



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DE BAHIA – UESB
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA
CAMPUS DE ITAPETINGA**

**CORRELAÇÃO ENTRE CONSUMO E DEPOSIÇÃO DE ÁCIDOS
GRAXOS NO MÚSCULO *LONGISSIMUS* DE NOVILHOS NELORE
SUPLEMENTADOS EM PASTAGENS**

ARACELE PRATES DE OLIVEIRA

**ITAPETINGA
BAHIA – BRASIL
2010**

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA - UESB

CAMPUS DE ITAPETINGA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

Área de concentração: Produção de Ruminantes

ARACELE PRATES DE OLIVEIRA

**CORRELAÇÃO ENTRE CONSUMO E DEPOSIÇÃO DE ÁCIDOS
GRAXOS NO MÚSCULO *LONGISSIMUS* DE NOVILHOS NELORE
SUPLEMENTADOS EM PASTAGENS**

**Dissertação apresentada à Universidade Estadual
do Sudoeste da Bahia - UESB, como parte das
exigências do Programa de Pós-Graduação em
Zootecnia, Área de Concentração em Produção de
Ruminantes, para obtenção do título de “Mestre”.**

Orientador: D.Sc. Robério Rodrigues Silva

Co-Orientadores: D.Sc. Gleidson G. P. Carvalho

D.Sc. Jair de Araújo Marques

**ITAPETINGA
BAHIA – BRASIL
2010**

636.085 Oliveira, Aracele Prates de.

O45c Correlação entre consumo e deposição de ácidos graxos no músculo *Longissimus* de novilhos nelore suplementados em pastagens. / Aracele Prates de Oliveira. – Itapetinga, BA: UESB, 2010.
50p.

Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB - *Campus* de Itapetinga. Sob a orientação do Prof. D. Sc. Robério Rodrigues Silva; co-orientação do Prof. D. Sc. Gleidson G. P. Carvalho e Prof. D. Sc. Jair de Araújo Marques.

1. Nutrição animal – Bovinos Nelore – Ácidos graxos. 2. Carne – Qualidade – Bovinos Nelore. 3. Bovinos Nelore – Suplementação alimentar - *Brachiaria brizantha*. I. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, *Campus* de Itapetinga. II. Silva, Robério Rodrigues. III. Carvalho, Gleidson G. P. IV. Marques, Jair de Araújo. V. Título.

CDD(21): 636.085

Catálogo na Fonte:

Cláudia Aparecida de Souza – CRB 1014-5ª Região
Bibliotecária – UESB – Campus de Itapetinga-BA

Índice Sistemático para desdobramentos por Assunto:

1. Nutrição animal – Bovinos Nelore – Ácidos graxos
2. Carne – Qualidade – Bovinos Nelore
3. Bovinos Nelore – Suplementação alimentar - *Brachiaria brizantha*

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA - UESB
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA
Área de concentração: Produção de Ruminantes

Campus de Itapetinga-BA

TERMO DE APROVAÇÃO

Título: “Correlação entre consumo e deposição de ácidos graxos no músculo *Longissimus* de novilhos Nelore suplementados em pastagens”

Autora: Aracele Prates de Oliveira

Orientador: Prof. Dr. Robério Rodrigues Silva

Co-orientador: Prof. Dr. Jair de Araújo Marques

Prof. Dr. Gleidson Giordano Pinto de Carvalho

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de **MESTRE EM ZOOTECNIA, ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM PRODUÇÃO DE RUMINANTES**, pela Banca Examinadora:

Prof. Dr. Robério Rodrigues Silva – UESB
Presidente

Prof. Dr. Fabiano Ferreira Silva – UESB

Dr^a. Mônica Lopes Paixão Pós-Doutoranda/CNPq/UESB

Data da defesa: 26/02/2010

UESB - Campus Juvino Oliveira, Praça Primavera nº. 40 – Telefone: (77) 3261-8628. Fax: (77) 3261-8701 – Itapetinga – BA – CEP: 45.700-000 – E-mail: mestrado.zootecnia@uesb.br

À minha querida avó, Rosentina Cardoso Prates (in memorian), por me amar, antes mesmo de me conhecer, pelos ensinamentos, pelo carinho incondicional e pela torcida em todos os momentos. Não tenho palavras para expressar sua importância em minha vida e a falta que me faz.

À minha amiga, Chrizhever Silva Porto (in memorian), por me tornar uma pessoa melhor, por ter sonhado junto comigo, por acreditar em mim, algumas vezes mais que eu mesma, e, principalmente, por ter me ensinado o valor da AMIZADE. Serei eternamente grata. Esta conquista também é sua. Pra você o meu melhor sorriso SEMPRE!

DEDICO

Aos meus pais, Edneu e Selma, razão da minha vida, por fazer dos meus sonhos os seus e por acreditarem em cada conquista minha. EU AMO VOCÊS!

**Às minhas irmãs, Évylla e Raíza, presentes de Deus em minha vida, minha alegria e meu orgulho. A vida não teria a menor graça se eu não tivesse vocês. EU AMO VOCÊS
“CACACAS”**

OFEREÇO

AGRADECIMENTOS

"Entender a vontade de Deus nem sempre é fácil, mas crer que Ele está no comando e tem um plano pra nossa vida faz a caminhada valer à pena". (Autor desconhecido)

Ao meu Deus, por nunca ter me desamparado, por ter me dado uma família maravilhosa, amigos fantásticos, saúde e paciência para que eu pudesse chegar ao fim de mais uma etapa;

Ao professor Robério Rodrigues Silva, pela orientação, ensinamentos, apoio, paciência e por ter acreditado em mim, desde a graduação;

Aos professores Gleidson Giordano Pinto de Carvalho e Jair de Araújo Marques, pela orientação e paciência;

Aos professores, Fabiano Ferreira da Silva e Mônica Lopes Paixão, por aceitarem o convite para minha banca de defesa e pelas preciosas e enriquecedoras sugestões;

Aos professores da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), em especial, Sônia Martins, Jurandir Ferreira, Fábio Andrade, Carlos Alberto (Bebeto) e Aureliano Vieira, pela formação profissional e pessoal;

Aos funcionários Dona Clarice, Belinha, Cleber, Maiza, José Queiroz, Eduardo, Jaime e Josebias, pela simpatia e paciência com que sempre me trataram;

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudos;

Ao Fundeci - Fundo de Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Banco do Nordeste do Brasil (BNB), por financiar o projeto de pesquisa;

Aos colegas de curso, Claithiane Soares (kêu), Dirlane Novais (Dinha), Fabrício Bacelar (Bito), Antídio Neto (Netão), Paulo Presídio (Paulinho), Thásia Martins (Matutinha), Fabiano Matos (Gaya), Laaina Andrade, Luzyane Varjão, Luiz Eduardo Barreto, Milton Rezende (Miltinho), José Augusto (Zé) e Danilo Ribeiro, pelas horas de estudo, descontração, brigas, reconciliações, enfim, histórias que foram vividas nestes quase dois

anos que, simplesmente, passaram voando. Amizades eternas e outras nem tanto. Iremos nos separar (alguns, nunca mais), mas ficarão as lembranças. TODAS!!!

Aos meus amigos, em especial, Marcelo Mota (Motinha), Gilcicléia (Kekéia), Lucas Vinícius (Presepeiro), Daniel Lucas (Fino), Paulo Eduardo (Dudu), Mauriceia Carvalho (Cea), Lizziane Argôlo (Lizzi), Maharishi Nunes (Babinha), Osmar Jr, Hermógenes Jr (Moginho), Vitor Visintin, Alessandra Ferreira (Jeca), Ítalo Farias (“Nego” Lindo), Sônia Maria (Najona), Adair Nolasco (Dai), Eunice Matos (Ncinha), Lana Andrade (Nana), Rita Manuele (Ritinha), Landson Rios (Lan), Rafael Cardoso (Rafa), Elisabete Lina (Lila), Calila Teixeira (Calilas), Samila Maria (Mila Sam), Jaqueline Andrade (Jack), Vinícius Lopes (Vini), Livia Costa (Livinha), Hernani Amorim (Bigú), Glece Milene, Clícia Mônica (kiu) e Ilbênia Góes (Bênia), pelo ombro amigo, pelas palavras de conforto, pela companhia nas madrugadas e pela torcida incansável. Vocês foram peças fundamentais nesta conquista. São os “soldados” que comandam meu "exército", que tomam a frente nas minhas piores batalhas e que me dão a força e a determinação que eu preciso pra seguir em frente;

Aos familiares que torceram e acreditaram nesta conquista, em especial, a “Bedi” e ao Sr. Gabriel Ribeiro e família pela torcida e incentivo nos momentos de fraqueza;

Enfim, a todos que direta ou indiretamente, contribuíram com a realização deste trabalho. QUE DEUS OS ABENÇOE IMENSAMENTE.

"E se sabemos que nos ouve em tudo o que pedimos, sabemos que já alcançamos as coisas que lhe temos pedido" (I João 5:15)

Desejo que você

Não tenha medo da vida, tenha medo de não vivê-la.

Não há céu sem tempestades, nem caminhos sem acidentes.

