FONTES DE ÓLEO.

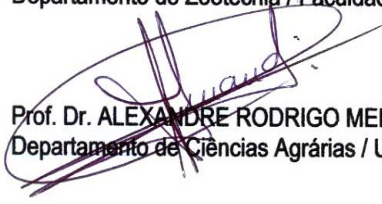
AUTORA: BRUNA LAURINDO ROSA

ORIENTADOR: Prof. Dr. ALEXANDRE AMSTALDEN MORAES SAMPAIO

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de MESTRE em ZOOTECNIA , pela Comissão Examinadora:


Prof. Dr. ALEXANDRE AMSTALDEN MORAES SAMPAIO
Departamento de Zootecnia / Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal


Profa. Dra. TELMA TERESINHA BERCHIELLI
Departamento de Zootecnia / Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal


Prof. Dr. ALEXANDRE RODRIGO MENDES FERNANDES
Departamento de Ciências Agrárias / Universidade Federal da Grande Dourados / Dourados/MS

Data da realização: 09 de fevereiro de 2010.

DADOS CURRICULARES DA AUTORA

Bruna Laurindo Rosa – Filha de Luiz Antônio Rosa e Rosa Maria Laurindo Rosa, nascida em 06 de setembro de 1984, natural da cidade de Jaboticabal-SP. Em julho de 2003 ingressou na primeira turma do curso de Zootecnia na Faculdade de Engenharia da Universidade Estadual Paulista – Unesp, campus de Ilha Solteira, onde foi bolsista Fapesp de iniciação científica de janeiro de 2005 a junho de 2007 e obteve o título de Zootecnista em dezembro do mesmo ano. Em março de 2008 ingressou no curso de Mestrado em Zootecnia completando-o em fevereiro de 2010. Em outubro de 2009 foi selecionada para ingressar no curso de Doutorado em Zootecnia, ambos na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista – Unesp, campus de Jaboticabal.

Aos meus pais, Rosa e Luiz, e meu irmão Fábio que sempre acreditaram no meu potencial e na minha capacidade de vencer...

A toda minha família e amigos que, de alguma forma, contribuíram para a realização desse sonho...

DEDICO

Ao Prof. Dr. Alexandre Amstalden Moraes Sampaio

OFEREÇO

AGRADECIMENTOS

A Deus pelo dom da vida, saúde e sabedoria... Obrigada por me colocar exatamente aonde deveria estar

"Bendito sejas tu, ó Deus,
com todo o louvor mais sincero!
Sejas bendito para sempre!
Bendito sejas tu, pela alegria que me deste..." (Tobias, 8 -15:16)

A toda minha família pelo carinho, compreensão e força que me dedicaram ao longo desse caminho.

Ao meu orientador Prof. Dr. Alexandre Amstalden Moraes Sampaio que orientou e guiou meus passos durante toda essa caminhada. Além de meu orientador, um grande amigo.

À minha co-orientadora Dra. Wignez Henrique, pelos ensinamentos e auxílio na redação dos artigos.

À Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias/Unesp - Jaboticabal e seu corpo docente pela oportunidade oferecida.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e empresa Bellman Nutrição Animal Ltda. pelo auxílio financeiro destinado ao desenvolvimento desta pesquisa.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – Fapesp pela concessão da bolsa de estudos e auxílio financeiro para o projeto.

A professora Dr^a. Telma Teresinha Berchielli e **ao pesquisador** Dr. Flávio Dutra de Resende pelas importantes contribuições na confecção desta dissertação.

Aos membros da banca examinadora Prof^a. Dr^a. Telma Teresinha Berchielli e Prof. Dr. Alexandre Rodrigo Mendes Fernandes.

Ao Dr. Marco Antonio Alvares Balsalobre pelo apoio financeiro e científico oferecido a este trabalho.

Ao professor Dr. Antonio Tadeu de Andrade pela ajuda incondicional nas realizações das medidas corporais.

Ao professor Dr. Dilermando Perecin pelo auxílio nas análises estatísticas.

Aos funcionários do setor de Bovinocultura de Corte Ademir Servidone e Renato Oliveira da Cruz, que sempre me ajudaram de uma forma ou outra na condução deste trabalho.

Ao técnico do Laboratório de Ruminantes Sérgio Aparecido Beraldo, cuja participação e auxílio nas análises foi fundamental para a realização deste.

Ao técnico do Laboratório da empresa Bellman Nutrição Animal Ltda. Roberto Fújieda pelas análises realizadas.

À Fazenda de Ensino e Pesquisa pelo empréstimo de equipamentos e aos funcionários pelo auxílio diário no corte da cana.

Aos Funcionários da Fábrica de Ração Sandra, Hélio e Sr. Osvaldo.

Aos estagiários do setor Tiago Borghi (Bivis), Felipe (Cãntro), Victor Galli (Tampax), Victor Campos (Arrei), João Ricardo (Obelix) e Eric (colégio agrícola) pela ajuda na condução do experimento.

Aos amigos de pós-graduação Thiago Pivaro (Tigela), Emanuel Oliveira e Tiago Máximo pela condução e supervisão durante o experimento.

Ao meu noivo M.Sc. Diego Azevedo Mota pelo convívio maravilhoso, carinho e paciência nos momentos de maior dificuldade.

A todos os meus amigos e colegas de pós-graduação pelas alegrias, festas, força, enfim, por todos os momentos vividos durante mais essa etapa de minha vida.

A todos que diretamente ou indiretamente me ajudaram na condução do experimento e me auxiliaram na confecção desta dissertação.

MUITO OBRIGADA!!!

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE TABELAS	x
LISTA DE ABREVIATURAS	xii
LISTA DE ANEXOS	xiv
RESUMO	xv
ABSTRACT	xvii
CAPÍTULO 1. CONSIDERAÇÕES GERAIS	01
1. INTRODUÇÃO	01
2. PRODUÇÃO DE BOVINOS JOVENS EM CONFINAMENTO	03
3. UTILIZAÇÃO DE LIPÍDEOS NA ALIMENTAÇÃO DE BOVINOS ...	06
4. DESENVOLVIMENTO CORPORAL DE BOVINOS	09
5. OBJETIVOS	10
CAPÍTULO 2. DESEMPENHO E CARACTERÍSTICAS DAS CARCAÇAS DE TOURINHOS DA RAÇA NELORE ALIMENTADOS COM CANA-DE-AÇÚCAR E DIFERENTES FONTES DE ÓLEO	11
RESUMO	11
1. INTRODUÇÃO	12
2. MATERIAL E MÉTODOS	14
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
3.1. Desempenho e Ingestões de Nutrientes	19
3.2. Características Físicas das Carcaças	25
4. CONCLUSÕES	31
CAPÍTULO 3. CORRELAÇÕES DE MEDIDAS CORPORAIS E CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS EM TOURINHOS DA RAÇA NELORE TERMINADOS EM CONFINAMENTO	33
RESUMO	33
1. INTRODUÇÃO	34
2. MATERIAL E MÉTODOS	35
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	39
4. CONCLUSÕES	48
REFERÊNCIAS	49
CAPÍTULO 4. IMPLICAÇÕES	59
ANEXOS	61

LISTA DE TABELAS

	Página
CAPÍTULO 2.	
Tabela 1. Composição percentual (%MS) das dietas experimentais	16
Tabela 2. Pesos iniciais (PI) e finais (PF), ganho médio diário (GMD), eficiência alimentar (EA), conversão alimentar (CA) e taxa de eficiência protéica (TEP) de tourinhos da raça Nelore alimentados com diferentes fontes de óleo, protegidos ou não da degradação ruminal, terminados em confinamento	20
Tabela 3. Médias das características nutricionais das dietas experimentais	21
Tabela 4. Médias das ingestões de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), matéria mineral (MM), matéria orgânica (MO), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), em kg/dia e porcentagem do peso corporal (% do PC) de tourinhos da raça Nelore alimentados com diferentes fontes de óleo, protegidos ou não da degradação ruminal, terminados em confinamento	24
Tabela 5. Peso de abate (PA) e da carcaça quente (PCQ), rendimento da carcaça quente (RCQ), peso do fígado (FIG), dos rins (RINS), e da gordura perirenal-pélvica (GORD), comprimento (CoCQ) e profundidade (PfCQ) das carcaças, área de olho de lombo medida por ultrassom (AOLu) e no animal (AOLr), espessura de gordura de cobertura medida por ultrassom (EGCu) e no animal (EGCr), de tourinhos Nelore alimentados com diferentes fontes de óleo, protegidos ou não da degradação ruminal, terminados em confinamento	29
Tabela 6. Pesos de dianteiro (PD), traseiro (PT), ponta de agulha (PPA) e rendimentos de dianteiro (RD), traseiro (RTE) e ponta de agulha (RPA) da carcaça esquerda de tourinhos Nelore alimentados com diferentes fontes de óleo, protegido ou não da degradação ruminal, terminados em confinamento	31

CAPÍTULO 3.

Tabela 1. Composição percentual (%MS) das dietas experimentais	37
Tabela 2. Médias, desvios padrão e valores mínimos e máximos para as variáveis estudadas	40
Tabela 3. Correlações de Pearson para as medidas corporais e ultrassônicas, efetuadas em tourinhos da raça Nelore, terminados em confinamento	44
Tabela 4. Correlações de Pearson entre medidas corporais, características produtivas e <i>post mortem</i> de bovinos da raça Nelore terminados em confinamento	47

LISTA DE ABREVIATURAS

AC	Altura da cernelha
AG	Altura da garupa
AOL	Área de olho de lombo
AOLr	Área de olho lombo real medida pelo AUTOCAD
AOLu	Área de olho de lombo medida pelo ultrassom
AT	Altura do tórax
CA	Conversão alimentar
CCO	Comprimento de corpo
CCX	Comprimento de coxa
CEDL	Comprimento espádua dorso lombo
CGA	Comprimento de garupa
CoCQ	Comprimento de carcaça quente
CP	Contorno pelviano
EA	Eficiência alimentar
EE	Extrato etéreo
EGC	Espessura de gordura de cobertura
EGCr	Espessura de gordura de cobertura medida pelo AUTOCAD
EGCu	Espessura de gordura de cobertura medida pelo ultrassom
EM	Energia metabolizável
FDA	Fibra em detergente ácido
FDN	Fibra em detergente neutro
FÍG	Fígado
GORD	Gordura perirenal-pélvica
GMD	Ganho médio diário
IEE	Ingestão de extrato etéreo
IEE%	Ingestão de extrato etéreo em porcentagem do peso corporal
IFDA	Ingestão de fibra em detergente ácido
IFDA%	Ingestão de fibra em detergente ácido em porcentagem do peso corporal
IFDN	Ingestão de fibra em detergente neutro
IFDN%	Ingestão de fibra em detergente neutro em porcentagem do peso corporal
IMM	Ingestão de matéria mineral
IMM%	Ingestão de matéria mineral em porcentagem do peso corporal
IMO	Ingestão de matéria orgânica
IMO%	Ingestão de matéria orgânica em porcentagem de peso corporal
IMS	Ingestão de matéria seca
IMS%	Ingestão de matéria seca em porcentagem do peso corporal
IPB	Ingestão de proteína bruta

IPB%	Ingestão de proteína bruta em porcentagem do peso corporal
LIL	Largura de ílios
LIS	Largura de ísquios
LP	Largura do peito
LT	Largura do tórax
MM	Matéria mineral
MO	Matéria orgânica
MS	Matéria seca
NDT	Nutrientes digestíveis totais
PA	Peso de abate
PB	Proteína bruta
PC	Peso corporal
PCQ	Peso de carcaça quente
PD	Peso de dianteiro
PI	Peso inicial
PfCQ	Profundidade de carcaça quente
PPA	Peso de ponta de agulha
PT	Perímetro torácico
PTE	Peso de traseiro especial
RC	Rendimento de carcaça quente
RD	Rendimento de dianteiro
RINS	Rins
RPA	Rendimento de ponta de agulha
RTE	Rendimento de traseiro
TEP	Taxa de eficiência protéica
VSE	Vazio subesternal

LISTA DE ANEXOS

	Página
Tabela A. Médias dos ganhos de peso diários (GPD, kg/dia), conversão alimentar (CA) e eficiência alimentar (EA) durante os períodos experimentais.	61
Figura 1. Animais experimentais e vista frontal do confinamento	62
Figura 2. Tomada de imagem ultrassônica e detalhe de um bife de contrafilé	62
Figura 3. Detalhe do decalque da peça de contrafilé e medição da espessura de gordura de cobertura.	62
Figura 4. Comprimento de garupa e largura de ísquios, respectivamente.	63
Figura 5. Perímetro torácico, altura de tórax (profundidade) e altura de garupa, respectivamente .	63

DESEMPENHO E MEDIDAS CORPORAIS DE TOURINHOS DA RAÇA NELORE ALIMENTADOS COM CANA-DE-AÇÚCAR E DIFERENTES FONTES DE ÓLEO

RESUMO - O objetivo do trabalho foi comparar dietas enriquecidas com fontes de óleo sobre o desempenho, características de carcaça e medidas corporais de trinta e cinco tourinhos da raça Nelore, com média de 402 kg e 18 meses de idade, terminados em confinamento. Foram utilizadas cinco dietas experimentais, isoprotéicas (13,5%), sendo quatro delas isoenergéticas (76,5% NDT) e uma denominada de controle (71,5% NDT), todas com relação volumoso:concentrado de 40:60 na matéria seca, sendo a cana-de-açúcar forrageira IAC-86-2480 utilizada como fonte exclusiva de volumoso. Foram efetuadas quatro tomadas de imagens ultrassônicas e 14 mensurações no início e final de cada período experimental, totalizando quatro medições, juntamente com peso vivo. O delineamento utilizado foi blocos casualizados com 5 tratamentos e 7 repetições, sendo as médias comparadas por contrastes ortogonais, e foram estimadas correlações de Pearson entre as medidas corporais, características produtivas e *post mortem* dos animais. O ganho médio diário e o peso final foram maiores para as dietas com adição de óleo, independentemente da proteção ($P < 0,05$). A taxa de eficiência protéica e eficiência alimentar foram menores (0,86 e 0,11; respectivamente) e a conversão alimentar foi pior (8,86) para a dieta controle em comparação aos demais tratamentos (média de 1,05; 0,14 e 7,30 respectivamente), que não diferiram entre si. As ingestões de extrato etéreo e matéria mineral foram maiores nos tratamentos com inclusão de óleo ($P < 0,05$), e ainda para o extrato etéreo, houve interação significativa entre o tipo de óleo e proteção. Para as características de carcaça, os tratamentos com óleo se mostraram melhores, proporcionando carcaças mais pesadas e com melhores rendimentos ($P < 0,05$). Os resultados mostraram melhora no desempenho geral dos animais com a adição de fontes energéticas na dieta, em função do aumento na eficiência alimentar e no ganho de peso. Para as medições de área de olho de lombo com ultrassom, foram encontradas associações positivas com comprimento

de corpo (0,32), de garupa (0,36) e de coxa (0,20); altura da cernelha (0,20) e contorno pelviano (0,38). As variáveis alturas da garupa e do tórax, larguras de peito e de ísquios, e perímetro torácico apresentaram correlações positivas com duas ou mais características produtivas de interesse econômico, como peso ao abate, peso de carcaça quente e rendimento de carcaça ($P < 0,05$). Correlações significativas foram encontradas para grande parte das variáveis estudadas. No entanto, estas devem ser avaliadas pela sua grandeza. Devido a isso, somente algumas características apresentaram valores de média à alta correlação para que se possa confiar em tal associação.

Palavras-chave: ganho de peso, gordura protegida, medidas biométricas, óleo de linhaça, óleo de soja, ultrassom

PERFORMANCE AND BODY MEASUREMENTS OF THE NELLORE BULLS FED SUGAR CANE AND DIFFERENT SOURCES OF OIL

ABSTRACT – The objectives of this study were to compare diets enriched with vegetable oil on performance, carcass characteristics and body measurements of thirty-five Nellore bulls with an average of 402 kg and 18 month old finished in feedlot. The five experimental diets used were isonitrogenous (13.5%), these four were isocaloric (76.5% TDN) and one called control (71.5% TDN), all with forage:concentrate ratio of 40:60 in the dry matter. The forage sugar cane IAC-86-2480 was used as a single source of roughage. Four ultrasonic images and 14 body measurements were taken, at the beginning and at the end of each experimental period, together with the weights. The experimental design was a randomized blocks with 7 treatments, 5 replications and the means were compared by orthogonal contrasts estimated by Pearson's correlations between body measurements, production characteristics and *post mortem* characteristics of the bovines. The average daily gain and final weight were higher for diets with oil, regardless of the protection ($P<0.05$). The protein efficiency ratio and feed efficiency were lower (0.86 and 0.11, respectively) and feed conversion was worse (8.86) for the control diet compared to other treatments (mean 1.05, 0.14 and 7.30 respectively), which absence of statistical difference. The intake of ether extract and ash were higher in treatments with oil addition ($P<0.05$), and for lipids there were significant interaction between the type of oil and protection. For carcass characteristics, treatments with oil provided best carcasses weights and higher incomes ($P<0.05$). The results showed improvements in overall performance of animals with the addition of energy sources in the diet, due to the increase in feed efficiency and weight gain. For measurements of loin eye area by ultrasound, were found positive associations with body length (0.32) of rump (0.36) and thigh (0.20), withers height (0.20) and contour pelvic (0.38). The variables heights of the hip and chest, width of chest and ischium, and chest girth showed positive correlations with two or more traits of economic interest, such as slaughter weight, hot carcass weight and dressing percentage ($P<0.05$). Significant correlations were found for

most of the variables studied. However, these should be evaluated by their greatness. Because of this, only a few characteristics presented good correlations sufficient to believe on this association.

Keywords: biometric measurements, linseed oil, protected fat, soybean oil, ultrasound, weight gain

CAPÍTULO 1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

1. INTRODUÇÃO

O Brasil possui o maior rebanho bovino comercial do mundo, com aproximadamente 200 milhões de cabeças (IBGE, 2008), sendo que a cadeia produtiva da carne cresce ano a ano, juntamente com o interesse em desenvolver estratégias que proporcionem melhores resultados referentes à eficiência produtiva e qualidade dos produtos. O desenvolvimento de técnicas faz com que o setor se aprimore cada vez mais nas condições de manejo e, conseqüentemente, vise uma maior aceitação dos produtos pelos mercados consumidores.

O Brasil é um país privilegiado em relação às condições para produção de proteínas de origem animal. Clima, solo, tecnologia e recursos humanos deixaram de ser obstáculos e passaram a constituir vantagens que, somadas à grande extensão territorial, possibilitam ao país produzir com preços competitivos, em quantidades crescentes e com a qualidade desejada pelos consumidores. Entretanto, os sistemas de criação, normalmente extensivos em regime exclusivo de pastagens, sujeitam os animais à escassez periódica de forragem, comprometendo seu desenvolvimento e sua eficiência reprodutiva, e concentrando a oferta de carne no período de safra (dezembro a maio). A falta de adequação do potencial genético dos rebanhos ao ambiente e ao manejo, também é um dos importantes entraves do setor produtivo. Esses problemas culminam em subutilização dos recursos disponíveis, resultando na sazonalidade da produção e baixa disponibilidade de proteínas oriundas da carne bovina para o consumo humano (ALENCAR & POTT, 2003).

A produção de carnes no Brasil é uma significativa fonte de recursos, conforme observado nos meses de janeiro a setembro de 2008 com o aumento de 40,2%, em milhões de dólares, em relação ao mesmo período de 2007 (CNA, 2008). Ainda que, em 2004, tenha-se observado uma desaceleração da agropecuária nacional, sua participação no Produto Interno Bruto (PIB) vem

aumentando, cujo valor para o ano de 2008 foi de 6,66% (CNA, 2008). A comparação de setembro do mesmo ano ao mesmo mês de 2007 mostra um aumento de 9,4% no volume exportado de carne bovina. Os preços continuaram favoráveis, 26,5% superiores no acumulado de 2008, o que resultou em exportações de US\$ 4,1 bilhões, 25,2% maiores que de janeiro a setembro do ano anterior.

Dentro do contexto econômico, PACHECO et al. (2005a) observaram que o país necessita desenvolver estratégias para atender as exigências do mercado externo, principalmente quanto aos aspectos sanitários e à qualidade do produto final, no sentido de abrir novos mercados e manter os já conquistados. A cadeia produtiva da carne bovina brasileira deve se organizar e se modernizar, através da união entre os produtores e centros de pesquisas, desenvolvendo e implantando técnicas que visem maior eficiência produtiva e qualidade dos produtos disponibilizados para o consumo.

Nas condições atuais, a competitividade tornou-se elemento fundamental no setor pecuário de corte e, com ela, a necessidade de se disponibilizar, para o mercado consumidor, produtos de qualidade a um preço acessível. Produzir de forma eficiente e eficaz tornou-se sinônimo de sobrevivência ou permanência no negócio.

No atual cenário do mercado internacional onde o etanol está surgindo como uma possível “*commodity*” e as oportunidades de arrendamento e/ou produção própria, principalmente em regiões sucroalcooleiras, valorizaram a cana-de-açúcar e tornaram sua utilização para a alimentação animal menos interessante. Porém os produtores que ainda se inserem na atividade pecuária podem utilizar a produção canavieira, de forma estratégica, otimizando os recursos existentes na propriedade para terminação de bovinos em confinamento, como uma ferramenta dentro do sistema de produção, liberando áreas de pastagens para outras categorias animais.

Conforme relatado por MELLO et al. (2006), a cana-de-açúcar apresenta menor custo por unidade de massa produzida, alta produtividade em condições tropicais, persistência da cultura e conservação no campo, destacando-se entre as

forrageiras de clima tropical por apresentar maior potencial para a produção de energia por unidade de área em um único corte por ano. Por outro lado, sua qualidade nutricional é inferior e deve ser associada corretamente com alimentos concentrados para proporcionar bom desempenho aos animais.

A pecuária de corte intensiva pode contribuir de maneira significativa na promoção do desenvolvimento do setor de produção de carne bovina no país, uma vez que favorece a utilização racional dos fatores de produção, do potencial e da diversidade genética animal e vegetal (ALENCAR & POTT, 2003). O abate de animais jovens confinados com dietas contendo elevado teor de energia apresenta relativo sucesso, porém, o alto custo dos grãos e concentrados protéicos tornou esse tipo de atividade de maior risco, quanto ao retorno financeiro da operação. É necessária uma elevada eficiência biológica em termos de resposta do animal para que o empreendimento seja lucrativo, o que pode ser obtido aumentando-se a proporção de concentrado nas dietas e utilizando-se de animais responsivos, desde que ocorra equilíbrio entre os fatores custo x benefício.

Os resultados positivos para a pecuária nacional tornam-se, dessa forma, dependentes da integração de tecnologias para melhorar aspectos sanitários, nutricionais e genéticos, proporcionando melhorias na qualidade dos produtos em um sentido mais amplo (OLIVEIRA, 2008), desde que haja um reconhecimento ao produtor rural em relação ao pagamento de seu produto final, o que auxiliaria e consolidaria o crescimento da cadeia produtiva da carne, trazendo retornos econômicos a todos os elos da cadeia produtiva.

2. PRODUÇÃO DE BOVINOS JOVENS EM CONFINAMENTO

Durante o ano, a oferta de bovinos prontos para o abate oscila em função da disponibilidade de forragem nos pastos, que por sua vez é regida por características climáticas. Dessa forma, a sazonalidade da oferta durante o ano gera variações típicas nos preços reais da arroba do boi gordo.

Segundo BURGÜI (2001), inicialmente, a produção de bovinos em confinamento no Brasil tinha como principal justificativa a possibilidade de permitir

o aproveitamento do diferencial de preços do boi gordo entre a safra e a entressafra. Mais do que as vantagens de abater um bovino mais novo, com acabamento adequado, ou de aproveitar subprodutos na sua alimentação, a grande motivação dos confinadores era o abate de seus animais na entressafra com recebimento de um valor da arroba pelo menos 30% mais alto do que o praticado na safra. Este diferencial de preços era consequência da elevada concentração de abates no primeiro semestre, decorrente do crescimento estacional das forrageiras, entre dezembro e maio. Porém, o panorama da pecuária brasileira mudou nos anos mais recentes, mas a necessidade de uma produção eficiente e com qualidade ainda sustentou o confinamento como uma ferramenta importante (AFERRI, 2003).

De acordo com CERVIERI et al. (2009), o confinamento deixou de ser uma opção de manejo meramente exploratória, que visava realizar maior lucro na entressafra do boi, para se tornar parte importante do sistema de produção. Diante de uma crise mundial e de grandes transformações econômicas sofridas pelo país, em que as margens de retorno econômico nas atividades pecuárias se encontram cada vez mais restritas, a busca por maior eficiência produtiva e financeira se torna uma questão de sobrevivência para o pecuarista na cadeia produtiva da carne.

PACHECO et al. (2005b) afirmaram que até o início dos anos 90, a maioria da carne de bovinos que chegou ao consumidor foi originária de novilhos de três a cinco anos de idade, consistindo em um produto de baixa qualidade. Diante desta realidade, estudos têm demonstrado (RESTLE et al., 2000; RESTLE & VAZ, 2003; AFERRI et al., 2005; FERNANDES et al., 2007; MARCONDES et al., 2008) que a redução na idade de abate, aliada ao potencial genético dos animais, tem sido importante alternativa para produzir carne de maneira eficiente e com qualidade.

Nesse contexto, a terminação de novilhos para abate aos 20-24 meses (novilho jovem) é uma prática que vem sendo utilizada com bons resultados no Brasil. A terminação desta categoria, em confinamento, tinha como princípio o abate dos animais no final da entressafra, almejando o produtor preços melhores pelo seu produto (PACHECO et al., 2005b), já que vários aspectos que interferem

diretamente na eficiência produtiva e qualidade do produto final são controlados. Nos dias de hoje, o confinamento não é mais visto como somente para obter maiores lucros, mesmo porque, a diferença de preços no período de entressafra reduziu de 30 para 10%. O confinamento deve ser utilizado como uma técnica de intensificação da produção, na busca de oferecer ao mercado consumidor uma carne de qualidade superior.

ARBOITTE et al. (2004b) afirmaram que, períodos longos de confinamento, causados por baixo peso inicial dos animais, baixo ganho de peso, motivados por fatores genéticos e/ou baixa concentração energética da dieta, e pelo peso de abate elevado, resultam em baixa eficiência econômica do processo.

De acordo com LAZZARINI NETO (1994), um dos fatores que mais influenciam o desfrute é a idade média de abate dos animais. No caso brasileiro, essa idade supera os três anos, quando potencialmente podem-se abater bovinos terminados com menos de dois anos de idade.

RESTLE & VAZ (1999) observaram diminuição da lucratividade em confinamentos, principalmente em função do alto custo da alimentação, que é responsável por aproximadamente 70% do custo total. Para ARBOITTE et al. (2004a), essa estratégia é mais interessante em sistemas de produção que adotam ciclo completo, devido aos benefícios diretos e indiretos, porém, para que haja retorno econômico satisfatório, a terminação em confinamento deve ser conduzida corretamente.

Alguns benefícios do confinamento foram citados por RESTLE et al. (1998), como: aumento do ganho de peso em épocas em que ocorrem restrições quantitativas e qualitativas do pasto, melhora do aproveitamento da terra, através da concentração de animais em pequenas áreas, além de benefícios na qualidade da carcaça e da carne dos animais. É importante ressaltar que a adoção de manejos intensivos visando maior produção envolve diversos fatores tais como o potencial genético dos animais, associados às estratégias de alimentação que supram suas exigências para a máxima produção (ARRIGONI, 2003). O peso de abate afeta a proporção de músculo, gordura e ossos na carcaça, pois estes

tecidos, geralmente, apresentam taxas de crescimento diferentes, que se alteram durante a vida do animal (LEME et al., 2000).

Com a introdução do modelo intensivo de produção de carne, houve um aumento nos trabalhos de pesquisa visando obter produtos de melhor qualidade. Dentre estas qualidades destacam-se o rendimento de cortes cárneos, a porcentagem de gordura (subcutânea e intramuscular) na carcaça, maciez, suculência e palatabilidade (BOLEMAN et al., 1998). Sendo assim, a adoção de técnicas de manejo e alimentação que viabilizem a produção de carnes de melhor qualidade torna-se da maior importância para colocar o setor pecuário em situação de igualdade com os grandes países produtores de carne como os Estados Unidos, Argentina e Austrália (AGRI BENCHMARK – BEEF REPORT, 2007) e, dessa forma, o êxito da produção de bovinos caminha para a obtenção de animais com melhores carcaças e carne com qualidade superior.

3. UTILIZAÇÃO DE LIPÍDEOS NA ALIMENTAÇÃO DE BOVINOS

A carne bovina, do ponto de vista nutricional, é considerada um alimento de alto valor, pois sua composição em aminoácidos essenciais, lipídeos, vitaminas e sais minerais é adequada à alimentação humana. É predominantemente uma fonte protéica, em função de ter entre seus componentes maior proporção de fibras musculares (COSTA et al., 2002).

A gordura é um nutriente fundamental, e também importante componente do sistema de produção de carne, pois a eficiência de produção, a precocidade, o acabamento de carcaça, os rendimentos de cortes, a maciez e a suculência do produto, estão relacionados à quantidade e ao local de deposição dessa gordura (BERNDT et al., 2002). Há indícios de que o tipo de dieta fornecida ao animal altera a composição de lipídeos da carcaça e do leite de bovinos, o que permitiria manipular a composição da fração gordurosa, através do uso, por exemplo, de grãos oleaginosos (FRENCH et al., 2000).

Gorduras e óleos têm sido utilizados na alimentação de ruminantes em substituição a altas proporções de grãos, com o intuito de aumentar a densidade

energética da dieta, aumentar a eficiência alimentar, além de garantir dietas com a ingestão de fibra necessária para o bom funcionamento do rúmen (VALINOTE et al., 2005). De acordo com PALMQUIST (1984), a importância da gordura na produção de bovinos tende a receber menor ênfase que outros nutrientes como proteínas, fibras, minerais e vitaminas. No entanto, a gordura possui importantes qualidades para as dietas por ser uma fonte densa de energia e de ácidos graxos essenciais, aumentando a absorção de vitaminas lipossolúveis e a eficiência energética.

Por outro lado, a adição de gordura pode causar impacto negativo na fermentação ruminal e na digestão das fibras, além de ocasionar problemas metabólicos, uma vez que inibe o crescimento e o metabolismo dos microrganismos ruminais pela ação dos ácidos graxos de cadeia longa (HENDERSON, 1973).

Os estudos sobre metabolismo lipídico no rúmen, têm-se concentrado principalmente nos fenômenos físico-químicos do rúmen com dois objetivos: controlar os efeitos antimicrobianos dos ácidos graxos, de forma que a gordura adicional possa ser empregada na alimentação de ruminantes, sem prejuízo da digestão e da fermentação ruminal, e regular a biohidrogenação microbiana para controlar a absorção de determinados ácidos graxos que podem promover o desempenho ou reduzir a saturação da gordura da carne e do leite (JENKINS, 1993).

Para diminuir o efeito deletério em bactérias e protozoários pelo uso da gordura, têm-se estudado várias fontes de lipídeos, protegidos ou não, e seus efeitos na cinética ruminal, desempenho e qualidade da carne de bovinos.

De acordo com JAEGER et al. (2004), observa-se crescente interesse pela utilização de suplementação lipídica como fonte de energia nas rações de ruminantes, o que tem estimulado o desenvolvimento de pesquisas com ampla variedade de fontes de gordura. Conforme observado pelos autores, o uso de gordura protegida seria indicado atualmente como alternativa potencialmente viável para a engorda de bovinos de elevado padrão genético em confinamento. As gorduras protegidas também conhecidas como inertes, contém de 80 a 99% de

lipídeos e podem escapar da fermentação ruminal (CHALUPA et al., 1986), cuja dissociação ocorre no abomaso, e não atuarem de forma negativa na digestão das paredes celulares das forragens no rúmen (SCHAUFF & CLARK, 1989), além de serem de fácil manuseio e possuírem um período de conservação maior do que as gorduras não protegidas.

SILVA et al. (2007) avaliaram a utilização da gordura protegida em dietas contendo milho seco ou úmido para novilhos Nelore em confinamento. Os níveis de extrato etéreo foram de 6,5 e 3,4% para as dietas com e sem gordura protegida, respectivamente. Os autores observaram que o suplemento lipídico (Lactoplus[®]) aumentou o ganho de peso e o consumo de alimento em porcentagem do peso vivo, mas não influenciou a eficiência alimentar e as características de carcaça. A utilização de gordura protegida como alternativa para aumentar a densidade energética da dieta para bovinos Nelore confinados, conforme ressaltado pelos autores, deve ser melhor avaliada, em virtude do alto custo do produto.

Em estudo com inclusão de linhaça extrusada na dieta de terminação para novilhas das raças Limousin e Charolês, cujas dietas apresentavam 2,8% (dieta controle) e 5,1% (linhaça extrusada) de extrato etéreo, BARTON et al. (2007) não observaram diferenças com relação ao desempenho animal e o grau de terminação da carcaça quando avaliada a suplementação lipídica com linhaça extrusada.

Em estudo com soja grão incluso na dieta, SAMPAIO et al. (1998) avaliaram a terminação de tourinhos mestiços Canchim em confinamento. A utilização da soja em grão contendo aproximadamente 18% de extrato etéreo proporcionou uma dieta com 5,6% dessa fração. Os autores não encontraram diferenças no rendimento de carcaça e relataram que a soja em grão proporcionou bom desempenho aos animais, porém limitou a ingestão diária de concentrado.

VALINOTE et al. (2005), estudaram dietas com caroço de algodão e sais de cálcio de ácidos graxos como fontes de gordura para bovinos Nelore, sobre a população de protozoários ciliados e o pH do rúmen. Os autores não encontraram diferença estatística entre as dietas contendo caroço de algodão nem entre as

dietas controle e com sais de cálcio para o número total de protozoários ciliados na digesta ruminal dos animais, concluindo que sais de cálcio de ácidos graxos foram suficientemente inertes no ambiente ruminal, não afetando o número de protozoários ciliados no rúmen de bovinos Nelore.

4. DESENVOLVIMENTO CORPORAL DE BOVINOS

O crescimento animal envolve interações entre fatores hormonais, nutricionais, genéticos e de metabolismo. Caracteriza-se como o aumento da massa dos tecidos do corpo, seja pela produção e multiplicação de novas células, que define a hiperplasia, ou pelo aumento do tamanho das células existentes e que caracteriza a hipertrofia (OWENS et al., 1993). O conhecimento da curva de crescimento de bovinos de corte é de suma importância, pois fornece informações para o estabelecimento de estratégias de manejo, contribuindo para a tomada de decisão sobre a adoção de determinada tecnologia. Segundo OWENS et al. (1993), os tecidos do corpo desenvolvem-se em estádios de crescimento específicos, começando com o tecido nervoso, em seguida, o tecido ósseo, o tecido muscular e, por último, o tecido adiposo.

Um dos fatores mais importantes para determinação do peso de abate é a eficiência de ganho de peso nas várias fases da curva de crescimento. Diversos fatores alteram a eficiência do crescimento de bovinos, como o peso, idade, nutrição, genética (raça e tamanho corporal), sexo e utilização de hormônios exógenos. Os fatores citados afetam a eficiência de crescimento de animais de corte através de duas características básicas: taxa de ganho e composição química dos tecidos depositados (gordura e proteína). Quanto maior a taxa de ganho, maior a eficiência de conversão em função da diluição das exigências de manutenção, que são relativamente constantes (LANNA & PACKER, 1998).

De acordo com OWENS et al. (1993) a relação entre tamanho corporal e peso à maturidade normalmente é direta, mas depende das características dos animais que estiverem sendo avaliados e das diferentes raças ou grupos genéticos, que apresentam diferentes tamanhos à idade adulta. Estas variáveis de

tamanho corporal e peso são medidas diferentes, sendo que o tamanho corporal é definido pelo comprimento, altura do animal, entre outras, enquanto que, o peso é uma medida de massa não linear. Entretanto, o tamanho à maturidade, mesmo nas mais diferentes estaturas, é quando ocorre o ponto máximo de deposição de massa protéica e auxilia na predição da deposição de gordura.

Nos últimos anos tem-se dado atenção ao estudo do tamanho corporal adequado para bovinos de corte devido aos requisitos de produção e manutenção que, em última análise, influenciam o grau de maturidade fisiológica e o retorno econômico do negócio (ROCHA et al., 2003). Há uma tendência significativa de valorização dos atributos corporais relacionados às funções produtivas, dentro dos grupos genéticos, em razão dos caracteres morfológicos de pouca ou quase nenhuma importância econômica e/ou produtiva.