Só é digno do pódio quem usa as derrotas para alcançá-lo.

Só é digno da sabedoria quem usa as lágrimas para irrigá-la.

Os frágeis usam a força; Os fortes, a inteligência.

Seja um sonhador, mas una seus sonhos com disciplina,

Pois sonhos sem disciplina produzem pessoas frustradas.

Seja um debatedor de idéias. Lute pelo que você ama.

(Augusto Cury)

“Quando amamos e acreditamos do fundo de nossa alma, em algo, nos sentimos mais fortes que o mundo, e somos tomados de uma serenidade que vem da certeza de que nada poderá vencer a nossa fé. Essa força estranha faz com que tomemos sempre a decisão certa na hora exata e, quando atingimos os nossos objetivos, ficamos surpresos com nossa capacidade”.

(Paulo Coelho)

BIOGRAFIA

ARACELE PRATES DE OLIVEIRA, filha de Edneu Moreira de Oliveira e Selma Cardoso Prates de Oliveira, nasceu em 30 de outubro de 1983, em Itororó, Bahia.

Em 1998, iniciou o curso Técnico em Agropecuária na Escola Média de Agropecuária Regional da Ceplac (EMARC-IT), finalizando o mesmo em 2000.

Em 2002, iniciou o curso de Graduação em Zootecnia na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, finalizando o mesmo em 2008.

Em março de 2008, iniciou o curso de Pós-Graduação em Zootecnia - Mestrado, na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB.

Em 26 de fevereiro de 2010 submeteu-se à banca para defesa da presente dissertação de mestrado.

RESUMO

OLIVEIRA, A.P. **Correlação entre consumo e deposição de ácidos graxos no músculo *Longissimus* de novilhos Nelore suplementados em pastagens.** Itapetinga-Ba: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, 2010.50p (Dissertação – Mestrado em Zootecnia – Produção de Ruminantes) *.

Objetivou-se estudar a correlação entre consumo e deposição de ácidos graxos no músculo *Longissimus* de novilhos nelore suplementados em pastagens. O trabalho de campo foi implantado numa área de 52 ha, formada de *Brachiaria brizantha*. Foram utilizados 40 novilhos da raça Nelore com peso inicial médio de $373,7 \pm 14,9$ kg e 26 meses de idade, distribuídos em quatro tratamentos: sal mineral, 0,3%, 0,6% e 0,9% de suplementação energética e proteica, em função do peso vivo. Amostras dos concentrados e da forragem foram coletadas para análise da composição de ácidos graxos. O período experimental foi de 98 dias. Após este período, os animais foram abatidos. Amostras do *Longissimus* foram embaladas a vácuo e congeladas para posteriores análises da composição dos ácidos graxos. Os resultados foram analisados, estatisticamente, estimando-se os coeficientes de correlação linear de Pearson. Verificou-se correlação fraca e positiva entre o ácido esteárico da dieta com o ácido esteárico ($r=0,38$; $P=0,037$) no músculo. O ácido linoleico da dieta apresentou correlação moderada e negativa com o ácido palmítico ($r=-0,47$; $P=0,013$) e correlação moderada e positiva com o ácido esteárico ($r=0,57$; $P=0,002$) encontrado no músculo. O ácido γ linolênico da dieta apresentou correlação moderada e positiva com o ácido palmítico ($r=0,47$; $P=0,013$), com o ácido γ linolênico ($r=0,59$; $P=0,001$) e com o ácido α linolênico ($r=0,37$; $P=0,043$) no músculo. Observou-se correlação fraca e positiva entre os AGPI totais da dieta com o EPA ($r=0,36$; $P=0,047$) e moderada e positiva com o DHA ($r=0,40$; $P=0,030$) no músculo. Os resultados do presente estudo demonstram que existem correlações entre os ácidos graxos consumidos e os ácidos graxos depositados no músculo.

Palavras - chave: ácidos graxos monoinsaturados, ácidos graxos poliinsaturados, ácidos graxos saturados, ruminantes

*Orientador: Robério Rodrigues Silva, *D.Sc.* - UESB e Co-orientadores: Gleidson Giordano Pinto de Carvalho, *D.Sc.* - UFBA e Jair de Araújo Marques, *D.Sc.* - UFRB.

ABSTRACT

OLIVEIRA, A.P. **Correlation between intake and deposition of fatty acids in the muscle *Longissimus* of Nellore steers supplemented on pasture.** Itapetinga-Ba: UESB, 2010.50p (Master's dissertation in zootechny - Ruminant Production)*.

Studying the correlation between intake and deposition of fatty acids in the muscle *Longissimus* of Nellore steers supplemented on pasture. The fieldwork was implanted in an area of 52 ha, formed of *Brachiaria brizantha*. Forty Nellore steers were used with initial average weight of 373.7 ± 14.9 kg and 26 months of age were distributed in four treatments: mineral salt, 0.3%, 0.6% and 0.9% of energy and protein supplementation, depending on weight. Samples of concentrates and forages were collected for analyzing the fatty acids. The experiment lasted 98 days. After this period, the animals were slaughtered. *Longissimus* samples were vacuum packed and frozen to analyze of fatty acid composition. The results were analyzed statistically by estimating the coefficients of linear correlation of Pearson. There was a weak positive correlation between the stearic acid of diet and the stearic acid ($r = 0.38$, $P = 0.037$) in muscle. The linoleic acid of diet showed moderate and negative correlation with palmitic acid ($r = -0.47$, $P = 0.013$) and moderate and positive correlation with stearic acid ($r = 0.57$, $P = 0.002$) found in muscle. The γ linolenic acid of diet showed moderate and positive correlation with palmitic acid ($r = 0.47$, $P = 0.013$), with γ linolenic acid ($r = 0.59$, $P = 0.001$) and with α linolenic acid ($r = 0.37$, $P = 0.043$) in muscle. A weak ad positive correlation between the PUFA of the diet with EPA ($r = 0.36$, $P = 0.047$) and moderate and positive with DHA ($r = 0.40$, $P = 0.030$) in muscle. The results showed that there are correlations between the fatty acids consumed and the fatty acids deposited in the muscle.

Keywords: monounsaturated fatty acids, polyunsaturated fatty acids, saturated fatty acids, ruminants.

* Adviser: Robério Rodrigues Silva, D.Sc. – UESB. Coadvisers: Gleidson Giordano Pinto de Carvalho, D.Sc. - UFBA and Jair de Araújo Marques, D. Sc - UFRB.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Proporção (%) dos ingredientes nos concentrados com base na matéria seca.....	29
Tabela 2 -	Composição química da forragem e dos concentrados em (%) da matéria seca.....	29
Tabela 3 -	Composição dos ácidos graxos consumidos nas dietas experimentais (%).....	30
Tabela 4 -	Composição dos ácidos graxos (%) do músculo <i>Longissimus</i> de novilhos Nelore suplementados em pastagens.....	31
Tabela 5 -	Correlação entre os ácidos graxos saturados da dieta com os ácidos graxos no músculo <i>Longissimus</i> de novilhos Nelore suplementados em pastagens.....	32
Tabela 6 -	Correlação entre os ácidos graxos monoinsaturados da dieta com os ácidos graxos no músculo <i>Longissimus</i> de novilhos Nelore suplementados em pastagens.....	34
Tabela 7 -	Correlação entre os ácidos graxos poliinsaturados da dieta com os ácidos graxos no músculo <i>Longissimus</i> de novilhos Nelore suplementados em pastagens.....	35
Tabela 8 -	Correlação entre os ácidos graxos poliinsaturados da dieta com os ácidos graxos no músculo <i>Longissimus</i> de novilhos Nelore suplementados em pastagens.....	37
Tabela 9 -	Correlação entre o somatório dos AGPI, AGMI, AGS e razão AGPI:AGS da dieta com os ácidos graxos no músculo <i>Longissimus</i> de novilhos Nelore suplementados em pastagens.....	40
Tabela 10-	Correlação entre ácidos graxos $\omega 6$, $\omega 3$ e razão $\omega 6:\omega 3$ da dieta com os ácidos graxos no músculo <i>Longissimus</i> de novilhos Nelore suplementados em pastagens.....	42

LISTA DE ABREVIATURAS

AGMI	Ácidos Graxos Monoinsaturados
AGPI	Ácidos Graxos Poliinsaturados
AGS	Ácidos Graxos Saturados
CLA	Ácido Linoleico Conjugado
DHA	Ácido docosahexanoico
DPA	Ácido docosapentaenoico
EPA	Ácido eicosapentanoico
HDL	Lipoproteína de alta densidade
LDL	Lipoproteína de baixa densidade