5. OBJETIVOS

- Avaliar o uso de dietas com alta concentração energética em regime de engorda confinada, quanto aos efeitos do óleo de soja e do óleo de linhaça, protegidos ou não da degradação ruminal, sobre o ganho de peso, ingestão de nutrientes, eficiência e conversão alimentar, ganhos em área de olho de lombo e espessura de gordura subcutânea avaliados no músculo *Longissimus*, e nas características físicas das carcaças de tourinhos da raça Nelore;

- Correlacionar os resultados de medidas corporais entre si e com características produtivas e *post mortem* dos animais.

CAPÍTULO 2. DESEMPENHO E CARACTERÍSTICAS DAS CARCAÇAS DE TOURINHOS DA RAÇA NELORE ALIMENTADOS COM CANA-DE-AÇÚCAR E DIFERENTES FONTES DE ÓLEO

RESUMO – Avaliou-se a adição de óleo de soja ou linhaça, protegidos ou não da degradação ruminal, sobre o desempenho e características de carcaça de 35 tourinhos da raça Nelore terminados em confinamento, com $402 \text{ kg} \pm 14,90$ e 18 meses de idade. Foram utilizadas cinco dietas experimentais, isoprotéicas (13,5%), sendo quatro delas isoenergéticas (76,5% NDT) e uma denominada de controle (71,5% NDT), todas com relação volumoso:concentrado de 40:60 na matéria seca, sendo a cana-de-açúcar forrageira IAC-86-2480 utilizada como fonte exclusiva de volumoso. O delineamento utilizado foi blocos casualizados com 5 tratamentos e 7 repetições, sendo as médias comparadas por contrastes ortogonais. Foram avaliados peso final, ganho médio diário, ingestões de nutrientes e características físicas das carcaças. O ganho médio diário e o peso final foram maiores para as dietas com adição de óleo, independentemente da proteção ($P < 0,05$). A taxa de eficiência protéica e eficiência alimentar foram menores (0,86 e 0,11; respectivamente) e a conversão alimentar foi pior (8,86) para a dieta controle em comparação aos demais tratamentos (média de 1,05; 0,14 e 7,30 respectivamente), que não diferiram entre si. As ingestões de extrato etéreo e matéria mineral foram maiores nos tratamentos com inclusão de óleo ($P < 0,05$), e ainda para o extrato etéreo, houve interação significativa entre o tipo de óleo e proteção. Para as características de carcaça, os tratamentos com óleo se mostraram melhores, proporcionando carcaças mais pesadas e com melhores rendimentos ($P < 0,05$). Os resultados mostraram melhora no desempenho geral dos animais com a adição de fontes energéticas na dieta, em função do aumento na eficiência alimentar e no ganho de peso.

Palavras-chave: concentração energética, extrato etéreo, gordura protegida, óleo de linhaça, óleo de soja, rendimento de carcaça

1. INTRODUÇÃO

O sistema de confinamento para terminação de animais vem crescendo a cada ano. Em 2008, o Brasil abateu 43,77 milhões de cabeças, sendo que 2,73 milhões foram terminados “no cocho”, o que correspondeu a 6,2% do total do abate (SCOT CONSULTORIA, 2009), e, segundo a ASSOCON (2009), aproximadamente 55,0 % dos animais são da raça Nelore.

A maior parte do rebanho bovino brasileiro é de animais da raça Nelore ou mestiços zebuínos, que possuem boa adaptação ao ambiente tropical, porém baixa produtividade (LEME et al., 2003). Entretanto, muitos trabalhos mais recentes vêm demonstrando que o Nelore produz carcaças e carne de qualidade, quando lhe é oferecido condições de demonstrar seu potencial genético e eficiência dentro do sistema de produção. Nesse contexto, a pecuária de corte tecnificada, vem a contribuir no desenvolvimento do setor de produção de carne bovina, favorecendo o uso correto dos fatores de produção, como a genética do animal.

De acordo com BULLE et al. (1999) dietas para confinamento tradicionalmente foram balanceadas com altas proporções de volumosos, devido aos altos custos dos grãos e dos concentrados protéicos. Entretanto, quando os grãos apresentavam preços vantajosos, dietas de alto concentrado tornaram-se viáveis economicamente, pois proporcionam ganho de peso mais rápido, reduzindo os custos com mão-de-obra, tornando a atividade mais rentável. Em função disso, é necessária uma elevada eficiência biológica em termos de resposta do animal para que o empreendimento seja lucrativo. Nesse sentido, HADDAD (2007) destacou que a evolução da tecnologia do confinamento no Brasil é a junção da evolução tecnológica das áreas de nutrição, sanidade, ambiência e genética, aliada à natural evolução da agricultura, agroindústria e comercialização.

O confinamento deixou de ser uma opção de manejo meramente exploratória, que visava realizar maior lucro na entressafra do boi, para se tornar

parte importante do sistema de produção, alavancando a cadeia da carne em diversas frentes:

- Demandando animais de melhor padrão genético para engorda, movimentando os setores de cria e recria;
- Contribuindo para o abate de animais mais jovens e com melhores atributos em qualidade de carne;
- Fornecendo carcaças de melhor qualidade e padrão, possibilitando o alcance de mais e melhores mercados consumidores;
- Movimentando o segmento de nutrição animal, incluindo técnicos, indústrias, fornecedores de insumo e pesquisa.

Nesse sentido, grandes projetos seguem crescendo ano a ano, não mais com fins de se explorar diferenciais de preço, mas com a meta de fornecer carcaças com padrão de peso e acabamento (CERVIERI et al., 2009). Em relação às dietas utilizadas, a realidade dos confinamentos brasileiros foi apresentada em uma pesquisa realizada por MILLEN et al. (2009), onde observaram que a participação do volumoso, com inclusão média (em % da MS total da dieta) é de 28,8% nos confinamentos, sendo as fontes principais de forragem: cana-de-açúcar picada, silagem de milho, silagem de sorgo e bagaço de cana cru.

CERVIERI et al. (2009) afirmaram que um dos principais aspectos que tem impulsionado o crescimento dos confinamentos é a demanda por carne de melhor qualidade por parte de mercados consumidores do exterior. Segundo a ABIEC (2008), nos últimos 12 anos as exportações de carne bovina apresentaram aumento de cerca de 800% em volume, representando atualmente de 20 a 25% do total da carne produzida no país. Este é um fator determinante, pois a terminação intensiva vem de encontro à necessidade de melhor acabamento e pesos de cortes cárneos padronizados, com fornecimento constante ao longo do ano.

Aliado aos fatores de produção de carne de qualidade, o uso de lipídeos em rações de animais, segundo PALMQUIST & MATTOS (2006), aumentam a capacidade de absorção de vitaminas lipossolúveis, fornecem ácidos graxos

essenciais importantes para as membranas dos tecidos e atuam como precursores da regulação do metabolismo, aumentando a eficiência dos animais que depositam gordura em seus produtos, como a carne e o leite.

Os resultados positivos para a pecuária nacional tornam-se, dessa forma, dependentes da integração de tecnologias para melhorar aspectos sanitários, nutricionais e genéticos, proporcionando melhorias na qualidade dos produtos em um sentido mais amplo, auxiliando o crescimento e consolidação da cadeia produtiva da carne, trazendo retornos econômicos a todos os elos produtivos e permitindo que todas as classes sociais tenham acesso aos produtos (OLIVEIRA, 2008).

Diante dessas observações, o objetivo do presente estudo foi avaliar o uso de dietas com alta concentração energética em regime de engorda confinada, quanto aos efeitos do óleo de soja e do óleo de linhaça, protegidos ou não da degradação ruminal, sobre o desempenho e características físicas das carcaças de tourinhos da raça Nelore.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O confinamento foi desenvolvido nas dependências do módulo de acabamento do Setor de Bovinocultura de Corte pertencente ao Departamento de Zootecnia da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, campus de Jaboticabal, que consta de 35 baias individuais, de 16 m², parcialmente cobertas e piso concretado, com bebedouros comuns para cada duas baias e cochos individualizados, de forma a permitir o arração individual dos animais.

Foram utilizados 35 animais não castrados da raça Nelore, provenientes da fazenda São Francisco em Magda-SP, pertencente ao Grupo CFM, que garantiram animais de alto padrão genético e homogeneidade em idade e peso. Os animais foram manejados antes do início do experimento, de forma a estarem com 400 kg $\pm$ 19,20 de peso corporal e 18 meses $\pm$ 2 de idade no início do confinamento. Estes foram identificados com brincos e receberam os tratamentos

sanitários (banho carrapaticida e everminação) antes do período de adaptação ao confinamento.

O período de adaptação teve duração de 28 dias e durante esse período, os animais foram acostumados às instalações, ao manejo, ao consumo de uma dieta padrão (não experimental) cuja relação volumoso:concentrado foi 50:50 com a utilização de cana-de-açúcar e um concentrado sem adição óleo. Os bovinos foram agrupados por peso (blocos) e posteriormente, distribuídos nos tratamentos através de sorteio, nos blocos, de acordo com a alimentação a ser posteriormente fornecida.

O período experimental foi dividido em dois períodos iniciais de 35 dias e o último de 26 dias, devido aos animais já estarem nas condições preconizadas de abate, perfazendo um total de 96 dias de confinamento. Foram formuladas quatro dietas isoprotéicas (13,5%) e isoenergéticas (76,5% NDT) para ganhos de 1,6 kg/dia, com diferentes fontes de lipídeos, e uma dieta controle (sem adição de óleo), também isoprotéica, para ganhos de 1,4 kg/dia através do *software* RLM® (Esalq/USP, 1999), sendo as exigências nutricionais estimadas pelo sistema Cornell Net Carbohydrate and Protein System (FOX et al., 1992). A Tabela 1 apresenta a descrição e composição das dietas que foram fornecidas para os animais do experimento. A inclusão de calcário calcítico nas dietas com óleo *in natura* e na controle, foi em prol da relação Ca:P, uma vez que uma dieta deficiente em Ca pode ocasionar, principalmente em animais jovens, alterações no desenvolvimento ósseo, raquitismo e crescimento retardado, e essa relação é importante pois afeta a absorção de ambos (EMBRAPA GADO DE CORTE, 2009).

A variedade de cana-de-açúcar utilizada como volumoso exclusivo foi à forrageira IAC 86-2480. Essa foi colhida com o uso de forrageira, com regulagem para que o tamanho da partícula não excedesse 2,0 cm, picada, uma vez ao dia, imediatamente antes do fornecimento aos animais.

O fornecimento foi ajustado ao final de cada período de 35 dias, de acordo com o incremento de peso corporal, para que os requerimentos necessários para manter o ganho em peso fossem supridos e mantido o nível nutricional das dietas.

Por não existir o óleo de linhaça protegido como produto comercial, foi desenvolvida uma metodologia para sua obtenção no Laboratório de Enzimologia Aplicada da FCAV, a partir do óleo de linhaça comercial. Para tanto, os ácidos graxos de cadeia longa liberados pela hidrólise dos triglicerídeos, foram convertidos em carboxilato de cálcio (sabão de cálcio), resultando em um produto altamente estável em água, temperatura e podendo ser digerido no organismo animal somente em meio ácido. Esse processo resultou em um produto com grande quantidade de gordura total, com baixo teor de ácidos graxos livres e praticamente sem oxidação. A metodologia base para se conseguir o óleo de linhaça protegido foi de OSER (1965), com algumas modificações.

Tabela 1. Composição percentual (%MS) das dietas experimentais

Alimentos	Dietas				
	Controle	Óleo de soja	Óleo de linhaça	Megalac-E [®]	OLiP
Cana-de-açúcar	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0
Milho moído	34,0	29,2	29,2	29,0	29,0
Farelo de soja	12,0	13,0	13,0	13,0	13,0
Polpa de citros	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Uréia	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Óleo de soja	-	3,8	-	-	-
Óleo de linhaça	-	-	3,8	-	-
Megalac-E [®] ¹	-	-	-	4,5	-
OLiP ²	-	-	-	-	4,5
Núcleo mineral ³	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Calcário calcítico	0,5	0,5	0,5	-	-
Características nutricionais ⁴					
MS (%)	47,6	47,6	47,7	46,5	47,7
PB (% da MS)	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
NDT (% da MS)	71,5	76,7	76,7	76,5	76,5
EE (% da MS)	2,4	6,0	6,0	6,0	6,0
EM (MJ/kg MS)	11,5	12,2	12,2	12,2	12,2
Ganho estimado (kg/dia)	1,4	1,6	1,6	1,6	1,6

¹ Óleo de soja protegido;

² Óleo de linhaça protegido - produto desenvolvido no Laboratório de Enzimologia Aplicada da FCAV/Unesp

³ Composição por kg do produto: Fósforo = 40g; Cálcio = 146g; Sódio = 56g; Enxofre = 40g; Magnésio = 20g; Cobre = 350g; Zinco = 1.300mg; Manganês = 900mg; Ferro = 1.050mg; Cobalto = 10mg; Iodo = 24mg; Selênio = 10mg; Flúor = 400mg;

⁴ Estimadas pelo software RLM[®] (1999).

Os ingredientes, bem como os concentrados, foram analisados bromatologicamente antes do início e periodicamente durante o confinamento, objetivando conferir a qualidade nutricional das dietas.

Foram fornecidas duas refeições diárias, às 8:00 e às 14:00 h. Os alimentos foram ofertados na forma de ração completa, sendo concentrado e volumoso misturados no cocho. O consumo de alimentos foi *ad libitum* e para isso permitiu-se uma sobra de 10% do total consumido no dia anterior.

As sobras foram retiradas a cada dois dias e, semanalmente, amostras foram enviadas ao Laboratório de Ruminantes da FCAV para secagem em estufa a 65°C e posteriores análises quanto ao teor matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), matéria mineral (MM), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), segundo procedimentos descritos pela AOAC (1995), permitindo assim estimar a ingestão desses nutrientes pelos animais, eficiência alimentar (EA), conversão alimentar (CA) e taxa de eficiência protéica (TEP). As análises de EE das sobras, dietas e dos concentrados com fontes de óleos protegidos da degradação ruminal (Megalac-E® e OLiP) foram realizadas através de hidrólise ácida, também segundo procedimentos da AOAC (1995).

O experimento foi dividido em três períodos, com pesagens (precedidas por jejum de alimentos sólidos por 15 h) em balança eletrônica com capacidade para 3000 kg. A monitoração por imagens ultrassônicas foi realizada a cada 35 dias, objetivando o acompanhamento da deposição dos tecidos muscular e adiposo em tempo real.

Para a avaliação ultrassônica, os animais foram imobilizados em tronco individual com sistema de tripla contenção, por guilhotinas, e os locais de mensuração foram recobertos por uma camada delgada de óleo, imediatamente antes da tomada de imagens na região entre a 12ª e 13ª costelas, a fim de garantir a máxima resolução, através do contato acústico do *stand off* da probe com a pele do animal. A monitoração em tempo real foi realizada através de um Scanner, equipado com transdutor “Animal Science” de matriz linear 18X30 cm, e incluiu:

- Área de olho de lombo (AOL): medida na altura da 12ª costela sobre o músculo *Longissimus* (contrafilé);

- Espessura de gordura de cobertura sobre o músculo *Longissimus* (EGC): obtida na mesma região da AOL.

Ao final do período experimental, os animais, com aproximadamente 19@, foram transportados a um frigorífico comercial, localizado na cidade de Piracicaba – SP, e no dia seguinte, após um período de jejum de 24 horas, os animais foram abatidos seguindo os procedimentos de atordoamento por concussão cerebral, utilizando-se pistola de ar comprimido e posterior sangria por secção das carótidas e jugulares.

No abate, foram obtidos os pesos de carcaça quente (PCQ) e o rendimento de carcaça (RC) foi obtido pela diferença entre o peso de abate e o peso da carcaça quente. Foram pesados rins (RINS), fígado (FÍG) e gorduras perirenal-pélvica (GORD). Foi medido o comprimento total da carcaça (CoCQ), tomando-se a distância máxima desde a borda cranial da primeira costela em seu ponto médio até a borda anterior da sínfise isquiopubiana, e profundidade interna da carcaça (PfCQ), cuja medida foi tomada pela distância do bordo anterior da cartilagem externa até a borda inferior do canal medular entre a 5ª e 6ª vértebra dorsal.

Após o resfriamento por 24 horas em câmara frigorífica a 4°C, foi retirada uma seção do músculo *Longissimus* de cada carcaça, compreendida entre a 10ª e 13ª costelas, objetivando a realização das medidas de área de olho de lombo (AOLr) e a espessura de gordura de cobertura (EGCr) em laboratório, permitindo maior precisão das mensurações. Para a medida de AOL foi realizado um corte transversal na região da 12ª e 13ª costelas, de maneira a expor o músculo. Em seguida, foi retirado o decalque da peça em papel vegetal e a área medida através do programa AUTOCAD por técnico especializado. A EGC foi mensurada no terço final do músculo, a partir da coluna vertebral, perpendicularmente ao músculo *Longissimus*, com o auxílio de uma régua de precisão.

Foram então calculadas as porcentagens dos cortes de dianteiro, traseiro e ponta de agulha por meio de sua separação, em relação ao peso da meia-carcaça esquerda, sem o cupim.

Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo procedimento GLM (SAS, 2001) considerando-se sete blocos, cinco tratamentos e determinados os seguintes contrastes ortogonais para comparação entre tratamentos: tratamento controle x tratamentos com adição de óleo; tratamento óleo de soja x tratamento óleo de linhaça; tratamentos com óleo protegido x tratamentos com óleo não protegido; e a interação entre fonte de óleo (soja ou linhaça) e tipo de óleo (protegido ou não protegido) e seus desdobramentos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Desempenho e Ingestões de Nutrientes

Os resultados de desempenho encontram-se na Tabela 2. Não foram observadas diferenças significativas para todas as variáveis estudadas entre os seguintes contrastes ortogonais: soja x linhaça, óleo protegido x óleo não protegido, a interação entre eles e seus desdobramentos.

Para o contraste controle (sem adição de óleo) x tratamentos com adição de óleo, foram encontradas diferenças significativas para o peso de abate (PA), ganho médio diário (GMD), eficiência alimentar (EA), conversão alimentar (CA) e taxa de eficiência protéica (TEP), sendo que a adição de óleo melhorou todas essas variáveis. Os GMD dos tratamentos com adição de óleo foram superiores, em média 0,25 kg/dia, proporcionando a esses mesmos tratamentos melhores eficiências alimentares (0,14) e melhores conversões alimentares (média de 7,3), em relação ao tratamento sem adição de óleo (0,11 e 8,86, respectivamente). Os resultados verificados neste trabalho não são semelhantes dos encontrados por SUTTER et al. (2000), que constataram que a ingestão de matéria seca de tourinhos Pardo-Suíço alimentados com gordura protegida (4,7% da MS) foi menor que naqueles do tratamento controle e não alterou o ganho de peso, e por AFERRI et al. (2005), que trabalharam com bovinos mestiços e cujo tratamento com caroço de algodão não apresentou ganho de peso diário diferente do tratamento controle.

A dieta, o peso dos animais na entrada do confinamento e sua genética, podem ter afetado a eficiência de crescimento dos animais através de duas características básicas: taxa de ganho e composição química dos tecidos depositados. Quanto maior a taxa de ganho, maior a eficiência de conversão em função da diluição das exigências de manutenção, que são relativamente constantes (LANNA & PACKER, 1998).

Com o intuito de avaliar desempenho de machos bovinos inteiros, de diferentes grupos genéticos, dentre eles a raça Nelore, com idade de 14 meses, submetidos à dietas com adição de 5% de gordura protegida (LAC 100– Yakult®, à base de óleo de soja complexado com cálcio), JAEGER & OLIVEIRA (2007) encontraram valores de 1,47 kg/dia no ganho médio diário e 7,08 kg MS/kg ganho de peso para conversão alimentar, resultados próximos aos encontrados no presente estudo.

Tabela 2. Peso inicial (PI) e de abate (PA), ganho médio diário (GMD), eficiência alimentar (EA), conversão alimentar (CA) e taxa de eficiência protéica (TEP) de tourinhos da raça Nelore, alimentados com diferentes fontes de óleo, protegidos ou não da degradação ruminal, terminados em confinamento

Tratamentos	PI kg	PF	GMD kg/dia	EA ¹	CA ²	TEP ³
Controle	401,57	513,71	1,17	0,11	8,86	0,86
Óleo de soja	402,86	537,71	1,41	0,14	7,43	1,02
Megalac-E®	401,57	537,57	1,42	0,14	7,49	1,01
Óleo de linhaça	400,00	534,29	1,40	0,14	7,19	1,08
OliP ⁴	407,43	537,57	1,41	0,14	7,08	1,09
Probabilidades ⁵						
Bloco	<,0001	0,004	0,07	0,18	0,12	0,14
Contrastes						
Controle vs. Óleo	0,70	0,02	0,01	0,002	<,0001	<,0001
Soja vs. Linhaça	0,64	0,83	0,93	0,27	0,28	0,08
Proteção vs. Não prot.	0,34	0,85	0,90	1,00	0,93	1,00
Interação (óleo*proteção)	0,18	0,83	0,99	0,78	0,77	0,84
Proteção ou não dentro da soja	0,79	0,99	0,91	0,86	0,89	0,90
Proteção ou não dentro da linh.	0,14	0,77	0,94	0,86	0,80	0,90
Óleo dentro de proteção	0,24	1,00	0,94	0,37	0,36	0,22
Óleo dentro de não proteção	0,56	0,77	0,96	0,59	0,60	0,32

CV ⁶ (%)	2,07	3,97	15,07	10,01	10,10	9,04
---------------------	------	------	-------	-------	-------	------

¹ kg de ganho de peso/kg de MS ingerida

² kg de MS ingerida/kg de ganho de peso

³ kg de ganho de peso/kg de PB ingerida

⁴ Óleo de linhaça protegido

⁵ Valores abaixo de 0,05 indicam diferença significativa

⁶ CV – coeficiente de variação

De acordo com AFERRI et al. (2005), experimentos com diferentes fontes de gordura mostraram que a eficiência alimentar é melhorada quando a dieta contém teores elevados de lipídeos. NGIDI et al. (1990) observaram tendência de melhora da eficiência alimentar com a inclusão de 0, 2, 4 ou 6% de gordura protegida na matéria seca da dieta, trabalhando com animais da raça Angus e Angus x Hereford. SUTTER et al. (2000) também encontraram melhora na eficiência alimentar com a adição de óleo na dieta, mas sem aumento do ganho de peso diário, corroborando com os resultados encontrados neste trabalho.

Apesar dos GMD terem sido altos, não foi o estimado pelo software (1,4 e 1,6 kg/dia para as dietas controle e com óleo, respectivamente), o que pode ser explicado pelo valor energético das dietas (Tabela 3), cujos valores de extrato etéreo (EE) não foram os esperados (2,4 e 6,0 % para as dietas controle e com óleos, respectivamente), diminuindo o valor real de nutrientes digestíveis totais (NDT) da dieta. Entretanto, as dietas com óleos protegidos foram as que mais de aproximaram da ingestão de 6%, preconizada para o experimento.

Tabela 3. Médias das características nutricionais das dietas experimentais

Variável	Características nutricionais das dietas (% MS) ¹				
	Controle	Óleo de soja	Óleo de linhaça	Megalac-E ^{®2}	OLiP ³
MS	55,93	55,35	57,35	56,39	56,04
MO	87,05	86,95	87,29	87,26	86,75
PB	13,41	13,25	13,54	13,33	13,35
EE	1,53	4,37	4,32	5,62	5,09
MM	4,80	4,95	5,09	4,83	5,36
FDN	29,47	31,95	31,62	29,66	29,35
FDA	18,06	21,78	18,19	19,01	17,27

¹ Laboratório de Ruminantes – FCAV/Unesp

² Óleo de soja protegido

³ Óleo de linhaça protegido - produto desenvolvido no Laboratório de Enzimologia Aplicada da FCAV/Unesp

Houve um benefício no desempenho animal com a adição de óleo vegetal, tendo os animais atingido um maior peso de abate, o que pode significar um melhor retorno econômico da atividade. Por outro lado, o processamento desses óleos para torná-los protegidos da degradação ruminal não alterou nenhuma das variáveis estudadas no presente trabalho, mesmo assim foi uma alternativa interessante para a indústria, em função da viabilização da adição do óleo, na forma sabão de cálcio, em uma mistura pronta.

Na Tabela 4, encontram-se os valores das ingestões de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), matéria orgânica (MO), matéria mineral (MM), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA).

Não houve efeito negativo dos óleos, protegidos ou não, sobre o consumo de nutrientes, o que difere de resultados encontrados na literatura. Segundo VALINOTE et al. (2005), a adição de lipídeos na ração em níveis superiores a 7% da matéria seca pode prejudicar a degradação do alimento.

Os dados da literatura não são conclusivos quanto aos efeitos do fornecimento de gordura protegida no consumo de nutrientes. BARROS et al. (1997) afirmaram que o consumo de matéria seca é uma importante variável que afeta o desempenho animal, uma vez que engloba a ingestão de todos os nutrientes e determina a resposta animal.

ALLEN (2000) constatou que o consumo de matéria seca pelo animal está relacionado com quantidade e frequência do alimento fornecido, que são determinados por fatores da dieta, que afetam os centros da fome e da saciedade do animal. Esse mesmo autor desenvolveu equações envolvendo 24 estudos sobre o fornecimento de gordura protegida para animais leiteiros e sugeriu que a adição de 1% de gordura protegida reduz em 2,5% o consumo de MS, o que não foi observado nesse experimento.

No trabalho de JAEGER & OLIVEIRA (2007), a ração com gordura protegida promoveu os melhores resultados e associou maior GMD às menores médias de CMS e CA, o que está de acordo com afirmação de CLINQUART et al.

(1995) de que, em geral, a adição de gordura protegida em dietas para a fase de terminação, resulta em maior ganho de peso em níveis mais baixos de consumo.

PUTRINO et al. (2006), também encontraram maiores ganhos de peso com menor ingestão de MS, por novilhos Nelore confinados alimentados com ou sem gordura protegida. Tal fato evidenciou que o aporte de energia fornecido por lipídeos, mesmo deprimindo o consumo, eleva o desempenho produtivo em confinamento. Não foi observado redução do consumo no presente estudo, entretanto na média, os tratamentos com gordura protegida tiveram valores de CMS numericamente mais baixos, corroborando com os resultados encontrados pelos mesmos autores acima.

De acordo com PALMQUIST & MATTOS (2006) os sais de cálcio de ácidos graxos são comumente conhecidos como “gordura protegida”, no entanto eles não são gorduras protegidas, nem *bypass*, uma vez que se misturam ao conteúdo ruminal e seus ácidos graxos são biohidrogenados. Os sais de cálcio devem ser apropriadamente chamados de “inertes”, por não interferirem com a atividade microbiana no rúmen. Normalmente a biohidrogenação dos ácidos graxos insaturados nessas fontes é a metade do valor observado nas fontes convencionais.

A ingestão de alguns nutrientes foi influenciada pelas fontes lipídicas ($P < 0,05$), e os animais que receberam os tratamentos com óleo, independentemente da proteção, ingeriram maiores quantidades de EE e MM, tanto em kg/dia como em % do PC. A maior ingestão de extrato etéreo pelos animais já era esperada, devido à maior concentração energética dessas dietas (6,0% EE). Quanto à maior ingestão de minerais, em relação às dietas com óleo *in natura*, podem ter ocorrido formações de pequenos grânulos, junto com o núcleo mineral, durante a mistura dos ingredientes no misturador que acabaram superestimando a quantidade de minerais nas sobras analisadas, mesmo porque a quantidade de minerais fornecidos aos animais foi a mesma para todos os tratamentos. Já com os óleos protegidos, na sua obtenção são formados sais de cálcio, que não foram contabilizados na formulação das dietas, o que pode explicar essa maior ingestão de MM pelos animais desse tratamento.

Tabela 4. Médias das ingestões de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), matéria mineral (MM), matéria orgânica (MO), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), em kg/dia e porcentagem do peso corporal (% do PC) de tourinhos da raça Nelore alimentados com diferentes fontes de óleo, protegidos ou não da degradação ruminal, terminados em confinamento

Tratamentos	kg/dia										% do PC ¹				
	IMS	IPB	IEE	IMM	IMO	IFDN	IFDA	IMS	IPB	IEE	IMM	IMO	IFDN	IFDA	
Controle	10,30	1,36	0,13	0,36	7,78	2,60	0,58	2,25	0,30	0,03	0,08	1,70	0,57	0,13	
Óleo de soja	10,34	1,38	0,40	0,50	7,94	2,94	0,87	2,19	0,29	0,09	0,11	1,69	0,62	0,18	
Megalac-E®	10,27	1,38	0,52	0,47	7,91	2,62	0,70	2,18	0,29	0,11	0,10	1,68	0,56	0,15	
Óleo de linhaça	10,00	1,30	0,52	0,45	7,67	2,77	0,88	2,14	0,28	0,11	0,10	1,64	0,59	0,19	
OlIP ²	9,90	1,30	0,44	0,48	7,52	2,56	0,62	2,09	0,28	0,09	0,10	1,59	0,54	0,13	
Probabilidades ³															
Bloco	0,19	0,34	0,15	0,27	0,29	0,18	0,73	0,54	0,57	0,32	0,561	0,62	0,58	0,78	
Contrastes															
Controle vs. Óleo	0,69	0,76	<,0001	<,0001	0,97	0,32	0,04	0,18	0,33	<,0001	<,0001	0,46	0,62	0,05	
Soja vs. Linhaça	0,37	0,21	0,28	0,34	0,34	0,28	0,63	0,30	0,16	0,17	0,29	0,28	0,21	0,65	
Prot. vs. Não prot.	0,82	0,94	0,29	0,91	0,79	0,02	0,01	0,63	0,94	0,29	0,76	0,62	0,004	0,005	
Interação (óleo*prot.)	0,96	0,93	<,0001	0,16	0,87	0,60	0,54	0,78	0,78	<,0001	0,14	0,70	0,68	0,48	
Prot. ou não dentro soj.	0,90	0,90	0,0005	0,24	0,93	0,03	0,04	0,87	0,87	<,0001	0,18	0,93	0,01	0,03	
Prot. ou não dentro linh.	0,83	0,99	0,01	0,32	0,73	0,13	0,03	0,57	0,78	0,002	0,36	0,49	0,04	0,01	
Óleo dentro de proteção	0,47	0,29	0,01	0,72	0,37	0,65	0,30	0,33	0,18	0,004	0,73	0,24	0,50	0,26	
Óleo dentro de não prot.	0,52	0,35	0,0005	0,080	0,52	0,20	0,90	0,57	0,36	<,0001	0,06	0,58	0,18	0,79	
CV ⁴ (%)	10,07	12,21	12,21	12,39	11,47	10,56	27,35	8,10	10,25	10,01	10,41	9,52	8,72	25,95	

¹ Peso corporal

² Óleo de linhaça protegido

³ Valores abaixo de 0,05 indicam diferença significativa

⁴ CV – coeficiente de variação

O consumo de FDN e FDA, por kg/dia e em porcentagem do PC, diferiram ($P<0,05$) para o contraste óleo protegido x óleo não protegido, sendo o menor consumo para os tratamentos com óleos protegidos (Tabela 4). Dentro do óleo de soja, a ingestão de FDN e de FDA foi significativamente menor ($P<0,05$) para o tratamento com Megalac-E®. MERTENS (1994) usou a FDN como única característica do alimento para prever o efeito de enchimento e conteúdo energético das dietas, com ingestão de MS positivamente correlacionada com a concentração de FDN quando a energia limita o consumo, e correlacionada negativamente com a concentração de FDN quando esta limita a ingestão.

Segundo SHIGAKI et al. (2003) o valor da FDN é um aspecto importante, pois prediz a fração química da forragem que guarda uma estreita relação com o consumo e com o desempenho animal. Assim, uma variedade de cana-de-açúcar que apresenta elevado teor de FDN limitará a digestão em determinado grau e, conseqüentemente, o consumo de energia será insuficiente para atender aos requerimentos nutricionais do animal, afetando seu desempenho. No presente estudo, devido ao volumoso possuir baixo valor de FDN (48,1%) e ser fornecido com uma baixa relação (40% da dieta total), este não limitou a ingestão dos nutrientes necessários ao animal.

Em consideração à fonte de óleo, os animais do tratamento com linhaça protegida tiveram menor ingestão de FDA, tanto em kg/dia como em porcentagem do peso corporal, em relação a tratamento com óleo *in natura*.

3.2. Características Físicas das Carcaças

Os resultados das características físicas das carcaças encontram-se na Tabela 5. Os animais alimentados com dietas contendo óleos de linhaça ou soja, protegidos ou não da degradação ruminal, obtiveram maiores pesos de abate (PA) e de carcaça quente (PCQ), além de valores mais elevados de gordura interna (GORD) quando comparados aos animais alimentados com a dieta controle ($P<0,05$). Esses resultados refletiram o maior aporte energético oferecido aos animais alimentados com dietas contendo óleo, proporcionando maiores quantidades de nutrientes, e resultando em maior crescimento. JAEGER et al.

(2004), trabalhando com quatro grupos genéticos distintos e alimentados com dietas contendo ou não gordura protegida, não encontraram diferenças significativas para peso de abate e da carcaça quente, sendo que todas as dietas avaliadas foram isoenergéticas (72% NDT).

OLIVEIRA et al. (2009) encontraram valores de PCQ (262,06 kg) para tourinhos Nelore alimentados com dois teores de concentrado diferente do encontrado no presente estudo (294,4 kg). Apesar dos autores terem trabalhado com teor de concentrado semelhante (40 e 60% na dieta), o aporte energético das dietas (69 e 74,15% de NDT, respectivamente) e o peso de abate dos animais (16@) foram menores que no presente estudo, o que poderia explicar essa diferença no ganho em peso de carcaça dos animais.

Houve interação significativa para a variável rendimento de carcaça quente (RCQ), mostrando que o tratamento com óleo de soja protegido (Megalac-E®) foi melhor em comparação ao óleo de soja *in natura* (56,56 e 54,93%, respectivamente). Além disso, a proteção dos óleos, tanto soja como linhaça, resultou em um maior RCQ dentro desses tratamentos ($P < 0,05$). Esses resultados mostraram que o processamento desses óleos alterou o RCQ dos animais sem alterar o PA, ou seja, uma dieta com gordura protegida remuneraria mais o produtor, tornando-se uma estratégia interessante de marketing, dependendo do preço de venda do produto pela indústria.

O rendimento de carcaça juntamente com o peso de abate, tem grande importância econômica, por ser usado como a principal forma de comercialização no Brasil, porém, as características de comprimento de carcaça (CC), AOL, AOL% poderiam ser utilizadas em conjunto para a determinação do valor pago pela carcaça, pois apresentam correlação positiva com o rendimento de cortes de maior valor comercial (GOMIDE et al., 2006).

As interações para todas as outras variáveis não foram significativas. Foram encontradas diferenças significativas na quantidade de gordura (GORD) dos animais do tratamento controle (sem adição de óleo), cujo acúmulo, em kg, foi menor do que o dos demais tratamentos, não diferindo entre si. Esse resultado

reforça a afirmação de que os animais que receberam maior aporte energético, também acumularam maiores quantidades de gordura perirenal-pélvica.

Somando-se a isso, os animais dos tratamentos com óleo, protegidos ou não da degradação ruminal, nas dietas obtiveram maiores espessuras de gordura de cobertura real (EGCr). De acordo com SILVA et al. (2002), os animais zebuínos, principalmente os inteiros, sempre foram considerados como possuidores de carcaças de qualidade inferior, principalmente em função da deficiência de gordura de cobertura. Com a ausência de gordura durante o resfriamento, a carcaça dos animais pode desenvolver um escurecimento da parte externa dos músculos (prejudicando o aspecto), e um encurtamento celular, depreciando seu valor comercial. Pelos resultados deste trabalho, pode-se afirmar que animais jovens (20 - 24 meses) não castrados da raça Nelore apresentam uma cobertura de gordura subcutânea satisfatória para uma boa preservação (6 mm), quando manejados em condições nutricionais favoráveis, terminados em confinamento.

Os valores aqui encontrados para AOL e EGC na carcaça foram superiores aos obtidos por OLIVEIRA et al. (2007), também avaliando tourinhos Nelore terminados em confinamento (66,5 cm² e 5,5 mm, respectivamente). Isso pode estar relacionado a maior densidade energética das dietas utilizadas no presente estudo, influenciando de forma positiva a deposição dos tecidos. Por outro lado, os valores encontrados por JAEGER et al. (2004) foram superiores, sendo que os autores também avaliaram dietas com e sem adição de gordura protegida para a mesma categoria animal. Em suma, outros fatores como a idade dos animais e o tempo de confinamento também influenciam essas características, já que aqueles autores abateram os animais com 19 meses de idade.