LISTA DE SÍMBOLOS

C 12:0	Ácido Láurico
C14:0	Ácido Mirístico
C14:1 ω 9	Ácido Miristoleico
C15:0	Ácido Pentadecanoico
C15:1 ω 9	Ácido Pentadecenoico
C16:0	Ácido Palmítico
C16:1 ω 9	Ácido Palmitoleico
C16:1 ω 7	Ácido Palmitoleico
C16:1 ω 5	Ácido Palmitoleico
C17:0	Ácido Heptadecanoico
C17:1 ω 9	Ácido Heptadecenoico
C18:0	Ácido Esteárico
C18:1 ω 9	Ácido Oleico
C18:1 ω 7	Ácido Vacênico
C18:1t-11	Ácido trans Vacênico
C18:2 ω 6	Ácido Linoleico
C18:3 ω 6	Ácido γ Linolênico
C18:3 ω 3	Ácido α Linolênico
C20:4 ω 6	Ácido Araquidônico
C20:5 ω 3	Ácido Eicosapentanoico
C22:0	Ácido Behênico
C22:5 ω 3	Ácido Docosapentanoico
C22:6 ω 3	Ácido Docosahexanoico
ω	Ômega

SUMÁRIO

I INTRODUÇÃO GERAL.....	16
II REFERENCIAL TEÓRICO.....	17
1 Composição de ácidos graxos da carne bovina.....	17
2 Efeito da alimentação sobre a composição de ácidos graxos da carne de ruminantes.....	18
III REFERÊNCIAS.....	22
 CAPÍTULO I - CORRELAÇÃO ENTRE CONSUMO E DEPOSIÇÃO DE ÁCIDOS GRAXOS NO MÚSCULO <i>LONGISSIMUS</i> DE NOVILHOS NELORE SUPLEMENTADOS EM PASTAGENS	
RESUMO.....	26
ABSTRACT.....	27
1 INTRODUÇÃO.....	28
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	29
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	32
4 CONCLUSÃO.....	44
5 REFERÊNCIAS.....	45

I - INTRODUÇÃO GERAL

O consumidor moderno está, de forma geral, cada vez mais preocupado com a qualidade do produto que consome, com o teor nutricional e o impacto que eles terão em sua saúde. Com isso, uma alimentação saudável tornou-se sinônimo de alimentação com baixo teor de gordura, principalmente a gordura saturada, pois, esta é associada a doenças coronarianas e cânceres.

Além dos atributos sensoriais que representam a qualidade da carne, aparência, textura, maciez, sabor e suculência, outros parâmetros vêm sendo apontados de grande importância como teor de gordura e a sua composição de ácidos graxos.

Considerando que a carne é uma das maiores fontes de gordura saturada e que o interesse em sua composição em ácidos graxos tem aumentado nos últimos anos, principalmente por pessoas interessadas em manter uma alimentação saudável. Torna-se necessário procurar soluções para diminuir o teor de ácidos graxos saturados na carne bovina, aumentar os ácidos graxos poliinsaturados e que satisfaçam as exigências dos consumidores.

II - REFERENCIAL TEÓRICO

1 Composição de ácidos graxos da carne bovina

Os ácidos graxos são formados por cadeias de hidrogênio e carbono que possuem um grupo carboxila (COOH) terminal. As cadeias podem ser saturadas, quando não apresentam dupla ligação ou insaturadas, quando apresentam dupla ligação. Os ácidos graxos insaturados podem ser subdivididos em monoinsaturados, quando apresentam apenas uma dupla ligação, poliinsaturados, quando apresentam duas, três ou quatro duplas ligações e altamente insaturados quando apresentam cinco ou seis duplas ligações (GODBER, 1994).

Os ácidos graxos saturados podem afetar os níveis plasmáticos de lipídios de maneiras diferentes de acordo com o comprimento de sua cadeia carbônica, sendo o láurico (C12:0) o mirístico (C14:0) e o palmítico (C16:0) considerados os mais preocupantes e hipercolesterolêmicos (que aumentam os níveis de colesterol sanguíneo). Destes o ácido graxo mais indesejável, no perfil de ácidos graxos da carne, de acordo French et al. (2003), seria o ácido mirístico.

Webb et al. (1998), encontraram os ácidos palmítico, esteárico e oleico na gordura intramuscular de bovinos. Maiores valores de ácido mirístico foram encontrados em novilhos confinados em relação aos novilhos alimentados em pastagens (TULLIO 2004).

Nem todos os ácidos saturados aumentam os níveis de colesterol sanguíneo. O ácido esteárico, apesar de ser saturado, não apresenta efeito hipercolesterolêmico. Conforme observado por Scollan et al. (2006) este ácido pode variar de 10 a 20% na gordura de ruminantes.

Segundo estudo de Freitas (2006) o ácido oléico (C18:1 ω 9) é o ácido graxo monoinsaturado, mais representativo na carne de novilhos. O ácido oleico é desejável no perfil de ácidos graxos por ter ação hipocolesterolêmica e pode ser sintetizado por todos os mamíferos, incluindo humanos, através do ácido esteárico.

O ácido graxo vacênico, é um ácido graxo monoinsaturado, produzido através da biohidrogenação de um isômero do ácido linoléico, chamado CLA (ácido linoleico conjugado) (Watts et al., 1996). O ácido vacênico também pode ser convertido em CLA, na glândula mamária e no tecido adiposo de ruminantes, pela ação da enzima Δ 9 dessaturase (MEDEIROS, 2002).

O ácido α linolênico e o ácido linoléico, são ácidos graxos poliinsaturados, considerados essenciais, pois, os animais e o homem não conseguem insaturar a cadeia carbônica após o nono átomo de carbono. Na ausência do ácido linoléico, o ácido araquidônico passa a ser essencial (CHAMPE & HARVEY, 1997). Uma vez fornecidos pela dieta o α linolênico pode ser

convertido para ácido eicosapentanoico (EPA, C20:5 ω 3) e ácido docosahexanoico (DHA, C22:6 ω 3) e o ácido linoleico pode ser convertido para ácido araquidônico (C20:4 ω 6) (MARTIN et al., 2006).

Em estudo realizado por Lage (2004), os ácidos graxos poliinsaturados mais representativos na carne bovina foram os ácidos linoleico e araquidônico.

Segundo o Ministério da Saúde da Inglaterra, a relação entre a ingestão de AGPI:AGS deve ser no mínimo 0,45. Para o consumo de ácidos graxos ômega 6 e ômega 3, a razão deve ser no máximo de 4:1. Na dieta ocidental típica, a razão ω 6: ω 3 varia de aproximadamente 10:1 a 30:1

Além da presença de ácidos graxos saturados e insaturados na carne bovina, a quantidade de CLA também deve ser mensurada devido seu efeito anticancerígeno, redução na deposição de gordura corporal, redução no desenvolvimento de aterosclerose. O CLA é uma mistura de isômeros do ácido linoléico, sendo o isômero C18:2 cis 9 trans 11 a forma mais encontrada na carne de ruminantes.

O perfil de ácidos graxos pode influenciar a palatabilidade, o tempo de prateleira e o valor nutritivo da carne bovina. Waldman et al. (1968), observaram correlação negativa entre os teores de ácido mirístico e palmítico e suculência e correlação positiva com a razão AGPI:AGS da carne. Lawrie (2005) relata que a composição dos ácidos graxos interfere no sabor da carne. Os ácidos graxos poliinsaturados exercem influência na vida de prateleira da carne devido à tendência de serem facilmente oxidados, resultando em processos de rancificação.

Myers et al. (1999) observaram que a maciez, o sabor e aroma da carne de novilhos Simental, Angus e Wagyu melhoraram à medida que aumentavam os níveis de concentrado na dieta em relação aos bovinos alimentados somente a pasto.

2 Efeito da alimentação sobre a composição de ácidos graxos da carne de ruminantes

Estudos demonstram que a deposição de ácidos graxos no músculo depende da composição das dietas fornecidas aos animais. Sendo possível aumentar a quantidade de ácidos graxos insaturados e reduzir o teor de saturados e trans monoinsaturados na carne de ruminantes (GEAY et al., 2001). Aumentar a relação entre ácidos graxos poliinsaturados e saturados, diminuir a relação entre ômega 6 e ômega 3, aumentar a concentração de CLA seriam alternativas para tornar a carne bovina um produto mais saudável para o consumidor.

Rotta et al. (2009) compilaram dados sobre o efeito da nutrição no perfil de ácidos graxos do músculo *Longissimus* de bovinos terminados em confinamento e observaram menores percentuais de AGPI em animais que receberam dietas contendo milho e maiores percentuais em animais alimentados com feno de capim bermuda. Os autores encontraram melhor razão ω 6: ω 3 em animais alimentados com linhaça, feno de capim bermuda e soja.

Menores quantidades de CLA foram encontradas em tecidos de ruminantes alimentados com grãos e forragem ensilada quando comparados com aqueles mantidos em pastagens (Jiang et. al., 1996).

No trabalho desenvolvido por Andrae et al. (2001), utilizando dietas contendo milho com alto teor de óleo, observaram uma redução na percentagem de ácidos graxos saturados e aumento de ácidos graxos poliinsaturados na carne bovina.

Silva et al. (2002) observaram maiores percentagens de ácidos graxos saturados na gordura intramuscular do *Longissimus dorsi* de novilhos cruzados alimentados com farelo de algodão e levedura.