Quando obtidas por técnicos experientes, esses parâmetros têm apresentado boa repetibilidade, assim como as correlações destas com as medidas correspondentes tomadas na carcaça após o abate dos animais (HASSEN et al., 1998), como as boas correlações encontradas nesse estudo (Tabela 5). Os valores de repetibilidade estimados para as mensurações de AOL e

EGC obtidas pela técnica de ultrassom, entre várias tomadas de um mesmo técnico em um animal e também entre medidas de técnicos diferentes no mesmo animal, têm sido altos, demonstrando que em geral as medidas são relativamente fáceis de serem obtidas e que podem ser bastante confiáveis (BERGEN et al., 1997).

As comparações entre o óleo de soja e linhaça e entre a proteção ou não dos óleos não foram significativas para as variáveis estudadas, inclusive para a profundidade de carcaça quente (PfCQ). Entretanto, essa característica está relacionada com o tamanho corporal dos animais, sendo esta uma ferramenta importante para a avaliação e a busca de carcaças mais pesadas.

VITTORI et al. (2006) avaliaram diferentes grupos genéticos, entre eles animais da raça Nelore selecionados, alimentados com silagem de milho e ração concentrada na relação 60:40 (base na matéria seca), e encontraram valores próximos de PfCQ em relação ao presente estudo (41,42 e 41,54 cm em média, respectivamente). GESUALDI JR et al. (2006) avaliaram animais da raça Nelore, selecionados ou não, alimentados de forma restrita ou *ad libitum*, e não encontraram diferença de profundidade em relação à alimentação, porém, o tipo do animal influenciou essa característica. Os autores relataram que o nível de alimentação isoladamente não influenciou a profundidade da carcaça. Provavelmente, o fator que mais afetou esta característica tenha sido o crescimento do esqueleto dos animais e, neste caso, o nível de alimentação teve pequena influência durante a fase de terminação, quando a maior parte do crescimento ósseo está completa.

Tabela 5. Peso de abate (PA) e da carcaça quente (PCQ), rendimento da carcaça quente (RCQ), peso do fígado (FIG), dos rins (RINS), e da gordura perirenal-pélvica (GORD), comprimento (CoCQ) e profundidade (PfCQ) das carcaças, área de olho de lombo medida por ultrassom (AOLu) e no animal (AOLr), espessura de gordura de cobertura medida por ultrassom (EGCu) e no animal (EGCr), de tourinhos Nelore alimentados com diferentes fontes de óleo, protegidos ou não da degradação ruminal, terminados em confinamento

Tratamentos	PA	PCQ	RCQ	FIG	RINS	GORD	CoCQ	PfCQ	AOLu ¹	AOLr	EGCu ²	EGCr
	kg	kg	%		kg		cm	cm	cm ²	cm ²	mm	mm
Controle	513,71	280,29	54,53	6,66	0,84	4,06	128,29	41,00	72,44	75,53	6,04	5,14
Óleo de soja	537,71	295,21	54,93	7,21	0,90	5,23	130,00	42,57	71,61	74,79	7,21	7,29
Megalac-E®	537,57	303,64	56,56	7,47	0,86	5,24	128,86	41,86	72,01	77,25	7,94	7,43
Óleo de linhaça	534,29	296,29	55,45	7,51	0,83	5,27	129,14	41,86	73,47	82,84	6,81	7,29
OLiP ³	537,57	296,79	55,17	6,97	0,84	5,29	128,29	40,43	70,31	77,07	7,86	7,86
Probabilidades ⁴												
Bloco	0,0004	0,0001	0,08	0,15	0,54	0,06	0,05	0,50	0,47	0,09	0,32	0,68
Contrastes												
Controle vs. Óleo	0,02	0,001	0,04	0,08	0,73	0,01	0,84	0,24	0,87	0,47	0,19	0,06
Soja vs. Linhaça	0,83	0,51	0,29	0,75	0,25	0,92	0,46	0,05	0,98	0,20	0,80	0,84
Proteção vs. Não prot.	0,85	0,31	0,10	0,65	0,70	0,95	0,30	0,05	0,67	0,58	0,35	0,74
Interação (óleo*proteção)	0,83	0,37	0,03	0,22	0,44	0,98	0,88	0,49	0,58	0,18	0,87	0,84
Prot. ou não dentro da soja	0,99	0,15	0,01	0,59	0,45	0,98	0,44	0,34	0,93	0,59	0,66	0,93
Prot. ou não dentro da linh.	0,78	0,93	0,65	0,26	0,80	0,96	0,56	0,07	0,51	0,21	0,49	0,73
Óleo dentro de proteção	1,00	0,23	0,03	0,30	0,80	0,96	0,70	0,07	0,72	0,97	0,95	0,80
Óleo dentro de não prot.	0,77	0,85	0,39	0,53	0,22	0,94	0,56	0,35	0,70	0,09	0,79	1,00
CV ⁵ (%)	3,97	3,86	11,61	11,18	18,81	1,93	3,23	2,68	11,75	10,18	34,66	40,44

¹ AOLu x AOLr – R² = 0,79

² EGCu x EGCr – R² = 0,89

³ Óleo de linhaça protegido

⁴ Valores abaixo de 0,05 indicam diferença significativa

⁵ CV – coeficiente de variação

Os pesos e rendimentos dos cortes primários (Tabela 6) mostraram que os animais alimentados com as dietas contendo óleo, independentemente da fonte ou do processamento, apresentaram maiores pesos de dianteiro (PD), de traseiro (PTE) e de ponta de agulha (PPA) em relação aos animais da dieta controle ($P<0,05$). Esses resultados foram decorrentes dos maiores pesos de abate e da carcaça quente dos animais que receberam a adição de óleo na dieta (Tabela 2.5). Os valores aqui obtidos foram semelhantes aos encontrados por JAEGER et al. (2004) para bovinos da raça Nelore e alimentados com diferentes fontes de gordura, protegida ou não da degradação ruminal. Os rendimentos dos cortes primários aqui obtidos, também foram semelhantes aos encontrados por aqueles autores.

CRUZ et al. (2004) encontraram valores de proporções semelhantes a este trabalho, em relação à porcentagem de dianteiro, traseiro especial e ponta de agulha (39,1; 47,0 e 13,8%, respectivamente) de animais não castrados da raça Nelore, abatidos com 440 kg e alimentados com uma dieta à base de silagem de milho e concentrado, na relação 50:50. Do mesmo modo, OLIVEIRA et al. (2009) encontraram valores dos rendimentos dos cortes em dianteiro (39,3%), traseiro especial (48,2%) e ponta de agulha (12,5%) semelhantes ao do presente experimento. Apesar dos animais terem sido abatidos mais leves, as proporções dos cortes primários foram semelhantes aos desse trabalho (38,6; 46,7 e 14,8% na média, respectivamente), indicando que essa proporcionalidade independe do peso do animal.

Nesse trabalho a proporção dos cortes não se mostrou a ideal (menor ou igual a 39% para rendimento de dianteiro, menor ou igual a 13% para ponta de agulha e maior ou igual a 48% de traseiro especial), pois os animais abatidos foram inteiros e sofreram influência do hormônio sexual masculino (testosterona) durante a transição da puberdade para maturidade, que atua no maior desenvolvimento do dianteiro. Já com animais castrados ocorre o contrário, pois com a menor produção de andógenos, há um maior desenvolvimento de traseiro.

Não houve efeito significativo da interação e do tipo de óleo utilizado, soja ou linhaça, ou se o óleo foi ou não protegido, para o peso e rendimento dos cortes primários ($P>0,05$).

Tabela 6. Pesos de dianteiro (PD), traseiro (PTE), ponta de agulha (PPA) e rendimentos de dianteiro (RD), traseiro (RTE) e ponta de agulha (RPA) da carcaça esquerda de tourinhos Nelore alimentados com diferentes fontes de óleo, protegido ou não da degradação ruminal, terminados em confinamento

Tratamentos	PD	PTE	PPA	RD	RTE	RPA
	kg			%		
Controle	52,97	64,87	19,88	38,46	47,11	14,42
Óleo de soja	55,31	65,15	21,61	38,36	46,63	14,99
Megalac-E®	57,25	69,57	22,18	38,40	46,70	14,89
Óleo de linhaça	56,91	68,35	21,04	38,89	46,73	14,37
OliP ¹	56,97	68,42	21,62	38,72	46,56	15,71
Probabilidades ²						
Bloco	<0,0001	0,003	0,002	0,17	0,29	0,50
Contrastes						
Controle vs. Óleo	0,002	0,01	0,002	0,29	0,71	0,25
Soja vs. Linhaça	0,48	0,98	0,21	0,95	0,17	0,12
Protegido vs. Não protegido	0,29	0,24	0,20	0,89	0,83	0,65
Interação (óleo*proteção)	0,32	0,27	0,99	0,76	0,72	0,38
Proteção ou não dentro da soja	0,12	0,09	0,36	0,63	0,90	0,78
Proteção ou não dentro da linh.	0,96	0,96	0,37	0,90	0,74	0,39
Óleo dentro de proteção	0,81	0,40	0,37	0,37	0,79	0,65
Óleo dentro de não proteção	0,19	0,38	0,39	0,14	0,86	0,12
CV ³ (%)	4,37	4,05	5,49	2,12	2,05	4,47

¹ Óleo de linhaça protegido

² Valores abaixo de 0,05 indicam diferença significativa

³ CV – coeficiente de variação

4. CONCLUSÕES

A inclusão na dieta do óleo de soja e óleo de linhaça, protegidos ou não da degradação ruminal, foi benéfica para a terminação de tourinhos em confinamento, em comparação com a dieta tradicional sem adição de óleo, uma

vez que proporcionou maiores ganhos de peso corporal, melhor eficiência alimentar e peso final de abate.

A proteção do óleo de soja e do óleo de linhaça da digestão ruminal não se mostrou vantajosa considerando-se apenas as variáveis de desempenho em confinamento para tourinhos Nelore.

CAPÍTULO 3. CORRELAÇÕES DE MEDIDAS CORPORAIS E CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS EM TOURINHOS DA RAÇA NELORE TERMINADOS EM CONFINAMENTO

RESUMO – Objetivou-se estimar as correlações de Pearson entre as medidas corporais e características de carcaça de 35 machos inteiros da raça Nelore confinados por 96 dias, com $402 \text{ kg} \pm 14,90$ e 18 meses de idade, em blocos casualizados de 5×7 (cinco dietas e sete repetições). Foram utilizadas dietas isoprotéicas (13,5%), sendo quatro delas isoenergéticas (76,5% NDT) e uma denominada de controle (71,5% NDT), todas com relação volumoso:concentrado de 40:60 na matéria seca, sendo a cana-de-açúcar forrageira utilizada como fonte exclusiva de volumoso. Foram efetuadas quatro pesagens, quatro tomadas de imagens ultrassônicas e 14 mensurações no início e final de cada período experimental, totalizando quatro medições. Para a avaliação das medidas corporais e imagens ultrassônicas com as características de carcaça foram considerados os valores da última medição. Foram consideradas as probabilidades de 5% para significância. Para as medições de área de olho de lombo com ultrassom, foram encontradas associações positivas com comprimento de corpo (0,32), de garupa (0,36) e de coxa (0,20); altura da cernelha (0,20) e contorno pelviano (0,38). As variáveis alturas da garupa e do tórax, larguras de peito e de ísquios, e perímetro torácico apresentaram correlações positivas com duas ou mais características produtivas de interesse econômico, como peso ao abate, peso de carcaça quente e rendimento de carcaça ($P < 0,05$). Correlações significativas foram encontradas para grande parte das variáveis estudadas. No entanto, estas devem ser avaliadas pela sua grandeza. Devido a isso, somente algumas características apresentaram valores de média à alta correlação para que se possa confiar em tal associação.

Palavras-chave: correlações, fontes de óleo, gordura protegida, imagens ultrassônicas, medidas biométricas

1. INTRODUÇÃO

A eficiência da produção de carne bovina é altamente dependente, entre outros fatores, de características relacionadas ao crescimento, que faz parte de um mecanismo complexo, e abrange diversas áreas de estudo, entre elas: bioquímica, fisiologia, endocrinologia, nutrição, genética e manejo animal (OWENS et al., 1993). De acordo com os mesmos autores, o crescimento pode ser definido, como a produção de novas células, incluindo não somente a sua multiplicação, definida como hiperplasia, mas também o seu aumento em volume, definido como hipertrofia, e ainda a diferenciação das mesmas células, dando origem aos tecidos e órgãos.

A análise do crescimento corporal apresenta grande importância em diversas áreas da produção animal, devido ao seu significado biológico, seus efeitos ao longo da vida produtiva e à possível existência de relações genéticas e fenotípicas das diversas características de crescimento com medidas de eficiência produtiva (CAROLINO & GAMA, 1993).

KLOSTERMAN (1972) relatou que o tamanho ótimo para bovinos de corte é uma questão que vem sendo discutida e debatida há pelo menos 150 anos, com contínuas mudanças do conceito de animal ideal, passando de bovinos grandes, com terminação tardia, para tipos muito mais leves, mas com terminação rápida em idades precoces. Esta mudança de sentido na seleção de bovinos de corte foi alterada várias vezes no decorrer da nossa história.

Estudos de crescimento por meio de avaliações de pesos tomados em diferentes idades são comuns na literatura envolvendo zebuínos. Entretanto, diferentemente do que ocorre na literatura referente aos taurinos, onde se observa alguma atenção às dimensões corporais, raros são os trabalhos que relacionam características de produção com dimensões corporais em zebuínos (LÔBO et al., 2002). Segundo GUILBERT & GREGORY (1952), as medidas corporais, junto com o peso vivo do animal, descrevem melhor um indivíduo ou população do que os métodos convencionais de ponderações e classificações por escores.

NORTHCUTT et al. (1992) observaram que mensurações corporais lineares, como altura e comprimento, são mais precisas na determinação do tamanho à maturidade que o peso, pois o peso e a gordura subcutânea podem sofrer flutuações periódicas, conforme o estado nutricional dos animais, enquanto as medidas corporais lineares são mais constantes. HAMMACK & SHRODE (1986) citam que as medidas esqueléticas em conjunto com alguma medida de gordura, associadas à idade e peso, são de valor para estimar taxa de crescimento e gordura, fornecendo estimativa mais precisa da relativa maturidade do animal.

De acordo com BARBOSA (2006), os aspectos do tamanho da estrutura corporal (*frame*) de bovinos de corte, definido como a proporção entre as medidas de altura e comprimento do corpo, têm sido utilizados como um critério de escolha de animais para produção de carcaças com determinados pesos, e graus de acabamento e qualidade.

O Brasil possui um rebanho bovino em que aproximadamente 70% são da raça Nelore ou derivados de zebus indicando a necessidade de mais trabalhos que relacionem medidas corporais desses animais com características produtivas, como ganho de peso, peso ao abate e proporção de cortes. Dentro desse contexto, o objetivo deste estudo foi estimar as correlações entre medidas corporais, peso, características de carcaça e *post mortem* de tourinhos jovens da raça Nelore, terminados em confinamento.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O confinamento foi desenvolvido nas dependências do módulo de acabamento do Setor de Bovinocultura de Corte pertencente ao Departamento de Zootecnia da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, campus de Jaboticabal, que consta de 35 baias individuais, de 16 m², parcialmente cobertas e piso concretado, com bebedouros comuns para cada duas baias e cochos individualizados, de forma a permitir o arração individual dos animais.

Foram utilizados 35 animais não castrados da raça Nelore, provenientes da fazenda São Francisco em Magda-SP, pertencente ao Grupo CFM que garantiram animais de alto padrão genético e homogeneidade em idade e peso. Os animais foram manejados antes do início do experimento, de forma a estarem com aproximadamente 400 kg de peso corporal e 18 meses de idade no início do confinamento.

O período experimental teve um total de 96 dias, divididos em três períodos. Foram formuladas quatro dietas isoprotéicas (13,5%) e isoenergéticas (76,5% NDT) para ganhos de 1,6 kg/dia, com diferentes fontes de lipídeos, e uma dieta controle (sem adição de óleo), também isoprotéica, para ganhos de 1,4 kg/dia através do *software* RLM[®] (Esalq/USP), sendo as exigências nutricionais estimadas pelo sistema Cornell Net Carbohydrate and Protein System (FOX et al., 1992). A Tabela 1 apresenta a descrição e composição das dietas que foram fornecidas para os animais do experimento. A inclusão de calcário calcítico nas dietas com óleo *in natura* e na controle, foi em prol da relação Ca:P, uma vez que uma dieta deficiente em Ca pode ocasionar, principalmente em animais jovens, alterações no desenvolvimento ósseo, raquitismo e crescimento retardado, e essa relação é importante pois afeta a absorção de ambos (EMBRAPA GADO DE CORTE, 2009).

As pesagens (precedidas por jejum de alimentos sólidos por 15 h) foram efetuadas em balança eletrônica com capacidade para 3000 kg, juntamente com a monitoração por imagens ultrassônicas ao início e final de cada período experimental, totalizando quatro pesagens e monitorações, objetivando o acompanhamento da deposição dos tecidos muscular e adiposo em tempo real através da área de olho de lombo (AOLu) e espessura de gordura de cobertura (EGCu), respectivamente.

Tabela 1. Composição percentual (%MS) das dietas experimentais.

Alimentos	Dietas				
	Controle	Óleo de soja	Óleo de linhaça	Megalac-E [®]	OLiP ²
Cana-de-açúcar	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0
Milho moído	34,0	29,2	29,2	29,0	29,0
Farelo de soja	12,0	13,0	13,0	13,0	13,0
Polpa de citros	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Uréia	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Óleo de soja	-	3,8	-	-	-
Óleo de linhaça	-	-	3,8	-	-
Megalac-E [®] ¹	-	-	-	4,5	-
OLiP ²	-	-	-	-	4,5
Núcleo mineral ³	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Calcário calcítico	0,5	0,5	0,5	-	-
Características nutricionais ⁴					
MS (%)	47,6	47,6	47,7	46,5	47,7
PB (% da MS)	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
NDT (% da MS)	71,5	76,7	76,7	76,5	76,5
EE (% da MS)	2,4	6,0	6,0	6,0	6,0
EM (MJ/kg MS)	11,5	12,2	12,2	12,2	12,2
Ganho estimado (kg/dia)	1,4	1,6	1,6	1,6	1,6

¹ Óleo de soja protegido;² Óleo de linhaça protegido - produto desenvolvido no Laboratório de Enzimologia Aplicada da FCAV/Unesp³ Composição por kg do produto: Fósforo = 40g; Cálcio = 146g; Sódio = 56g; Enxofre = 40g; Magnésio = 20g; Cobre = 350g; Zinco = 1.300mg; Manganês = 900mg; Ferro = 1.050mg; Cobalto = 10mg; Iodo = 24mg; Selênio = 10mg; Flúor = 400mg;⁴ Estimadas pelo software RLM[®].

Foram realizadas 14 medidas corporais, tomadas a cada pesagem, definidas segundo PEIXOTO et al. (1990):

- Altura da garupa (AG): vertical baixada da porção anterior do osso sacro (anca ou ílio) ao solo;
- Altura da cernelha (AC): tomada do ponto mais alto da cernelha ao solo. Nos zebuínos, no ponto logo atrás da giba;
- Altura do tórax (AT) ou Profundidade torácica: distância entre a linha superior e inferior do tronco, tangenciando o ângulo dorsal da espádua;
- Comprimento do corpo (CCO): distância entre a ponta da espádua e a ponta de nádega (ísquio).

- Comprimento da garupa (CGA): distância da ponta da anca à ponta de nádega;
- Comprimento da coxa (CCX): distância entre a parte superior da articulação coxofemoral até o ângulo externo da porção fêmur-tíbia;
- Comprimento de espádua dorso lombo (CEDL): distância entre a ponta da espádua e ponta de anca, obtida também pela diferença do comprimento do corpo e comprimento da garupa;
- Largura do peito (LP): distância entre as pontas das espáduas;
- Largura do tórax (LT): distância entre as duas linhas laterais que passam pelos ângulos dorsais das espáduas;
- Largura de ísquios (LIS): distância entre as tuberosidades isquiáticas;
- Largura de ílios (LIL): distância entre os ângulos externos dos ílios;
- Perímetro torácico (PT): contorno do tórax, passando pelo cilhadoiro e perpendicular à linha do dorso;
- Contorno pelviano (CP): medido de uma soldra a outra, contornando a parte posterior do corpo, numa linha horizontal;
- Vazio subesternal (VSE): vertical baixada do osso esterno ao solo. Também pode ser obtida pela diferença entre a altura da cernelha e altura do tórax (anexo I).

Foram obtidas com auxílio de uma fita métrica padrão, segundo recomendações de CYRILLO et al. (2001), as medidas de comprimento, perímetro, contorno e largura de ísquios. Para as medidas de largura e altura foi utilizada uma bengala zoométrica.

Ao final do período experimental, os animais, com aproximadamente 19@, foram abatidos e obtidos os pesos e os rendimentos das carcaças quentes (PCQ e RCQ, respectivamente). Foi medido o comprimento total da carcaça (CoCQ), tomando-se a distância máxima desde a borda cranial da primeira costela em seu ponto médio até a borda anterior da sínfisis isquiopubiana, e profundidade interna da carcaça (PfCQ), cuja medida foi tomada pela distância do bordo anterior da

cartilagem externa até a borda inferior do canal medular entre a 5ª e 6ª vértebra dorsal.

Após o resfriamento por 24 horas em câmara frigorífica a 4°C, foi retirada uma seção do músculo *Longissimus* de cada carcaça, compreendida entre a 10ª e 13ª costelas, objetivando a realização das medidas de área de olho de lombo (AOLr) e a espessura de gordura de cobertura (EGCr) em laboratório, permitindo maior precisão das mensurações. Para a medida de AOLr foi realizado um corte transversal na região da 12ª e 13ª costelas, de maneira a expor o músculo. Em seguida, foi retirado o decalque da peça em papel vegetal e a área medida através do programa AUTOCAD por técnico especializado. A EGCr foi mensurada no terço final do músculo, a partir da coluna vertebral, perpendicularmente ao músculo *Longissimus*, com o auxílio de uma régua de precisão.

Calcularam-se as porcentagens dos cortes de dianteiro, traseiro e ponta de agulha por meio de sua separação, em relação ao peso da meia-carcaça esquerda, sem o cupim.

Os resultados foram submetidos à análise de correlações de Pearson, com 5% de probabilidade, pelo procedimento CORR (SAS, 2001) considerando-se para as medidas corporais e ultrassônicas todas as medições; e para as correlações das medidas com as características produtivas e *post mortem* somente a última medição.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias, desvios padrão e valores mínimos e máximos para as características estudadas encontram-se na Tabela 2. Não foram observados efeito de tratamento em relação às medidas biométricas realizadas nos animais.

Tabela 2. Médias, desvios padrão e valores mínimos e máximos para as variáveis estudadas

Variáveis	Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
Peso inicial, kg	402,70	14,90	378,0	438,0
Peso final, kg	532,20	30,25	480,	619,0
Ganho diário, kg	1,36	0,24	0,95	2,03
Comprimento do corpo inicial, cm	147,70	3,35	142,0	157,0
Comprimento do corpo final, cm	161,60	2,83	155,0	166,0
Comprimento da garupa inicial, cm	52,50	1,74	46,0	56,0
Comprimento da garupa final, cm	61,30	2,45	56,0	66,5
Comprimento da coxa inicial, cm	53,60	1,76	47,0	57,0
Comprimento da coxa final, cm	58,60	1,82	55,0	65,0
Altura da cernelha inicial, cm	136,80	2,83	131,0	143,0
Altura da cernelha final, cm	140,50	2,85	135,0	144,5
Altura de tórax inicial, cm	61,30	2,67	57,0	69,0
Altura de tórax final, cm	68,10	2,18	64,0	73,0
Altura de garupa inicial, cm	143,90	2,56	140,0	150,0
Altura de garupa final, cm	148,10	2,86	143,5	153,5
Largura de peito inicial, cm	39,30	3,10	47,0	33,5
Largura de peito final, cm	47,30	2,56	42,0	53,0
Largura de tórax inicial, cm	37,20	2,81	31,0	43,5
Largura de tórax final, cm	44,70	2,37	40,0	51,0
Largura de ísquios inicial, cm	29,60	2,24	26,0	35,0
Largura de ísquios final, cm	34,70	1,17	32,0	37,0
Largura de ílios inicial, cm	40,00	2,38	35,0	48,5
Largura de ílios final, cm	46,00	1,82	43,0	51,0
Perímetro torácico inicial, cm	174,70	4,50	165,0	184,0
Perímetro torácico final, cm	193,10	5,11	186,0	205,0
Contorno pelviano inicial, cm	114,70	3,94	106,0	122,0
Contorno pelviano final, cm	124,20	3,07	118,0	129,0
Comp. de espádua dorso lombo inicial, cm	93,50	2,93	90,5	104,0
Comp. de espádua dorso lombo final, cm	100,30	3,00	90,0	106,0
Vazio subesternal inicial, cm	75,50	3,59	69,0	83,5
Vazio subesternal final, cm	72,40	3,11	67,5	80,0
Área de olho de lombo inicial ultrassom, cm ²	55,00	5,35	44,1	65,3
Área de olho de lombo final ultrassom, cm ²	72,00	7,99	61,1	94,0
Área de olho de lombo final real, cm ²	79,61	8,70	64,8	97,8
Esp. de gordura de cobertura inicial ultrassom, mm	3,50	0,45	2,30	4,5
Esp. de gordura de cobertura final ultrassom, mm	7,20	2,50	3,80	14,3
Esp. de gordura de cobertura final real, mm	7,33	2,74	4,00	15,0
Peso de carcaça quente, kg	294,44	17,93	259,5	337,5
Rendimento de carcaça quente, %	55,33	1,30	53,18	58,67
Comprimento de carcaça quente, cm	129,11	2,74	124,0	135,0
Profundidade de carcaça quente, cm	41,54	1,46	38,0	45,0
Peso de dianteiro, kg*	55,89	3,89	48,9	64,6
Peso de traseiro especial, kg	67,68	3,74	60,8	72,4
Peso de ponta de agulha, kg	21,27	1,66	17,6	23,9
Rendimento de dianteiro, %	38,57	0,79	37,20	40,27
Rendimento de traseiro especial, %	46,75	1,01	44,31	49,08
Rendimento de ponta de agulha, %	14,68	0,66	13,48	15,97

* Os valores de pesos e rendimentos das carcaças são referentes às meias carcaças-esquerda, sem cupim

MENEZES et al. (2008) trabalhando com novilhos jovens puros e cruzados das raças Nelore e Charolês, encontraram valores médios para altura da cernelha (AC) inicial (125,0) e final (129,7) e da altura da garupa (AG) inicial (131,9) e final (136,1) de Nelores abaixo dos encontrados neste estudo (136,8 e 140,5). BIANCHINI et al. (2006) também encontraram valores menores de comprimento de corpo (CCO: 135,27) e perímetro torácico (PT: 162,67) em animais da raça Nelore da região Centro-Oeste, em comparação ao presente estudo. Essa diferença pode ser explicada pelo manejo nutricional dos animais, cujas dietas tiveram uma alta inclusão de extrato etéreo e maior inclusão do concentrado, proporcionando alta concentração energética e consequentemente, maior desenvolvimento dos tourinhos.

Estudos têm mostrado que medidas de PT são correlacionadas positivamente com características de desempenho, como ganho de peso diário e peso de abate (GILBERT et al., 1993; LÔBO et al., 2002; FRENEAU et al., 2008; MENEZES et al., 2008; REIS et al., 2008). Segundo PILAU et al. (2004), o peso vivo (PV) também acompanha o desenvolvimento corpóreo, ou vice-versa, desde que seja aferido em animais da mesma raça e manejados de forma equivalente.

De acordo com OWENS et al. (1993) a relação entre tamanho corporal e peso à maturidade normalmente é direta, mas depende das características dos animais que estiverem sendo avaliados e das diferentes raças ou grupos genéticos, que apresentam diferentes tamanhos à idade adulta. Estas variáveis de tamanho corporal e peso são medidas diferentes, sendo que o tamanho corporal é definido pelo comprimento, altura do animal, entre outras, enquanto que, o peso é uma medida de massa não linear. Entretanto, o tamanho à maturidade, mesmo nas mais diferentes estaturas, ocorre quando temos o ponto máximo de massa protéica e auxilia na predição da deposição de gordura.

Os resultados das correlações de Pearson entre as medidas corporais, medidas de área de olho de lombo e espessura de gordura de cobertura, realizadas pelo ultrassom (AOLu e EGCu) e peso corporal (PC) encontram-se na Tabela 3. Todas as variáveis apresentaram algum grau de associação, partindo de pouco à fortemente associadas. Foram consideradas associações fracas até o

valor de 0,40; associações médias de 0,41 a 0,70; e associações fortes acima desse valor.

Várias medidas são utilizadas na avaliação do tamanho corporal, dentre elas o comprimento corporal (CCO), a altura da cernelha (AC) e da garupa (AG). Trata-se de medidas que estão associadas ao peso corporal (PC) e ao perímetro torácico (PT), podendo definir animais quanto ao tamanho, às exigências nutricionais e à maturidade fisiológica (ROCHA et al., 2003)

As correlações fortemente associadas foram as do comprimento do corpo (CCO) com o comprimento espádua dorso lombo (CEDL) e a altura da cernelha (AC) com o vazio subesternal (VSE) (0,75 e 0,74, respectivamente). No caso das duas associações, tanto a medida de CEDL e VSE foram efetuadas indiretamente, através da diferença de duas medições: CCO e comprimento de garupa (CGA); AC e altura de tórax (AT), respectivamente. Para o CEDL, a variável CCO teve forte associação positiva (0,75). Já com a medida de CGA, a associação foi média e negativa (-0,41), ou seja, quanto maior o CGA do animal, menor será seu CEDL, acusando um animal mais compacto e com maior proporção de traseiro.

A condição sexual influencia o desenvolvimento corporal dos bovinos. Animais inteiros têm maior crescimento muscular e ósseo, como consequência da atuação da testosterona, principal hormônio responsável pelo desenvolvimento desses caracteres (McDONALD, 1989).

Para a variável VSE, quanto mais alto o animal (maior AC), maior será seu comprimento de pernas (VSE). O grau de associação entre essas medidas é fortemente positivo (0,74), pois dependem uma da outra. Entretanto, quanto maior for a AT, menor será o VSE (-0,63), evidenciando um animal mais profundo e menos pernalta. Para a produção de carne essa característica é mais favorável, pois o animal mais profundo possui maiores pesos de carcaças, além de cortes primários como dianteiro e ponta de agulha mais pesados. (Tabela 4). Outra correlação encontrada foi da largura de peito (LP) com a largura de tórax (LT), cujo valor 0,52 indica uma média associação entre essas duas medidas. Consequentemente, quanto maior a largura do peito do animal maior será a largura do seu tórax.

Ao realizar medidas repetidas de altura da cernelha (AC), altura de garupa (AG) e comprimento corporal (CCO), WINKLER (1993) constatou que as repetibilidades das medidas esqueléticas eram de maior magnitude do que aquelas observadas para o peso corporal (PC) e a circunferência torácica (PT). As oscilações em circunferência torácica acompanharam as flutuações periódicas do peso corporal, sendo a mesma um bom indicador do peso, observado pela sua elevada associação genética (0,87) entre as características.

Para as medições de área de olho de lombo pelo ultrassom (AOLu), foram encontradas associações positivas com CCO (0,32), CGA (0,36), comprimento de coxa (CCX) (0,20), AC (0,20), contorno pelviano (CP) (0,38) e PC (0,29). Além disso, o PC obteve associações positivas com o CCO (0,21), CGA (0,26), LP (0,24), LT (0,33), LIL (0,23), PT (0,55), CP (0,26) e espessura de gordura de cobertura (EGCu: 0,40). Apesar de terem sido correlações fracas e médias, por não existirem trabalhos que relacionem mensurações corporais com medidas ultrassônicas em bovinos, os valores encontrados foram muito importantes.

Segundo FERNANDES (2007) o desenvolvimento de técnicas não invasivas e não destrutivas para a avaliação da composição e da qualidade da carcaça em animais vivos têm mobilizado consideráveis recursos em pesquisas nos últimos 30 anos. Para a determinação do ponto ideal de abate dos animais de diferentes grupos genéticos em cada um dos diversos sistemas de produção disponíveis, seja este pasto, semi-confinamento ou confinamento, o ultrassom torna-se uma importante ferramenta para determinar a qualidade do produto, pois segundo HOUGHTON & TURLINGTON (1992), é uma técnica viável, acurada e de custo aceitável.

Tabela 3. Correlações de Pearson entre as medidas corporais, ultrassônicas e com o peso corporal, para tourinhos da raça Nelore terminados em confinamento

Var.	CCO	CGA	CCX	AC	AT	AG	LP	LT	LIL	LIS	PT	CP	CEDL	VSE	AOLu	EGCu	PC
CCO ¹	1,00	0,30*	0,12	-0,04	0,01	0,01	0,06	-0,03	-0,08	-0,10	-0,03	0,15	0,75*	-0,04	0,32*	0,17*	0,21*
CGA		1,00	0,35*	0,09	-0,02	0,06	0,11	0,08	-0,02	0,07	0,17*	0,20*	-0,41*	0,08	0,36*	0,12	0,26*
CCX			1,00	0,31*	0,01	-0,05	-0,04	-0,15	-0,02	0,07	0,07	0,26*	-0,13	0,23*	0,20*	-0,07	0,10
AC				1,00	0,05	0,25*	-0,25*	-0,28*	-0,37*	0,17*	0,06	0,25*	-0,10	0,74*	0,20*	-0,16	0,01
AT					1,00	0,18*	-0,08	-0,01	-0,12	0,13	0,18*	-0,01	0,03	-0,63*	0,10	0,09	0,03
AG						1,00	-0,17*	-0,01	0,00	0,04	0,17*	-0,09	-0,04	0,08	0,14	0,05	0,04
LP							1,00	0,52*	0,23*	-0,02	0,04	0,03	-0,02	-0,14	0,02	-0,01	0,24*
LT								1,00	0,11	-0,03	0,13	-0,04	-0,09	-0,21*	-0,06	0,07	0,33*
LIL									1,00	0,15	0,17*	-0,01	-0,06	-0,21*	0,12	0,23*	0,23*
LIS										1,00	0,23*	0,08	-0,15	0,04	-0,01	0,03	0,11
PT											1,00	0,18*	-0,15	-0,07	0,14	0,27*	0,55*
CP												1,00	0,00	0,20*	0,38*	0,09	0,26*
CEDL													1,00	-0,10	0,06	0,08	0,02
VSE														1,00	0,09	-0,18*	-0,01
AOLu															1,00	0,08	0,29*
EGCu																1,00	0,40*
PC																	1,00

¹ Comprimento do corpo (CCO), garupa (CGA) e coxa (CCX); alturas da cernelha (AC), do tórax (AT) e da garupa (AG); larguras de peito (LP), tórax (LT), ilíacos (LIL) e isquios (LIS); perímetro torácico (PT), contorno pélvico (CP), comprimento de espádua dorso lombo (CEDL), vazio subesternal (VSE); área de olho de lombo (AOLu) e espessura de gordura de cobertura medidas por ultrassom (EGCu); peso corporal (PC)

* Significativo (P<0,05)

A técnica, utilizada para outros fins, desde a década de 30, pode ser utilizada também para estimar o crescimento de determinados músculos, para prever a composição da carcaça e o rendimento de cortes comerciais antes do abate, além de poder ser utilizada para estabelecer o escore de condição corporal e definir um estado nutricional (BRUCKMAIER et al., 1998). Entretanto, muitos produtores e pesquisadores não têm acesso a essa técnica, seja por motivos econômicos e/ou infra-estrutura da propriedade. Nesse caso, as medidas corporais lineares, como as de comprimento e altura surgem como uma ferramenta que pode vir a auxiliar na predição do ponto de abate, juntamente com o peso vivo dos animais. Além de relativamente fáceis de serem feitas, podem ser realizadas com o uso de uma fita métrica padrão, de custo irrisório.

De acordo com CARTWRIGHT (1979) são conhecidas medidas corporais de tamanho (comprimento e altura) que refletem o crescimento esquelético, as quais têm sido usadas para descrever o crescimento, já que são menos afetadas pelos fatores ambientais temporários do que o peso vivo.

Na Tabela 4 são encontradas as correlações de Pearson para as medidas corporais, características produtivas e *post mortem* dos animais.

De acordo com BOLIGON et al. (2007) entre as características importantes a serem consideradas nos sistemas de produção de carne bovina, destacam-se a eficiência reprodutiva e a taxa de crescimento. Estudos de correlações entre características produtivas e medidas biométricas com animais zebuínos são pouco evidenciadas na literatura.