Arrigoni (2003) observou diminuição dos ácidos graxos saturados e aumento dos ácidos graxos poliinsaturados e CLA na gordura de cobertura de bovinos alimentados com grãos de girassol. Grãos de girassol (*Helianthus annuus*) possuem alto teor de ácido linoleico em sua composição e o CLA é um intermediário da biohidrogenação ruminal do ácido linoleico. Em outro trabalho Mir et al. (2003) observaram aumento da síntese do CLA no rúmen, utilizando grãos de girassol na alimentação dos bovinos.

Gillis et al. (2004) avaliaram o perfil de ácidos graxos de novilhas confinadas alimentadas com óleo de milho e CLA protegido da degradação ruminal e verificaram maior concentração de AGPI nos animais alimentados com dietas que continham óleo de milho, em relação à dieta controle e maior concentração de CLA na gordura dos animais alimentados com dietas contendo CLA protegido.

Silva (2005) avaliou o perfil de ácidos graxos no músculo *Longissimus* de novilhos Nelore alimentados com dietas à base de milho grão (seco ou úmido) e observou que a concentração de AGPI, relação AGPI:AGS, $\omega 6$ e relação $\omega 6:\omega 3$ foi maior na carne dos animais alimentados com grão úmido.

Laborde et al. (2001) avaliaram o perfil de ácidos graxos da carne de novilhos Simental e Red Angus alimentados com dietas contendo 75% de milho grão úmido e observaram maiores concentrações de AGMI e AGS e menores concentrações de AGPI.

Barton et al. (2007) observaram um aumento na concentração dos ácidos graxos poliinsaturados, linolênico e CLA, diminuição da relação $\omega 6:\omega 3$ e dos ácidos graxos saturados na gordura subcutânea de animais Limousin e Charolês alimentados com linhaça extrusada. A semente de linhaça (*Linum usitatissimum*) apresenta alto teor de ácido linolênico em sua composição.

Fernandes (2007) observou aumento de 0,34% para 0,73% na concentração de CLA e aumento de 6,31% para 8,12% de AGPI, na carne de animais da raça Canchim, substituindo silagem de milho e concentrado por cana-de-açúcar e grãos de girassol.

Macedo et al. (2008) avaliaram a inclusão de semente de girassol na alimentação de cordeiros Suffolk e observaram diminuição na quantidade do ácido láurico e palmítico e aumento na quantidade do ácido oleico e linoleico, melhorando a qualidade nutricional da carne dos cordeiros.

Grande et al. (2009) avaliaram dietas contendo grãos de oleaginosas (linhaça, girassol e canola) em cordeiros ($\frac{3}{4}$ Boer + $\frac{1}{4}$ Saanen) confinados e observaram menor razão $\omega 6$: $\omega 3$ e maiores teores de $\omega 3$ na carne de animais alimentados com grãos de canola e linhaça.

Pires et al. (2008) avaliaram dietas com lipídios protegidos (sal cálcico de ácidos graxos da soja) e sem lipídios protegidos e verificaram que a utilização de lipídios protegidos favoreceu maior teor de AGPI no perfil de ácidos graxos na carne de novilhos (Nelore; $\frac{1}{2}$ Nelore + $\frac{1}{2}$ Canchim; $\frac{1}{2}$ Nelore + $\frac{1}{2}$ Linousin; $\frac{1}{2}$ Aberdeen Angus + $\frac{1}{2}$ Nelore).

Huerta - Leidenz et al. (1991), avaliaram a inclusão de níveis (0, 15 e 30%) de caroço de algodão na dieta de novilhos Hereford e observaram maiores concentrações de AGPI e ácido linoleico na gordura perineal. O caroço de algodão apresenta alto teor de ácido linoleico em sua composição, assim sendo animais que são alimentados com caroço de algodão podem ter alteração no teor de C18:2 no perfil de ácidos graxos da carne.

Felton & Kerley (2004) avaliaram o perfil de ácidos graxos da carne de bovinos alimentados com dietas contendo farelo de soja e milho e dietas com altos níveis de lipídeos e observaram nos animais que receberam maiores teores de lipídeos menores concentrações dos ácidos mirístico e palmítico.

Costa (2009) avaliou o efeito da inclusão de diferentes níveis (0; 14,35; 27,51 e 34,09%) de caroço de algodão na dieta sobre o perfil de ácidos graxos de novilhos Nelore e verificou que a dieta com caroço de algodão não modificou a concentração na carne de ácido linoleico conjugado, dos ácidos graxos saturados e dos insaturados totais.

Oliveira et al. (2008) avaliaram o teor de ácido linoleico conjugado e o perfil de ácidos graxos no músculo e na capa de gordura de novilhos bubalinos alimentados com diferentes fontes de lipídios e observaram aumento nos teores de CLA e redução nas concentrações de ácidos graxos saturados, principalmente os ácidos mirístico e palmítico em animais alimentados com grão de soja integral.

Pesce (2008) avaliou o efeito da inclusão de caroço de algodão (0,10 e 20%) na dieta de novilhos Nelore e observou maiores concentrações de AGPI e menores concentrações de AGMI na carne dos animais que receberam dietas que continham 10 a 20% de caroço de algodão.

De acordo com alguns autores a carne de animais criados a pasto apresenta melhor perfil de ácidos graxos incrementando os teores de $\omega 3$ e CLA em sua composição. As pastagens apresentam maiores proporções de AGPI, especialmente o linoleico e o linolênico.

French et al. (2000) observaram menor concentração de ácidos graxos saturados, maior razão AGPI:AGS e maiores concentrações de CLA na carne de bovinos alimentados com pastagens, em comparação aos animais alimentados com dietas à base de concentrado.

Cruz et al. (2004) observaram maior razão $\omega 6:\omega 3$ no músculo *Longissimus* de bovinos confinados (2,85) em relação aos bovinos terminados a pasto (1,98).

Conhecer os alimentos que possuam ácidos graxos desejáveis em sua composição, bem como aqueles precursores de ácidos graxos essenciais é de extrema importância e deve ser explorado na nutrição animal.

A necessidade de estudar a influência da alimentação na concentração de ácidos graxos na carne de bovinos levou a realização desta pesquisa, onde foram realizadas correlações entre os ácidos graxos consumidos nas dietas com os ácidos graxos depositados no músculo *Longissimus* de novilhos Nelore suplementados em pastagens.

III - REFERÊNCIAS:

ANDRAE, J.G.; DUCKETT, S.K.; HUNT, C.H et al. Effects of feeding high-oil corn to beef steers on carcass characteristics and meat quality. **Journal of Animal Science**, v.79, p 582-588,2001. Disponível em: < <http://jas.fass.org/cgi/reprint/79/3/582.pdf>> Acesso em 07 de abril 2010.

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.

BARTON, L.; MAROUNEK, M.; KUDRNA, V. et al. Growth performance and fatty acid profiles of intramuscular and subcutaneous fat from Limousin and Charolais heifers fed extruded linseed. **Meat Science**. v. 76, n.3, p. 517-523, 2007.

CHAMPE, P. C.; HARVEY, R. A. **Bioquímica Ilustrada**. 2a ed. Ed. Artes médicas Sul LTDA, Porto Alegre, p. 446, 1997.

CRUZ, G.M. et al. Perfil de ácidos graxos de amostras de carne de bovinos, castrados ou não castrados, de diferentes grupos genéticos, terminados a pasto ou em confinamento ou em confinamento "1". **In: 41º Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. Campo Grande/MS. Anais: Campo Grande/MS, 2004. (CD-Rom).

COSTA, D. P. B. **Características da carne de novilhos Nelore alimentados com caroço de algodão**. 2009. 69p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2009.

FELTON, E.E.D.; KERLEY, M.S. Performance and carcass quality of steers fed different sources of dietary fat. **Journal of Animal Science**, v.82, p.1794-1805, 2004. Disponível em < <http://jas.fass.org/cgi/reprint/82/6/1794>>. Acesso em 07 de abril 2010.

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

FREITAS, A.K. **Características da carcaça, da carne e perfil dos ácidos graxos de novilhos Nelore inteiros ou castrados em duas idades**. 68 f. **Dissertação** (Mestrado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Goiânia. 2006.

FRENCH, P.; STANTON, C.; LAWLESS, F. et al. Fatty acid composition, including conjugated linoleic acid of intramuscular fat from steers offered grazed grass, grass silage, or concentrate based diets. **Journal of Animal Science**. V. 78, n. 11, p. 2849–2855, 2000. Disponível em: <<http://jas.fass.org/cgi/reprint/78/11/2849>>. Acesso em 07 abril 2010.

FRENCH, P.; O'RIORDAN, E.G.; MONAHAN, F.J. et al. Fatty acid composition of intramuscular triacylglycerols of steers fed autumn grass and concentrates. **Livestock Production Science**, v. 81, p. 307–317, 2003.

GEAY, Y.; BAUCHART, D.; HOCQUETTE, J.F. et al. Effect of nutritional factors on biochemical, structural and metabolic characteristics of muscles in ruminants, consequences on diet value and sensorial qualities of meat. **Reproduction Nutrition Development**, v.41, p.1-26, 2001.