As medidas de altura de tórax (AT), altura de garupa (AG), largura de peito (LP), largura de tórax (LT), largura de ísquios (LIS) e perímetro torácico (PT) foram as que se associaram com duas ou mais características produtivas de interesse econômico, como ganho médio diário de peso (GPD), peso ao abate (PA), peso de carcaça quente (PCQ) e rendimento de carcaça (RCQ) (Tabela 4).

Os resultados mostraram que o acompanhamento de medidas biométricas, vem a ser uma ferramenta interessante para o produtor rural que não possui balança em sua propriedade, tornando-se possível a formação de lotes mais homogêneos para engorda objetivando o abate, e dessa forma favorecendo aos

frigoríficos que poderiam receber lotes mais homogêneos e, conseqüentemente, remunerar melhor o produtor.

De acordo com HAGGER & HOFER (1991), as medidas corporais lineares (comprimento e altura) são de interesse em programas de seleção, devido à facilidade de tomá-las em larga escala e ao fato de não oscilarem dentro de determinado período de tempo. Do ponto de vista prático, o tempo, dispensado para assegurar postura e posicionamento correto dos animais, pode limitar sua utilidade. A necessidade de rapidez na medição reduz, inevitavelmente, sua precisão.

LISBOA & FERNANDES (1987) mencionaram que a AG apresenta menor variação no momento da mensuração que a altura da cernelha (AC), em função do posicionamento do animal. BAKER et al.(1988) apontaram a medida da AG como a maneira mais conveniente de descrever tamanho esquelético de bovinos de corte, o que está de acordo com YOKOO et al. (2007).

De acordo com ROCHA et al. (2003), o PT tem sido considerado a medida linear de maior precisão na determinação do crescimento muscular e o comprimento de corpo, a de menor precisão. Os mesmos autores observaram que medidas de comprimento e altura variam em função do crescimento do esqueleto, atingindo um limiar à maturidade, sendo o PT em função do crescimento muscular.

Outras medidas como CGA, AC, LIL, CP e VSE também obtiveram correlações com uma ou mais características produtivas e/ou *post mortem* dos animais, corroborando com a idéia de que medidas biométricas, quando bem realizadas por um técnico experiente, podem ser de muita utilidade dentro de um sistema de produção.

Correlações significativas foram encontradas para grande maioria das variáveis estudadas. No entanto, estas devem ser avaliadas pela sua grandeza e, devido a isso, somente algumas características apresentaram valores de média à alta correlação para que se possa confiar em tal associação.

Tabela 4. Correlações de Pearson entre medidas corporais, características produtivas e *post mortem* de bovinos da raça Nelore terminados em confinamento

Var. ¹	GMD	PA	AOLu	EGCu	PCQ	RCQ	CoCQ	PfCQ	AOLr	EGCr	PD	PTE	PPA	RD	RTE	RPA
CGA ²	0,27	0,15	0,32	0,07	0,27	0,24	-0,18	-0,25	0,24	0,01	0,26	0,43*	-0,08	-0,05	0,28	-0,36*
AC	0,27	0,08	0,03	0,21	0,26	0,37*	-0,26	0,18	0,09	0,30	0,21	0,19	0,32	-0,05	-0,09	0,20
AT	0,47*	0,57*	0,35*	0,13	0,45*	-0,25	0,26	-0,17	0,54*	0,18	0,39*	0,23	0,39*	0,17	-0,23	0,15
AG	0,34*	0,18	0,12	0,21	0,43*	0,49*	-0,09	0,35*	0,08	0,21	0,35*	0,54*	0,24	-0,14	0,17	-0,09
LP	0,53*	0,40*	0,17	0,20	0,50*	0,09	0,22	0,02	0,02	0,18	0,40*	0,47*	0,28	-0,02	0,04	-0,04
LT	0,53*	0,52*	0,14	0,20	0,55*	0,02	0,14	0,14	-0,01	0,24	0,60*	0,38*	0,53*	0,22	-0,30	0,19
LIL	0,06	0,18	0,12	0,27	0,18	-0,03	-0,10	-0,11	0,38*	0,25	0,21	0,04	0,13	0,19	-0,18	0,04
LIS	0,60*	0,50*	0,03	0,42*	0,50*	-0,04	0,07	-0,05	-0,06	0,28	0,33	0,55*	0,38*	-0,22	0,15	0,03
CP	0,17	0,07	0,08	-0,17	0,13	0,12	0,24	0,02	-0,06	-0,30	0,12	0,48*	-0,20	-0,19	0,46*	-0,47*
PT	0,58*	0,67*	0,27	0,41*	0,55*	-0,29	0,32	-0,11	0,31	0,34*	0,51*	0,25	0,57*	0,23	-0,38*	0,29
VSE	-0,04	-0,30	-0,20	0,11	-0,05	0,51*	-0,42*	0,28	-0,27	0,17	-0,06	0,04	0,05	-0,16	0,07	0,09
GMD	-	0,91*	0,33	0,41*	0,88*	-0,11	0,24	0,24	0,26	0,18	0,76*	0,70*	0,55*	0,13	-0,10	-0,01
PA	-	-	0,45*	0,47*	0,88*	-0,30	0,35*	-0,34*	0,38*	0,28	0,75*	0,63*	0,67*	0,14	-0,21	0,15
AOLu	-	-	-	-0,01	0,46*	0,01	0,12	-0,27	0,80*	-0,04	0,17	0,58*	0,08	-0,34*	0,42*	-0,22
EGCu	-	-	-	-	0,41*	-0,14	-0,08	-0,05	-0,01	0,89*	0,27	0,17	0,58*	-0,02	-0,28	0,45*
PCQ	-	-	-	-	-	0,19	0,10	-0,06	0,43*	0,19	0,84*	0,81*	0,58*	0,13	-0,07	-0,05
RCQ	-	-	-	-	-	-	-0,52*	0,56*	0,10	-0,18	0,15	0,33	-0,22	-0,03	0,29	-0,41*
CoCQ	-	-	-	-	-	-	-	-0,35*	0,03	-0,17	0,17	0,13	0,05	0,10	-0,03	-0,07
PfCQ	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,18	0,05	-0,10	0,02	-0,07	-0,11	0,10	-0,02
AOLr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,01	0,19	0,46*	0,01	-0,17	0,30	-0,26
EGCr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,05	0,01	0,48*	-0,12	-0,22	0,49*
PD	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,58*	0,51*	0,59*	-0,41*	-0,08
PTE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,25	-0,26	0,45*	-0,37*
PPA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,05	-0,54*	0,77*
RD	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,75*	-0,07
RTE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,60*
RPA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

¹ Variáveis que apresentaram correlações

² Comprimento de garupa (CGA), alturas da cernelha (AC), tórax (AT) e garupa (AG); larguras de peito (LP) e tórax (LT); larguras de ilio (LIL) e ísquios (LIS); contorno pelviano (CP), perímetro torácico (PT) e vazio subesternal (VSE); ganho médio diário (GMD), peso final (PA), área de olho de lombo (AOLu) e espessura de gordura de cobertura por ultrassom (EGCu); peso de carcaça quente (PCQ), rendimento de carcaça quente (RCQ), comprimento de carcaça quente (CoCQ), profundidade de carcaça quente (PfCQ), área de olho de lombo (AOLr) e espessura de gordura de cobertura real (EGCr); peso de dianteiro (PD), traseiro especial (PTE) e ponta de agulha (PPA); rendimento de dianteiro (RD), traseiro especial (RTE) e ponta de agulha (RPA).

* Significativo (P<0,050)

4. CONCLUSÕES

Medidas corporais lineares, como as de comprimento e altura surgem como uma ferramenta que pode vir a auxiliar na predição do ponto de abate, juntamente com o peso dos animais.

Quando for conveniente, o perímetro torácico, altura de tórax (ou profundidade torácica), larguras de tórax e de ísquios podem ser utilizados como indicadores de peso corporal, pois apresentam correlação moderada com peso final.

As medidas de alturas de tórax e de garupa, larguras de peito, de tórax e de ísquios e perímetro torácico podem ser utilizados como indicadores de características produtivas de interesse econômico como peso e rendimento de carcaça quente.

REFERÊNCIAS

ABIEC. Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne. Estatísticas: Volume das exportações entre Janeiro e Dezembro. 2008. Disponível em:<<http://www.abiec.com.br>>. Acesso em: 01 mar. 2009.

AFERRI, G. **Desempenho e características de carcaça de novilhos alimentados com dietas contendo diferentes fontes de gordura**. 2003. 48p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos – Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2003.

AFERRI, G.; LEME, P.R.; SILVA, S.L.; PUTRINO, S.M.; PEREIRA, A.S.C. Desempenho e características de carcaça de novilhos alimentados com dietas contendo diferentes fontes de lipídios. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.5, p.1651-1658, 2005.

AGRI BENCHMARK – BEEF REPORT 2007. Disponível em: <<http://www.agribenchmark.org>>. Acesso em: 20 dez. 2009.

ALENCAR, M.M.; POTT, E.B. Introdução. In: Criação de Bovinos de Corte na Região Sudeste. EMBRAPA PECUÁRIA SUDESTE, São Carlos, 2003. Disponível em:<<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/BovinoCorte/BovinoCorteRegiaoSudeste/index.htm>>. Acesso em: 18 out. 2008.

ALLEN, M.S. Effects of diet on short-term regulation of feed intake by lactating dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v.83, n.7, p.1598-1624, 2000.

ARBOITTE, M.Z; RESTLE, J; ALVES FILHO, D.C.; PASCOAL, L.L.; PACHECO, P.S.; SOCCAL, D.C. Características da carcaça de novilhos 5/8 Nelore-3/8 Charolês abatidos em diferentes estádios de desenvolvimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.4, p.969-977, 2004a.

ARBOITTE, M.Z; RESTLE, J; ALVES FILHO, D.C.; BRONDANI, I.L.; SILVA, J.H.S.; NÖRNBERG, J.L.; KUSS, F. Desempenho em confinamento de novilhos 5/8 Nelore-3/8 Charolês abatidos em diferentes estádios de desenvolvimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.4, p.947-958, 2004b.

ARRIGONI, M.B. **Eficiência produtiva de bovinos de corte no modelo biológico superprecoce**. 2003. 428p. Tese (Livre Docência) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2003.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS CONFINADORES – ASSOCON. Disponível em: <<http://www.assocon.com.br>>. Acesso em: 03 jun. 2009.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. **Official methods of analysis**, 16.ed. Washington, DC, 1995. 1011p.

BAKER, J.F.; STEWART, T.S.; LONG, C.R.; CARTWRIGHT, T.C. Multiple regression and principal components analysis of puberty and growth in cattle. **Journal of Animal Science**, v.66, n.9, p.2147-58, 1988.

BARBOSA, P.F. Tamanho da estrutura corporal e desempenho produtivo de bovinos de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43, 2006, João Pessoa, PB. **Anais...** João Pessoa: Sociedade Brasileira de Tecnologia, 2006. 1 CD.

BARROS, N.N.; SOUSA, F.B.; ARRUDA, F.A.V. **Utilização de forrageiras e resíduos agroindustriais por caprinos e ovinos**. Sobral: EMBRAPA – CNPC, 1997. 28p. (Documentos, 26).

BARTON, L.; MAROUNEK, M.; KUDRNA, V.; DURES, D.; ZAHŘÁDKOVÁ, R. Growth performance and fatty acid profiles of intramuscular and subcutaneous fat from Limousin and Charolais heifers fed extruded linseed. **Meat Science**, v.76, p.517-523, 2007.

BERGEN, R.D.; MCKINNON, J.J.; CHRISTENSEN, D.A.; KOHLE, N.; BELANGER, A. Use of the real-time ultrasound to evaluate live animal carcass traits in young performance tested beef bulls. **Journal of Animal Science**, v.75, n.9, p.2300-2307, 1997.

BERNDT, A.; ALMEIDA, R.; LANNA, D. P. Importância da gordura na eficiência de produção, qualidade da carne e saúde do consumidor. In: ENCONTRO NACIONAL DO NOVILHO PRECOCE, 7., 2002, Cuiabá. **Anais...** 2002. 1 CD.

BIANCHINI, E.; McMANUS, C.; LUCCI, C.M. FERNANDES, M.C.B.; PRESCOTT, E.; MARIANTE, A.S.; EGITO, A.A. Características corporais associadas com a adaptação ao calor em bovinos naturalizados brasileiros. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, n.9, p.1443-1448, 2006.

BOLEMAN, S.L.; BOLEMAN, S.J.; MORGAN, W.W.; HALE, D.S.; GRIFFIN, D.B.; SAVELL, J.W.; AMES, R.P.; SMITH, M.T.; TATUM, J.D.; FIELD, T.G.; SMITH, G.C.; GARDNER, B.A.; MORGAN, J.B.; NORTHCUTT, S.L.; DOLEZAL, H.G.; GILL, D.R.; RAY, F.K. National beef quality audit-1995: Survey of producer-related defects and carcass quality and quantity attributes. **Journal of Animal Science**, v.76, n.1, p.96-103. 1998.

BOLIGON, A.A.; RORATO, P.R.N.; ALBUQUERQUE, L.G. Correlações genéticas entre medidas de perímetro escrotal e características produtivas e reprodutivas de fêmeas da raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.3, p.565-571, 2007.

BRUCKMAIER, R.M.; LEHMANN, E.; HUGI, W.; HAMMON, H.M.; BLUM, J.W. Ultrasonic measurement of *Longissimus dorsi* muscle and backfat associated with

metabolic and endocrine traits, during fattening of intact and castrate male cattle. **Livestock Production Science**, v.53, n.2, p. 123-134, 1998.

BULLE, M.L.M.; RIBEIRO, F.G.; LEME, P.R. et al. Uso do bagaço de cana-de-açúcar como único volumoso em dietas de alto teor de concentrado. 1. Desempenho. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36, 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1999. 1 CD.

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

CAROLINO, R.N.P.; GAMA, L.T. Análise do crescimento corporal nas espécies pecuárias. **Veterinária Técnica**, ano 3, n.2, p.14-21, 1993.

CARTWRIGHT, T. C. Size as a component of beef production efficiency: cow-calf production. **Journal of Animal Science**, v. 48, n.4, p. 974-980, 1979.

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: ARRIGONI, M.B.; MARTINS, C.L.; MILLEN, D.D. et al. (Eds.). IV SIMPÓSIO DE NUTRIÇÃO DE RUMINANTES. II BRAZILIAN RUMINANT NUTRITION CONFERENCE. 2009, Botucatu. **Anais...** Botucatu: FMVZ/Unesp. p.02-22, 2009.

CHALUPA, W.; VECCHIARELLI, B.; ELSER, A. E.; KRONFELD, D.S. Ruminant fermentation in vivo s influenced by long-chain fatty acid. **Journal of Dairy Science**, v.69, n.5, p. 1293-1301, 1986.

CLINQUART A.; MICOL, D.; BRUNDSEAU, C.; DUFRASNE, I.; ISTASSE, L. Utilisation des matières grasses chez les bovins léngraissement (Utilization of fat concentrates for fattening cattle). **INRA Productions Animales**, v.8, n.1, p.29-42, 1995.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO BRASIL – CNA. **Indicadores rurais**. Brasília, n.90, p.1-10, 2008.

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

CRUZ, G.M.; TULLIO, R.R.; ESTEVES, S.N.; ALENCAR, M.M.; CORDEIRO, C.A. Peso de abate de machos não-castrados para produção do bovino jovem. 2. Peso, idade e características da carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.3, p.646-657, 2004.

CYRILLO, J.N.S.G.; RAZOOK, A.G.; FIGUEIREDO, L.A.; BONILHA NETO, L.M.; MERCADANTE, M.E.Z.; TONHATI, H. Estimativas de tendências e parâmetros genéticos do peso padronizado aos 378 dias de idade, medidas corporais e perímetro escrotal de machos Nelore de Sertãozinho, SP. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.1, p.56-65, 2001.

EMBRAPA GADO DE CORTE – Centro Nacional de Pesquisa em Gado de Corte. Disponível em: <<http://www.cnpgc.embrapa.br>>. Acesso em: 10/12/2009.

FERNANDES, A.R.M. **Eficiência produtiva e características qualitativas da carne de bovinos Canchim terminados em confinamento**. 2007, 117p. Tese (Doutorado em Zootecnia). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2007.

FERNANDES, A.R.M.; SAMPAIO, A.A.M.; HENRIQUE, W.; PERECIN, D.; OLIVEIRA, E.A.; TÚLLIO, R.R. 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.

FOX, D.G.; SNIFFEN, C.J.; O'CONNOR, J.D.; RUSSELL, J.B.; VAN SOEST, P.J. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: III. Cattle requirements and diet adequacy. **Journal of Animal Science**, v.70, n.11, p.3578-3596, 1992.

FRENCH, P.; STANTON, C.; LAWLESS, F.; O'RIORDAN, E. G.; MONAHAN, F. J.; CAFFREY, P. J.; MOLONEY, A. P. Fatty acid composition, including conjugated linoleic acid, of intramuscular fat from steers offered grazed grass silage, or concentrate-based diets. **Journal of Animal Science**, v.78, n.11, p. 2849-2855, 2000.

FRENEAU, G.E.; SILVA, J.C.C.; BORJAS, A.L.R.; AMORIM, C. Estudo de medidas corporais, peso vivo e condição corporal de fêmeas da raça Nelore *Bos taurus indicus* ao longo de doze meses. **Ciência Animal Brasileira**, v.9, n.1, p.76-85, 2008.

GESUALDI JUNIOR, A.; QUEIROZ, A.C.; RESENDE, F.D.; ALLEONI, G.F.; RAZOOK, A.G.; FIGUEIREDO, L.A.; GESUALDI, A.C.L.S.; DETMANN, E. Características de carcaça de bovinos Nelore e Caracu selecionados para peso aos 378 dias de idade recebendo alimentação restrita ou à vontade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.1, p.131-138, 2006.

GILBERT, R.P.; BAILEY, D.R.; SHANNON, N.H. Body dimensions and carcass measurements of cattle selected for postweaning gain fed two different diets. **Journal of Animal Science**, v.71, n.7, p.1688-1698, 1993.

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

GUILBERT, H. R.; GREGORY, P. W. Some features of growth and development of Hereford cattle. **Journal of Animal Science**, v.11, p.3-16, 1952.

HADDAD, C.M. Requisitos de qualidade na bovinocultura de corte. In: VI SIMPÓSIO SOBRE BOVINOCULTURA DE CORTE, 2007, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2007.

HAGGER, C., HOFER, A. Phenotypic and genetic relationships between wither height, heart girth and milk yield in the Swiss Braunvieh and Simmental breeds. **Livestock Production Science**, v.28, n.3, p.265-271, 1991.