GILLIS, M.H.; DUCKETT, S.K.; SACKAMAM, J.R. Effects of supplemental rumen-protected conjugated linoleic acid or corn oil on fatty acid composition of adipose tissues in beef cattle. **Journal of Animal Science**, v.82, p. 1419-1427, 2004. Disponível em < <http://jas.fass.org/cgi/reprint/82/5/1419>> . Acesso em a07 abril 2010

GODBER, J. M. Nutritional value of muscle food. In:KINSMAN, D. M., KOTULA, A. W. & BREIDENSTEIN, B. C. **Muscle foods**. Champman & Hall. New York:, 568p, 1994.

GRANDE, P. A. et al. Características quantitativas da carcaça e qualitativas do músculo Longissimus dorsi de cabritos $\frac{3}{4}$ Boer + $\frac{1}{4}$ Saanen confinados recebendo rações contendo grãos de oleaginosas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.6, p.1104-1113, 2009.

HUERTA-LEIDENZ, N. O. et al. Growth, carcass traits, and fatty acid profiles of adipose tissues from steers fed whole cottonseed. **Journal of Animal Science**, v.69, n.9, p.3665-3672, 1991. Disponível em: < <http://jas.fass.org/cgi/reprint/69/9/3665>> . Acesso em 07 de abril 2010.

JIANG, J.; BJOERCK, L.; FONDEN, R. et al. Occurrence of cis-9 trans-11 octadecdienoic acid in bovine milk: effects of feed and dietary regimen. **Jounal Dairy Science**. V.79, P.438-445,1996.

LABORDE, F.L. et al. Breed effects on growth performance, carcass characteristics, fatty acid composition, and palatability attributes in finishing steers. **Journal of Animal Science**,v.79,n.2,p.355-365,2001. Disponível em: < <http://jas.fass.org/cgi/reprint/79/2/355.pdf> > . Acesso em 07 de abril 2010

LAGE, M.E. **Suplementação nutricional de novilhos Nelore com α -tocoferol (Vitamina "E") e seus efeitos na qualidade da carne**. 2004. 85 f. Tese (Doutorado em Ciência de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

LAWRIE, R.A. **Ciência da carne**. 6.ed. Artmed: Porto Alegre-RS, 2005. 384p.

MACEDO, V. P. et al. Composições tecidual e química do lombo de cordeiros alimentados com rações contendo semente de girassol em comedouros privativos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.10, p.1860-1868, 2008.

MARTIN, C.A.; ALMEIDA, V.V.; RUIZ, M.R. et al. Ácidos graxos poliinsaturados ômega-3 e ômega-6: importância e ocorrência em alimentos. **Revista de Nutrição**. Campinas. v.16,n.6, p. 761-770, Nov./Dec 2006.

MEDEIROS, S.R. Ácido linoléico conjugado: teores nos alimentos e seu uso no aumento da produção de leite com maior teor de proteína e perfil de ácidos graxos modificado. 2002. 114f. **Dissertação** (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2002.

MIR, P.S.; IVAN, M.; HE, M.L. et al. Dietary manipulation to increase conjugated linoleic acids and other desirable fatty acids in beef: A review. **Canadian Journal of Animal Science**, v. 3, n.3, p. 673-685, 2003.

MYERS, S.E.; FAULKNER, D.B.; NASH, T.G. et al. Performance and carcass traits of early-weaned steers receiving either a pasture growing period or a finishing diet at weaning. **Journal of Animal Science**, v.77, p.311-322, 1999. Disponível em <<http://jas.fass.org/cgi/reprint/77/2/311>> Acesso em 11 de abril 2010.

OLIVEIRA, R.L.; LADEIRA, M.M.; BARBOSA et al. Ácido linoléico conjugado e perfil de ácidos graxos no músculo e na capa de gordura de novilhos bubalinos alimentados com diferentes fontes de lipídeos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.60, n.1, p.169-178, 2008.

PESCE, D.M.C. **Efeito da dieta contendo caroço de algodão no desempenho, características quantitativas da carcaça e qualitativas da carne de novilhos Nelore Confinados**. Pirassununga SP, 2008. 155p. **Tese** (Doutor em Zootecnia) -Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo.

PIRES, I. S. C. et al . Composição centesimal e perfil de ácidos graxos da carne de novilho precoce alimentado com lipídios protegidos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.28, (supl) p.178-183, 2008.

ROTTA et al. The Effects of Genetic Groups, Nutrition, Finishing Systems and Gender of Brazilian Cattle on Carcass Characteristics and Beef Composition and Appearance: A Review. **Journal of Animal Science**, 22(12):1718-1734, 2009.

SCOLLAN, N.; HOCQUETTE J. F.; NUERNBERG. K. Innovations in beef production systems that enhance the nutritional and health value of beef lipids and their relationship with meat quality. **Meat Science**, v. 74, n. 1, p 17-33, 2006.

SILVA, S. L. **Milho grão seco, úmido e sais de cálcio de ácidos graxos em dietas para novilhos Nelore em confinamento: desempenho, características de carcaça e perfil de ácidos graxos**.2005.75f.**Tese** (Doutorado) - Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2005.

SILVA, R.G.; PRADO, I.N.; MATSUSHITA M. et al. Dietary effects on muscle fatty acid composition on finished heifers. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.37, n.1, p.95-107. 2002.

TULLIO, R.R. **Estratégias de manejo para a produção intensiva de bovinos visando à qualidade da carne**. 2004. 107 f. **Tese** (Doutorado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

WALDMAN, R.C. et al. Fatty acids of certain bovine tissue and their association with growth, carcass and palatability traits. **Journal of Animal Science**, v.27, n.1, p.628-631, 1968. Disponível em: < <http://jas.fass.org/cgi/reprint/27/3/632.pdf>>. Acesso em 07 de abril 2010.

WATTS, G.F.; JACKSON, P. B.; BURK, V. et al. Dietary fatty acids on progression of coronary disease in men. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 64, p. 202-209, 1996.

WEBB, E. C.; De SMEET, S.; VAM NEVEL, C et al. Efecty of anatomical location on the composition of fatty acid double-muscled Belgian Blue Cows. **Meat Science**, 50, p. 45-53, 1998.

CAPÍTULO I - RESUMO

OLIVEIRA, A.P. **Correlação entre consumo e deposição de ácidos graxos no músculo *Longissimus* de novilhos Nelore suplementados em pastagens.** Itapetinga-Ba: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, 2010.50p (Dissertação – Mestrado em Zootecnia – Produção de Ruminantes) *.

Objetivou-se estudar a correlação entre consumo e deposição de ácidos graxos no músculo *Longissimus* de novilhos nelore suplementados em pastagens. O trabalho de campo foi implantado numa área de 52 ha, formada de *Brachiaria brizantha*. Foram utilizados 40 novilhos da raça Nelore com peso inicial médio de $373,7 \pm 14,9$ kg e 26 meses de idade, distribuídos em quatro tratamentos: sal mineral, 0,3%, 0,6% e 0,9% de suplementação energética e proteica, em função do peso vivo. Amostras dos concentrados e da forragem foram coletadas para análise da composição de ácidos graxos. O período experimental foi de 98 dias. Após este período, os animais foram abatidos. Amostras do *Longissimus* foram embaladas a vácuo e congeladas para posteriores análises da composição dos ácidos graxos. Os resultados foram analisados, estatisticamente, estimando-se os coeficientes de correlação linear de Pearson. Verificou-se correlação fraca e positiva entre o ácido esteárico da dieta com o ácido esteárico ($r=0,38$; $P=0,037$) no músculo. O ácido linoleico da dieta apresentou correlação moderada e negativa com o ácido palmítico ($r=-0,47$; $P=0,013$) e correlação moderada e positiva com o ácido esteárico ($r=0,57$; $P=0,002$) encontrado no músculo. O ácido γ linolênico da dieta apresentou correlação moderada e positiva com o ácido palmítico ($r=0,47$; $P=0,013$), com o ácido γ linolênico ($r=0,59$; $P=0,001$) e com o ácido α linolênico ($r=0,37$; $P=0,043$) no músculo. Observou-se correlação fraca e positiva entre os AGPI totais da dieta com o EPA ($r=0,36$; $P=0,047$) e moderada e positiva com o DHA ($r=0,40$; $P=0,030$) no músculo. Os resultados do presente estudo demonstram que existem correlações entre os ácidos graxos consumidos e os ácidos graxos depositados no músculo.

Palavras - chave: ácidos graxos monoinsaturados, ácidos graxos poliinsaturados, ácidos graxos saturados, ruminantes

*Orientador: Robério Rodrigues Silva, *D.Sc.* - UESB e Co-orientadores: Gleidson Giordano Pinto de Carvalho, *D.Sc.* - UFBA e Jair de Araújo Marques, *D.Sc.* - UFRB.

CHAPTER I - ABSTRACT

OLIVEIRA, A.P. **Correlation between intake and deposition of fatty acids in the muscle *Longissimus* of Nellore steers supplemented on pasture.** Itapetinga-Ba: UESB, 2010.50p (Master's dissertation in zootechny - Ruminant Production)*.

Studying the correlation between intake and deposition of fatty acids in the muscle *Longissimus* of Nellore steers supplemented on pasture. The fieldwork was implanted in an area of 52 ha, formed of *Brachiaria brizantha*. Forty Nellore steers were used with initial average weight of 373.7 ± 14.9 kg and 26 months of age were distributed in four treatments: mineral salt, 0.3%, 0.6% and 0.9% of energy and protein supplementation, depending on weight. Samples of concentrates and forages were collected for analyzing the fatty acids. The experiment lasted 98 days. After this period, the animals were slaughtered. *Longissimus* samples were vacuum packed and frozen to analyze of fatty acid composition. The results were analyzed statistically by estimating the coefficients of linear correlation of Pearson. There was a weak positive correlation between the stearic acid of diet and the stearic acid ($r = 0.38$, $P = 0.037$) in muscle. The linoleic acid of diet showed moderate and negative correlation with palmitic acid ($r = -0.47$, $P = 0.013$) and moderate and positive correlation with stearic acid ($r = 0.57$, $P = 0.002$) found in muscle. The γ linolenic acid of diet showed moderate and positive correlation with palmitic acid ($r = 0.47$, $P = 0.013$), with γ linolenic acid ($r = 0.59$, $P = 0.001$) and with α linolenic acid ($r = 0.37$, $P = 0.043$) in muscle. A weak ad positive correlation between the PUFA of the diet with EPA ($r = 0.36$, $P = 0.047$) and moderate and positive with DHA ($r = 0.40$, $P = 0.030$) in muscle. The results showed that there are correlations between the fatty acids consumed and the fatty acids deposited in the muscle.

Keywords: monounsaturated fatty acids, polyunsaturated fatty acids, saturated fatty acids, ruminants.

* Adviser: Robério Rodrigues Silva, D.Sc. – UESB. Coadvisers: Gleidson Giordano Pinto de Carvalho, D.Sc. - UFBA and Jair de Araújo Marques, D. Sc - UFRB.

CAPÍTULO I

CORRELAÇÃO ENTRE CONSUMO E DEPOSIÇÃO DE ÁCIDOS GRAXOS NO MÚSCULO *LONGISSIMUS* DE NOVILHOS NELORE SUPLEMENTADOS EM PASTAGENS

1. INTRODUÇÃO

A carne bovina, durante muito tempo, foi considerada “vilã” e seu consumo associado negativamente com o aumento de doenças cardiovasculares, por apresentar ácidos graxos saturados (AGS) em sua composição.

Os bovinos apresentam maiores quantidades de AGS na carne, devido ao processo de biohidrogenação ruminal que converte os ácidos graxos insaturados ingeridos pelo animal em ácidos graxos saturados. Especula-se que a biohidrogenação ocorra para proteger a microbiota ruminal contra os efeitos tóxicos dos ácidos graxos insaturados (MEDEIROS, 2003).

Na busca por uma alimentação mais saudável, ácidos graxos poliinsaturados ômega 3, ômega 6, ômega 9 tem ganhado destaque na mídia, sendo tema de inúmeras reportagens em jornais e revistas, despertando o interesse da população em relação às características do produto que está sendo ingerido.

Ácidos graxos ômega 3, ômega 6 e ômega 9 recebem esta denominação por apresentarem insaturações no terceiro, no sexto e no nono carbono, respectivamente, enumerado a partir do grupo metil terminal. O ácido linolênico (C18:3 ω 3) é o principal ácido graxo da série ômega 3 e o ácido linoleico (C18:2 ω 6) é o principal ácido graxo da série ômega 6.

O perfil de ácidos graxos predominantes na carne que será consumida depende, entre outros fatores, do tipo de alimentação fornecida aos animais. Vários autores, entre os quais French et al. (2000), Felton & Kerley (2004), Nuernberg et al. (2005), conseguiram modificações nos ácidos graxos da carne, alterando a composição das dietas dos animais.

Sendo assim, torna-se necessário a realização de pesquisas em nutrição animal na busca por dietas que possam alterar a composição dos ácidos graxos na carne e que forneçam um produto final benéfico à saúde humana.

Dentro deste contexto, objetivou-se com este trabalho estudar a correlação entre consumo e deposição de ácidos graxos no músculo *Longissimus* de novilhos Nelore suplementados em pastagens.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento de campo foi desenvolvido na Fazenda Boa Vista, localizada no município de Macarani, Sudoeste do Estado da Bahia. As análises laboratoriais foram realizadas no Laboratório de Análise de Alimentos do Departamento de Química da Universidade Estadual de Maringá – UEM e no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Tecnologia Rural e Animal da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB.

Foram utilizados 40 novilhos da raça Nelore com peso inicial médio de $373,7 \pm 14,9$ kg e 26 meses de idade, distribuídos em quatro tratamentos: T00 = sal mineral; T03= 0,3% de suplementação energética e proteica em função do peso vivo; T06 = 0,6% de suplementação energética e proteica em função do peso vivo e T09 = 0,9% de suplementação energética e proteica em função do peso vivo. A suplementação foi fornecida diariamente em cochos plásticos sem cobertura. O suplemento foi oferecido uma única vez ao dia e sempre no mesmo horário (10 h). A proporção percentual dos ingredientes nos concentrados encontra-se descrita na tabela 01. A composição química da forragem e dos concentrados (%), com base na matéria seca, está apresentada na tabela 02.

Tabela 01 – Proporção (%) dos ingredientes nos concentrados com base na matéria seca.

Ingrediente (%)	Dietas experimentais			
	T00	T03	T06	T09
Fubá de milho	-	89,98	95,11	87,98
Farelo de soja	-	-	-	10,40
Uréia	-	5,00	2,44	0,06
Sal mineral *	100	5,02	2,45	1,56

*Composição: Cálcio 13,2%; Fósforo 4,4%; Magnésio 0,5%; Enxofre 1,2%; Sódio 17,8%; Selênio 0,0012%; Cobre 0,125%; Zinco 0,03%; Manganês 0,075%; Iodo 0,005%; Cobalto 1,07%.

Tabela 02 – Composição química da forragem e dos concentrados em (%) da matéria seca.

Item	Dietas Experimentais			
	Brachiaria	T03	T06	T09
Matéria Seca(%)	67,93	93,54	94,12	95,23
Proteína Bruta(%)	6,09	22,49	15,61	13,30
Extrato Etéreo(%)	2,20	3,61	3,73	3,92
Carboidratos totais(%)	85,61	68,02	77,30	80,04
Carboidratos não fibrosos(%)	1,31	55,78	64,37	66,68
FDN(%)	84,30	12,24	12,93	13,36
FDA(%)	46,00	4,14	4,38	5,12
Cinza(%)	6,10	5,88	3,36	2,74
NDT(%)	61,02	76,06	80,62	82,97

O trabalho de campo foi implantado numa área de 52 hectares, dividida em oito piquetes de, aproximadamente, 6,3 hectares cada, formada de *Brachiaria brizantha*, cultivar *Marandu*, subdivididas em formato de pizza com aguada central. A pastagem foi avaliada a cada 28 dias. Para estimar a disponibilidade de MS, foram tomadas 12 amostras por piquete, cortadas ao nível do solo com um quadrado de 0,25 m², conforme metodologia descrita por McMeniman (1997). Os animais permaneceram neste manejo durante 98 dias, sendo 14 deles destinados à adaptação. A composição dos ácidos graxos consumidos nas dietas experimentais está apresentada na tabela 03.

Tabela 03 – Composição dos ácidos graxos consumidos nas dietas experimentais (%).

Ácidos graxos	Dietas Experimentais			
	Brachiaria	T03	T06	T09
C14:0	1,13	-	-	-
C16:0	18,92	15,79	14,85	12,37
C18:0	5,81	4,57	4,72	6,10
C18:1 ω9	16,79	44,40	42,75	35,03
C18:1 ω7	4,24	1,95	3,29	2,17
C18:2 ω6	34,63	27,64	28,60	41,83
C18:3 ω6	1,41	1,91	1,81	0,67
C18:3 ω3	9,55	0,86	0,85	0,83
C20:4 ω6	1,67	0,89	0,93	0,28
C20:5 ω3	1,76	0,37	0,55	0,14
C22:5 ω3	2,64	1,37	1,35	0,35
C22:6 ω3	1,48	0,26	0,31	0,24
AGPI	53,13	33,29	34,39	44,33
AGMI	21,03	46,35	46,04	37,20
AGS	25,85	20,36	19,57	18,47
ω6	37,71	30,43	31,34	42,78
ω3	15,42	2,86	3,06	1,55
AGPI:AGS	2,06	1,64	1,76	2,40
ω6:ω3	2,45	10,73	10,66	27,91

Os animais foram abatidos no frigorífico Bertin, na cidade de Itapetinga. As amostras do músculo *Longissimus* foram embaladas a vácuo e congeladas, com o intuito de serem analisadas em relação à sua composição em ácidos graxos, em ocasião oportuna. Os lipídios totais foram determinados seguindo metodologia adaptada de Bligh & Dyer (1959). A transesterificação dos triacilgliceróis (TAGs) para obtenção dos ésteres metílicos de ácidos graxos foi realizada conforme o método ISSO (1978).