HAMMACK, S.P.; SHRODE, R.R. Calfhood weights, body measurements and measures of fatness versus criteria of overall size and shape for predicting yearling performance in beef cattle. **Journal of Animal Science**, v.63, n.2, p.447-452, 1986.

HASSEN, A.; WILSON, D.E.; WILLHAN, R.L. et al. Evaluation of ultrasound measurement of fat thickness and *longissimus* muscle area in feedlot cattle: Assessment of accuracy and repeatability. **Canadian Journal of Animal Science**, v.78, n.1, p.277-285, 1998.

HENDERSON, C. The effect of fatty acids on pure cultures of rumen bacteria. **Journal of Agricultural Science**, v.81, p.107-112, 1973.

HOUGHTON, P.L.; TURLINGTON, L.M. Application of ultrasound for feeding and finishing animals. **Journal of Animal Science**. v. 70, n. 4, p. 930-941, 1992.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Censo Agropecuário – resultados preliminares**, 2008.

JAEGER, S.M.P.; DUTRA, A.R.; PEREIRA, J.C.; OLIVEIRA, I.S.C. Características da carcaça de bovinos de quatro grupos genéticos submetidos a dietas com ou sem adição de gordura protegida. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1876-1887, 2004. (Suplemento 1)

JAEGER, S. M. P. L.; OLIVEIRA, R.L. Uso de gordura protegida sobre o desempenho e a digestibilidade para diferentes grupos genéticos de bovinos em confinamento. **Magistra**, v.19, n.2, p.135-142, 2007.

JENKINS, T. C. Symposium: advances in ruminant lipid metabolism. Lipid metabolism in the rumen. **Journal of Dairy Science**, v.76, n.12, p.3851-3863, 1993.

KLOSTERMAN, E.W. Beef cattle size for maximum efficiency. **Journal of Animal Science**, v.34, n.5, p.875-80, 1972.

LANNA, D.P.; PACKER, I.U. Eficiência biológica e econômica de bovinos de corte. In: ALLENCAR, M.M.; FREITAS, A.R.; CRUZ, G.M. et al. (Eds.). WORKSHOP SOBRE QUALIDADE DA CARNE E MELHORAMENTO GENETICO DE BOVINOS, 1, 1998, São Carlos. **Anais...** São Carlos: Embrapa/Fundepec. 1998, p.83-104.

LAZZARINI NETO, S. **Confinamento de Bovinos**. São Paulo: SDF Editores, 1994. Coleção: Lucrando com a Pecuária. 96p.

LEME, P.R.; BOIN, C.; MARGARIDO, R.C.C.; TEDESCHI, L.O.; HAUSKNECHT, J.C.O.V.; ALLEONI, G.F.; LUCHIARI FILHO, A. Desempenho em confinamento e características de carcaça de bovinos machos de diferentes cruzamentos abatidos em três faixas de peso. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.2347-2353, 2000. (Suplemento)

LEME, P.R.; SILVA, S.L.; PEREIRA, A.S.C.; PUTRINO, S.M.; LANNA, D.P.D.; NOGUEIRA FILHO, J.C.M. Utilização do bagaço de cana-de-açúcar em dietas com elevada proporção de concentrados para novilhos Nelore em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1786-1791, 2003. (Suplemento 1)

LISBOA, S.R.; FERNANDES, L.C.O. Efeito do tamanho corporal na fertilidade da primeira e segunda estação de monta, e na produtividade de fêmeas cruza Charolês. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.16, n.3, p.204-14, 1987.

LÔBO, R.N.B.; MARTINS, J.A.N.; MALHADO, C.H.M.; MARTINS FILHO, R.; MOURA, A.A.A. Correlações entre características de crescimento, abate e medidas corporais em tourinhos da raça Nelore. **Revista Ciência Agronômica**, v.33, n.2, p.5-12. 2002.

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.

McDONALD, L. **Endocrinologia Veterinária, Reproduccion**. 4^a ed. Inter americana MC. RC. Grow. Hill, México, 1989, 216p.

MELLO, S.Q.S.; FRANÇA, A.F.S.; LIMA, M.L.M.; RIBEIRO, D.S.; MIYAGI, E.S.; REIS, J.G. Parâmetros do valor nutritivo de nove variedades de cana-de-açúcar cultivadas sob irrigação. **Ciência Animal Brasileira**, v.7, n.4, p.373-380, 2006.

MENEZES, L.F.G.; RESTLE, J.; KUSS, F.; BRONDANI, I.L.; ALVES FILHO, D.C.; CATELLAM, J.; OSMARI, M.P. Medidas corporais de novilhos das gerações

avanzadas do cruzamento rotativo entre as raças Charolês e Nelore, terminados em confinamento. **Ciência Rural**, v.38, n.3, p.771-777, 2008.

MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: FAHEY, G.C. (Ed.). **FORAGE QUALITY, EVALUATION AND UTILIZATION. American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, and Soil Science Society of America.** Madison, Wisconsin. p.450-493, 1994.

MILLEN, D.D.; PACHECO, R.D.L.; ARRIGONI, M.D.B.; GALYEAN, M.L.; VASCONCELOS, J.T. A snapshot of management practices and nutritional recommendations used by feedlot nutritionists in Brazil. **Journal of Animal Science**, v.87, p.3427-3439. 2009.

NGIDI, M.E.; LOERCH, S.C.; FLUHARTY, F.L.; PALMQUIST, D.L. Effects of calcium soaps of long-chain fatty acids on feedlot performance, carcass characteristics and ruminal metabolism of steers. **Journal of Animal Science**, v.68, n.8, p.2555-2565, 1990.

NORTHCUTT, S.L.; WILSON, D.E.; WILLHAM, R.L. Adjusting weight for body condition score in Angus cows. **Journal of Animal Science**, v.70, n.5, p.1342-1345, 1992.

OLIVEIRA, E.A.; SAMPAIO, A.A.M.; FERNANDES, A.R.M. et al. Características das carcaças de tourinhos Nelore e Canchim, terminados em confinamento, recebendo dietas com cana-de-açúcar e dois níveis de concentrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 44, 2007, Jaboticabal. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2007. 1 CD.

OLIVEIRA, E.A. **Desempenho, composição física das carcaças e qualidade da carne de tourinhos Nelore e Canchim terminados em confinamento.** 2008, 64f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2008.

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

OSER, B. L. **Hawk's physiological chemistry.** 14^a ed. New York: McGraw Hill Book, 1965. 1472p.

OWENS, F.N.; DUBESKI, P.; HANSON, C.F. Factors that alter the growth and development of ruminants. **Journal of Animal Science**, v.71, n.11, p.3138-3150. 1993.

PACHECO, P.S.; RESTLE, J.; SILVA, J.H.S.; BRONDANI, I.L.; PASCOAL, L.L.; ALVES FILHO, D.C.; ARBOITTE, M.Z.; FREITAS, A.K. Composição física da carcaça e qualidade da carne de novilhos jovens e superjovens de diferentes grupos genéticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.5, p.1691-1703, 2005a.

PACHECO, P.S.; RESTLE, J.; SILVA, J.H.S.; BRONDANI, I.L.; PASCOAL, L.L.; ARBOITTE, M.Z.; FREITAS, A.K. Desempenho de novilhos jovens e superjovens de diferentes grupos genéticos terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.3, p.963-975, 2005b.

PALMQUIST, D.L. The feeding value of fat. In: PALMQUIST, D.L. (Ed.) **Use of fats in diets for lactating dairy cows**. London: Butterworths, p.293-311. 1984.

PALMQUIST, D.L.; MATTOS, W.R.S. Metabolismo de lipídeos. In: BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. (Eds.). **Nutrição de ruminantes**. Jaboticabal: Funep, 2006, p.151-179.

PEIXOTO, A.M.; LIMA, F.P.; TOSI, H.; SAMPAIO, N.S. **Exterior e julgamento de bovinos**. Editado por José Carlos de Moura e Vidal Pedroso de Faria. Piracicaba : FEALQ, 1990. 222p.

PILAU , A.; ROCHA , M. G.; RESTLE , J.; ESTIVALET, R.; NEVES, F.P.; QUADROS, B.P. Recria de Novilhas de corte com diferentes níveis de suplementação energética em pastagem de aveia preta e azevém. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.2104-2113, 2004. (Suplemento 2).

PUTRINO, S. M.; LEME, P. R.; SILVA, S. L.; ALLEONI, G.F.; LANNA, D.P.D.; GROSSKLAUS, C. Exigências líquidas de proteína e energia para ganho de peso de novilhos Nelore alimentados com dietas contendo grão de milho úmido e gordura protegida. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.1, p.301-308, 2006.

REIS, G.L.; ALBUQUERQUE, F.H.M.A.R.; VALENTE, B.D.; MARTINS, G.A.; TEODORO, R.L.; FERREIRA, M.B.D.; MONTEIRO, J.B.N.; SILVA, M.A.; MADALENA, F.H. Predição do peso vivo a partir de medidas corporais em animais mestiços Holandês/Gir. **Ciência Rural**, v.38, n.3, p.778-783, 2008.

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

RESTLE, J.; VAZ, F.N. Confinamento de bovinos definidos e cruzados. In: LOBATO, J.F.P., BARCELLOS, J.O.J., KESSLER, A.M. (Eds.) **Produção de bovinos de corte**. Porto Alegre: EDIPUCRS, p.141-168. 1999.

RESTLE, J.; ALVES FILHO, D.C.; NEUMANN, M. Eficiência na terminação de bovinos de corte. In: RESTLE, J. (Ed) **Eficiência na produção de bovinos de corte**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, p.277-303. 2000.

RESTLE, J.; VAZ, F.N. Eficiência e qualidade na produção de carne bovina. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40, 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2003, 1 CD.

RLM 2.0 – **Ração de Lucro Máximo**. Versão 2.0. LANNA, D.P.D.; BARIONI, L.G.; TEDESCHI, L.O.; BOIN, C. Esalq, Departamento de Zootecnia, Piracicaba – SP. 1999.

ROCHA, E.D.; ANDRADE, V.J.; EUCLIDES FILHO, K.; NOGUEIRA, E.; FIGUEIREDO, G.R. Tamanho de vacas Nelore adultas e seus efeitos no sistema de produção de gado de corte. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.55, n.4, p.474-479, 2003.

SAMPAIO, A.A.M.; BRITO, R.M.; VIEIRA, P.F.; TOSI, H. Efeito da suplementação protéica sobre o crescimento, terminação e viabilidade econômica de bezerros mestiços Canchim confinados pós-desmama. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.4, p. 823-831, 1998.

SAS - Statistical Analysis System. **User's guide**. Cary: Statistics, CD-ROM, 2001.

SCHAUFF, D.J.; CLARK, J.H. Effects of prilled fatty acids and calcium salts of fatty acids on rumen fermentation, nutrients digestibilities, milk production, and milk composition. **Journal of Dairy Science**, v.72, n.4, p.917-927, 1989.

SCOT CONSULTORIA. Disponível em:
<<http://www.scotconsultoria.com.br>>. Acesso em 10 mai. 2009.

SHIGAKI, F.S.; FREITAS, N.; BERTO, A. et al. Avaliação do valor nutritivo de variedades de cana-de-açúcar para alimentação bovina. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40, 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2003. 1 CD.

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, características de carcaça e biometria do trato gastrointestinal e dos órgãos internos de novilhos nelore recebendo dietas com diferentes níveis de concentrado e proteína. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.4, p.1849-1864. 2002.

SILVA, S.L.; LEME, P. R.; PUTRINO, S. M.; VALINOTE, A.C.; NOGUEIRA FILHO, J.C.M.; LANNA, D.P.D. Milho grão seco ou úmido com sais de cálcio de ácidos

graxos para novilhos Nelore em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.5, p.1426-1434, 2007.

SUTTER, F.; CASUTT, M.M.; OSSOWSKI, D.A. et al. Comparative evaluation of rumen-protected fat, coconut oil and various oilseeds supplemented to fattening bulls. 1. Effects on growth, carcass and meat quality. **Archives of Animal Nutrition**, v.53, p.1-23, 2000.

VALINOTE, A.C.; NOGUEIRA FILHO, J.C.M.; LEME, P.R.; SILVA, S.L.; CUNHA, J.A. Fontes de lipídeos e monensina na alimentação de novilhos Nelore e sua relação com a população de protozoários ciliados do rúmen. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.4, p.1418-1423, 2005.

VITTORI, A.; QUEIROZ, A.C.; RESENDE, F.D.; GESUALDI JÚNIOR, A.; ALLEONI, G.F.; RAZOOK, A.G.; FIGUEIREDO, L.A.; GESUALDI, A.C.L.S. Características de carcaça de bovinos de diferentes grupos genéticos, castrados e não-castrados, em fase de terminação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.5, p.2085-2092, 2006.

WINKLER, R. **Tamanho corporal e suas relações com algumas características reprodutivas em fêmeas adultas da raça Guzerá**. 1993, 116f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1993.

YOKOO, M.J.I.; ALBUQUERQUE, L.G.; LÔBO, R.B.; SAINZ, R.D.; CARNEIRO JÚNIOR, J.M.; BEZERRA, L.A.F.; ARAUJO, F.R.C. Estimativas de parâmetros genéticos para altura do posterior, peso e circunferência escrotal em bovinos da raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.6, p.1761-8, 2007.

CAPÍTULO 4. IMPLICAÇÕES

Com um mercado consumidor cada vez mais exigente, os produtores necessitam buscar estratégias que os auxiliem a produzir de forma mais eficiente, tendo em vista os altos custos de produção e a baixa remuneração. Além disso, a necessidade de produzir um produto final com qualidade, objetivando diferentes mercados, torna essa atividade ainda mais complexa.

Um dos fatores que promovem interferência negativa na cadeia produtiva da carne bovina no Brasil e, que impede a incorporação de novas tecnologias no sistema produtivo é a ausência de um programa efetivo de classificação e tipificação das carcaças e de avaliação qualitativa do produto final. Dessa forma, o produtor poderia e deveria ser melhor remunerado havendo então incentivo para o investimento tecnológico na produção, uma vez que, em termos científicos, a pecuária de corte encontra-se com ótimos níveis de informação.

A inclusão de óleos de fonte vegetal é uma alternativa para o aumento do teor energético do alimento ingerido. Como consequência, as dietas enriquecidas com óleos aumentaram o ganho de peso e a eficiência alimentar dos animais, que são índices zootécnicos importantes em um sistema de produção. O processamento desses óleos para a proteção da digestão ruminal, embora não tenha mostrado benefícios para as características físicas da carcaça, foi útil ao facilitar, experimentalmente, a mistura desses óleos com os outros ingredientes da dieta. Esse fato foi muito importante também para a manipulação dentro da indústria, visto que, o óleo de linhaça protegido (OLiP) deverá ser industrializado pela Empresa parceira que nos ofereceu parte do suporte financeiro do projeto.

Os resultados obtidos nesse estudo mostraram que se pode trabalhar com animais da raça Nelore, oriundos de bons criatórios, obtendo resultados satisfatórios, ligados as suas características individuais, quanto ao teor de extrato etéreo na dieta e porcentagem de inclusão de concentrado.

Em relação às medições biométricas, muitos trabalhos vêm, ao longo dos anos, pesquisando o tamanho corporal ideal para bovinos de corte, devido aos requisitos de produção e manutenção. É difícil determinar um tipo biológico ideal,

pois vários fatores interferem na sua eficiência biológica como o tipo de alimentação, idade, restrição, escore corporal, doenças, entre outros. Um animal jovem, profundo e comprido produzirá carcaças mais pesadas e, conseqüentemente, cortes primários e secundários mais pesados.

Nesse trabalho, esse fato pôde ser bem observado, quando foram correlacionadas as mensurações com características produtivas. Apesar de não ter sido uma tarefa fácil (os animais precisavam estar em posição de “estação” para aumentar a confiabilidade dos dados), acreditamos que medidas corporais podem e devem ser utilizadas em diversas situações, no auxílio à predição do ponto de abate dos animais.

ANEXOS

Tabela A. Médias dos ganhos de peso diários (GPD, kg/dia), conversão alimentar (CA) e eficiência alimentar (EA) durante os períodos experimentais.

Dietas	Períodos		
	1	2	3
	Ganho de peso (kg/dia)		
Controle	1,37	1,04	1,07
Óleo de soja	1,56	1,32	1,31
Megalac-E [®]	1,61	1,41	1,16
Óleo de linhaça	1,53	1,45	1,15
OLiP	1,65	1,45	1,11
Conversão alimentar (CA)			
Controle	7,81	9,79	10,36
Óleo de soja	6,43	8,08	8,37
Megalac-E [®]	6,43	7,65	9,78
Óleo de linhaça	6,44	7,17	8,91
OLiP	5,91	7,03	10,81
Eficiência alimentar (EA)			
Controle	0,14	0,10	0,10
Óleo de soja	0,16	0,12	0,12
Megalac-E [®]	0,16	0,13	0,11
Óleo de linhaça	0,16	0,14	0,11
OLiP	0,18	0,15	0,11



Figura 1. Animais experimentais e vista frontal do confinamento.



Figura 2. Tomada de imagem ultrassônica e detalhe de um bife de contrafilé.

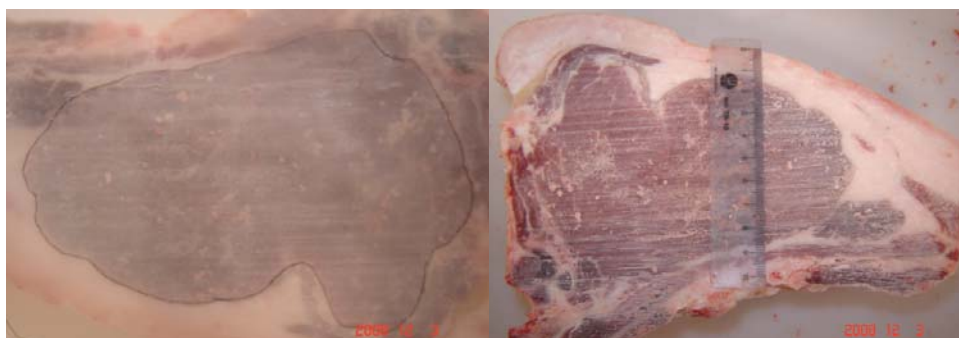


Figura 3. Detalhe do decalque da peça de contrafilé e medição da espessura de gordura de cobertura.



Figura 4. Comprimento de garupa e largura de ísquios, respectivamente.



Figura 5. Perímetro torácico, altura de tórax (profundidade) e altura de garupa, respectivamente .