Os ésteres metílicos de ácidos graxos foram analisados por meio do cromatógrafo gasoso Shimadzu 14-A, equipado com detector de ionização de chama e coluna capilar de sílica fundida (100 m de comprimento, 0,25 mm de diâmetro interno e 0,20 μm de CP-Sil88, ChromPack). Os fluxos dos gases foram de 1,2 mL/min para o gás de arraste H₂, 30 mL/min para o gás auxiliar N₂, e 30 e 300 mL/min para os gases da chama H₂ e ar sintético, respectivamente. As temperaturas do injetor e detector foram 220 e 245°C, respectivamente. A

temperatura da coluna foi de 140°C por 5 min, sendo então elevada para 225°C, a uma taxa de 4°C/min. A razão de divisão da amostra foi de 1:100. As áreas de picos foram determinadas pelo método da normalização, utilizando um Integrador-Processador CG-300. Os picos foram identificados por comparação dos tempos de retenção de padrões de ésteres metílicos de ácidos graxos Sigma (EUA). A composição dos ácidos graxos do músculo *Longissimus* está apresentada na tabela 04.

Tabela 04 – Composição dos ácidos graxos (%) do músculo *Longissimus* de novilhos Nelore suplementados em pastagens.

Ácidos graxos	Diets Experimentais			
	T00	T03	T06	T09
C14:0	1,98	2,17	2,43	2,14
C14:1 ω9	0,31	0,37	0,40	0,34
C15:0	0,31	0,32	0,33	0,27
C15:1 ω9	0,16	0,17	0,17	0,16
C16:0	23,61	24,59	24,76	22,66
C16:1 ω9	0,53	0,49	0,50	0,51
C16:1 ω7	1,72	1,94	1,83	1,61
C16:1 ω5	0,70	0,73	0,72	0,70
C17:0	0,92	0,94	0,94	0,94
C17:1 ω9	0,80	0,76	0,74	0,67
C18:0	17,12	17,64	17,73	20,03
C18:1 ω9	36,22	36,97	36,69	36,42
C18:1 ω7	3,06	2,68	2,20	2,78
C18:1t-11	1,31	1,38	1,29	1,34
C18:2 ω6	4,64	3,90	4,09	4,35
C18:3 ω6	0,13	0,12	0,13	0,18
CLA	0,38	0,32	0,38	0,38
C18:3 ω3	1,26	1,02	1,09	0,81
C20:4 ω6	2,28	1,49	1,63	1,75
C20:5 ω3	0,88	0,53	0,57	0,49
C22:0	0,51	0,34	0,38	0,47
C22:5 ω3	0,16	0,13	0,27	0,15
C22:6 ω3	1,47	1,02	0,93	0,86
AGPI	11,13	8,56	8,94	8,97
AGMI	44,42	45,48	44,49	44,52
AGS	44,45	46,01	46,57	46,52
ω3	3,76	2,69	2,74	2,32
ω6	7,04	5,51	5,82	6,27
AGPI:AGS	0,25	0,19	0,19	0,20
ω6:ω3	1,93	2,05	2,16	2,79

Para análise dos dados foi feito teste de correlação linear de Pearson entre a composição dos ácidos graxos consumidos com a composição dos ácidos graxos encontrados no músculo. A significância do coeficiente de correlação foi testada por meio do teste "t" a 5% de probabilidade utilizando o pacote estatístico SAEG (UFV, 2000).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 05 estão apresentadas as correlações entre os ácidos graxos saturados (AGS), encontrados nas dietas experimentais, com os ácidos graxos depositados no músculo. Os ácidos graxos saturados encontrados na dieta foram o ácido mirístico (C14:0), o palmítico (C16:0) e o ácido esteárico (C18:0).

Tabela 05 – Correlação entre os ácidos graxos saturados da dieta com os ácidos graxos no músculo *Longissimus* de novilhos Nelore suplementados em pastagens.

Ácidos graxos do músculo	Ácidos graxos da dieta					
	C14:0		C16:0		C18:0	
	r	P	r	P	r	P
C16:0	-	-	-	-	0,47	0,012
C18:0	-0,59	0,001	-0,68	0,001	0,38	0,037
C18:1 ω 7	-	-	-	-	0,49	0,009
C18:3 ω 6	-0,47	0,012	-0,57	0,002	0,42	0,024
C18:3 ω 3	0,45	0,016	0,47	0,012	-	-
C20:5 ω 3	0,43	0,020	0,36	0,047	-	-
C22:6 ω 3	0,44	0,448	0,37	0,044	-	-
AGS	-0,42	0,024	-0,36	0,045	-	-
ω 3	0,46	0,015	0,41	0,028	-	-
ω 6: ω 3	-0,69	0,002	-0,76	0,001	0,39	0,035

O ácido mirístico da dieta apresentou correlação moderada e negativa com o ácido esteárico ($r=-0,59$; $P=0,001$), com o ácido γ linolênico ($r=-0,47$; $P=0,012$) e com os AGS totais ($r=-0,42$; $P=0,024$) encontrados no músculo, indicando que a presença do ácido mirístico na dieta pode ter diminuído a deposição do ácido esteárico, do ácido γ linolênico e dos AGS totais encontrados no músculo. O ácido esteárico apresenta efeito neutro sobre os níveis de colesterol sanguíneo, o γ linolênico é o precursor do ácido araquidônico, um ácido graxo essencial na dieta dos mamíferos que, por sua vez, é um precursor na biossíntese das prostaglandinas, tromboxanos e leucotrienos.

A presença de ácidos graxos saturados, principalmente o mirístico e o palmítico, são considerados indesejáveis no perfil de ácidos graxos no músculo, uma vez que estes dois ácidos contribuem para aumentar a síntese de colesterol, o que representa um fator de risco para o aparecimento de doenças cardiovasculares.

O ácido mirístico da dieta apresentou correlação moderada e positiva com o α linolênico ($r=0,45$; $P=0,016$), com o ácido eicosapentanoico (EPA) ($r=0,43$; $P=0,020$), com o ácido docosahexanoico (DHA) ($r=0,44$; $P=0,018$) e ω 3 ($r=0,46$; $P=0,015$) encontrado no músculo. A presença do ácido mirístico na dieta pode ter favorecido a deposição dos ácidos graxos da série ω 3 no músculo. Com isso, apresentou correlação moderada e negativa com a razão ω 6: ω 3 ($r=-0,69$; $P=0,001$) encontrada no músculo. É importante existir uma razão adequada entre os ácidos

graxos $\omega 6$ e $\omega 3$, uma vez que um balanceamento inadequado poderia acentuar um estado de deficiência de $\omega 3$. Segundo o Department of Health (Inglaterra, 1994), a razão $\omega 6:\omega 3$ da dieta não deve ultrapassar o limite de 4:1, ou seja, quatro partes de ácidos ômega 6 e uma parte de ácidos ômega 3.

O ácido palmítico da dieta apresentou correlação moderada e negativa com o ácido esteárico ($r=-0,68$; $P=0,001$), com o ácido γ linolênico ($r=-0,57$; $P=0,002$) e correlação fraca e positiva com os AGS totais ($r=-0,36$; $P=0,045$) encontrados no músculo. A presença do ácido palmítico na dieta pode ter diminuído a deposição do ácido esteárico, do ácido γ linolênico e dos AGS totais encontrados no músculo.

O ácido palmítico da dieta apresentou correlação moderada e positiva com o α linolênico ($r=0,47$; $P=0,012$), correlação fraca e positiva com o EPA ($r=0,36$; $P=0,047$) e DHA ($r=0,37$; $P=0,044$) e correlação moderada e positiva com o $\omega 3$ ($r=0,41$; $P=0,028$) encontrado no músculo. Apontando que a presença do ácido palmítico na dieta pode ter favorecido a deposição dos ácidos graxos da série $\omega 3$ no músculo. Sendo assim, o ácido palmítico da dieta apresentou correlação forte e negativa com a razão $\omega 6:\omega 3$ ($r=-0,76$; $P=0,001$) encontrada no músculo.

O ácido esteárico da dieta apresentou correlação moderada e positiva com o ácido palmítico ($r=0,47$; $P=0,012$) encontrado no músculo. A presença do ácido esteárico na dieta pode ter contribuído com a deposição do ácido palmítico no músculo. O ácido esteárico da dieta apresentou correlação moderada e positiva com o ácido esteárico ($r=0,38$; $P=0,037$) encontrado no músculo. O ácido esteárico apresenta efeito neutro sobre os níveis de colesterol sanguíneo e pode ser convertido em ácido oleico (C18:1 ω 9).

O ácido esteárico da dieta apresentou correlação moderada e positiva com o ácido vacênico (C18:1 ω 7) ($r=0,49$; $P=0,009$) encontrado no músculo. A presença do ácido esteárico na dieta pode ter contribuído com a deposição do ácido vacênico no músculo. Observou-se correlação moderada e positiva entre o ácido esteárico da dieta com o ácido γ linolênico ($r=0,42$; $P=0,024$) encontrado no músculo. A presença do ácido esteárico na dieta pode ter contribuído para a deposição do ácido γ linolênico no músculo e sendo este da família $\omega 6$, observou-se correlação fraca e positiva entre o ácido esteárico da dieta com a razão $\omega 6:\omega 3$ encontrada no músculo ($r=0,39$; $P=0,035$).

Na tabela 06 estão apresentadas as correlações entre os ácidos graxos monoinsaturados (AGMI), encontrados nas dietas experimentais, com os ácidos graxos depositados no músculo. Os ácidos graxos monoinsaturados encontrados na dieta foram o ácido oleico (C18:1 ω 9) e o ácido vacênico (C18:1 ω 7).

Tabela 06 – Correlação entre os ácidos graxos monoinsaturados da dieta com os ácidos graxos no músculo *Longissimus* de novilhos Nelore suplementados em pastagens.

Ácidos graxos do músculo	Ácidos graxos da dieta			
	C18:1 ω 9		C18:1 ω 7	
	r	P	r	P
C16:0	-	-	-	-
C18:0	0,45	0,015	0,45	0,015
C18:1N7	-	-	-	-
C18:3 ω 6	-	-	-	-
C18:3 ω 3	-	-	-	-
C20:5 ω 3	-0,44	0,019	-0,44	0,019
C22:6 ω 3	-0,46	0,014	-0,46	0,014
AGS	0,42	0,025	0,42	0,025
ω 3	-0,44	0,018	-0,44	0,018
ω 6: ω 3	0,55	0,003	0,55	0,003

O ácido oleico da dieta apresentou correlação moderada e positiva com o ácido esteárico ($r=0,45$; $P=0,015$) encontrado no músculo. Por meio do processo de biohidrogenação, o ácido oleico é convertido em ácido esteárico, um ácido graxo saturado, e com isso verificou-se correlação moderada e positiva entre o ácido oleico da dieta com os AGS totais ($r=0,42$; $P=0,025$) encontrados no músculo.

O ácido oleico da dieta apresentou correlação moderada e negativa com o EPA ($r=-0,44$; $P=0,019$), o DHA ($r=-0,46$; $P=0,014$) e o ω 3 ($r=-0,44$; $P=0,018$) encontrado no músculo. O ácido oleico pode competir com o ácido α linolênico e seus produtos intermediários, para as reações mediadas por dessaturases e elongases (WOUTERSEN et al., 1999). O ácido α linolênico, através das enzimas dessaturases e elongases, pode ser convertido em EPA e DHA. Estes ácidos graxos pertencem à família ω 3, conseqüentemente, observou-se correlação moderada e positiva entre o ácido oleico da dieta com a razão ω 6: ω 3 ($r=0,55$; $P=0,003$) encontrada no músculo.

O ácido vacênico da dieta apresentou correlação moderada e negativa com o ácido esteárico ($r=-0,64$; $P=0,001$) encontrado no músculo. Provavelmente, não houve a redução final do ácido vacênico a ácido esteárico, pois quando ocorre uma biohidrogenação completa o ácido vacênico é convertido em ácido esteárico.

O ácido vacênico da dieta apresentou correlação moderada e negativa com o ácido γ linolênico ($r=-0,57$; $P=0,002$) encontrado no músculo. A presença do ácido vacênico na dieta pode ter contribuído para diminuir a deposição do γ linolênico no músculo.

O ácido vacênico da dieta apresentou correlação moderada e positiva com o α linolênico ($r=0,48$; $P=0,010$), fraca e positiva com o EPA ($r=0,39$; $P=0,034$) e o DHA ($r=0,36$; $P=0,049$) e moderada e positiva com ω 3 ($r=0,41$; $P=0,025$) encontrado no músculo. A presença do ácido vacênico na dieta pode ter favorecido a deposição dos ácidos graxos da família ω 3 no músculo,

com isso apresentou correlação forte e negativa com a razão $\omega 6:\omega 3$ ($r=-0,77;P=0,001$) encontrada no músculo.

Na tabela 07 estão apresentadas as correlações entre os ácidos graxos poliinsaturados (AGPI) linoleico (C18:2 $\omega 6$), γ linolênico (C18:3 $\omega 6$) e α linolênico (C18:3 $\omega 3$), encontrados nas dietas experimentais com os ácidos graxos depositados no músculo.

Tabela 07 – Correlação entre os ácidos graxos poliinsaturados da dieta com os ácidos graxos no músculo *Longissimus* de novilhos Nelore suplementados em pastagens.

Ácidos graxos do músculo	Ácidos graxos da dieta					
	C18:2 $\omega 6$		C18:3 $\omega 6$		C18:3 $\omega 3$	
	r	P	r	P	r	P
C16:0	-0,47	0,013	0,47	0,013	-	-
C18:0	0,57	0,002	-0,61	0,001	-0,59	0,001
C18:3 $\omega 6$	0,56	0,002	-0,59	0,001	-0,47	0,012
C18:3 $\omega 3$	-	-	0,37	0,043	0,45	0,016
C20:5 $\omega 3$	-	-	-	-	0,42	0,022
C22:6 $\omega 3$	-	-	-	-	0,44	0,019
AGS	-	-	-	-	-0,40	0,029
$\omega 3$	-	-	-	-	0,45	0,017
$\omega 6:\omega 3$	0,63	0,001	-0,67	0,001	-0,69	0,001

Nos ruminantes, parte significativa dos ácidos graxos insaturados são biohidrogenados no rúmen, antes de serem absorvidos. As bactérias responsáveis pela biohidrogenação podem ser divididas em dois grupos: O grupo A é representado pelas bactérias do gênero *Butyrivibrio* sp. e o grupo B é representado pelas bactérias do gênero *Fusocillus* sp. O primeiro grupo é responsável pela biohidrogenação do ácido linoleico (C18:2 $\omega 6$) e do ácido α linolênico (C18:3 $\omega 3$) a ácido trans vacênico (C18:1t11), com pequenas quantidades de outros isômeros. Esse grupo parece ser incapaz de biohidrogenar o ácido graxo oleico em ácido esteárico. As bactérias do segundo grupo, de outra forma, são capazes de biohidrogenar uma grande extensão de cis e trans C18:1 a C18:0 (DEMEYER & DOREAU, 1999).

No presente estudo, o ácido linoleico da dieta apresentou correlação moderada e negativa com o ácido palmítico ($r=-0,47; P=0,013$) encontrado no músculo. A presença do ácido linoleico na dieta pode ter diminuído a presença do ácido palmítico no músculo.

O ácido linoleico da dieta apresentou correlação moderada e positiva com o ácido esteárico encontrado no músculo ($r=0,57; P=0,002$). O ácido linoleico (C18:2 cis 9 cis 12), durante o processo da biohidrogenação, sofre isomerização e é transformado em ácido rumênico (C18:2 cis9 trans11), posteriormente, sofre uma redução e é convertido em ácido vacênico (C18:1 trans11) e, finalmente, é convertido em ácido esteárico(C18:0).

O ácido linoleico da dieta apresentou correlação moderada e positiva com o ácido γ linolênico ($r=0,56; P=0,002$) encontrado no músculo. O ácido linoleico pode ser dessaturado,

através da enzima $\Delta 6$ dessaturase, encontrada no retículo endoplasmático das células animais, a ácido γ linolênico.

O ácido linoleico da dieta apresentou correlação moderada e positiva com a razão $\omega 6:\omega 3$ ($r=0,63$; $P=0,001$) encontrada no músculo. O ácido linoleico pertence à família $\omega 6$ e, estando disponível na dieta, se não for biohidrogenado, irá aumentar a razão $\omega 6:\omega 3$ encontrada no músculo.

O ácido γ linolênico da dieta apresentou correlação moderada e positiva com o ácido palmítico ($r=0,47$; $P=0,013$) encontrado no músculo. A presença do ácido γ linolênico na dieta pode ter contribuído com o aumento da deposição do ácido palmítico no músculo.

O ácido γ linolênico da dieta apresentou correlação moderada e negativa com o ácido esteárico ($r=-0,61$; $P=0,001$) encontrado no músculo. Provavelmente, não ocorreu a biohidrogenação do ácido γ linolênico a ácido esteárico.

O ácido γ linolênico da dieta apresentou correlação moderada e positiva com o ácido γ linolênico ($r=0,59$; $P=0,001$) encontrado no músculo. É possível que a capacidade dos microorganismos saturarem o ácido γ linolênico pode ter sido comprometida, isto levou a uma maior passagem para o abomaso, chegando ao intestino, sendo então absorvido e depositado no músculo.

O ácido γ linolênico da dieta apresentou correlação fraca e positiva com o ácido α linolênico ($r=0,37$; $P=0,043$) encontrado no músculo. A presença do ácido γ linolênico na dieta pode ter contribuído para aumentar a deposição do ácido α linolênico no músculo. Consequentemente, observou-se correlação moderada e negativa entre o ácido γ linolênico da dieta com a razão $\omega 6:\omega 3$ ($r=-0,67$; $P=0,001$) encontrada no músculo.

Vários fatores podem afetar o processo da biohidrogenação, entre eles a composição da dieta, a raça e o sistema de manejo (ENSER et al., 1998; MONTEIRO, 1998; SÃNUDO et al., 2000; WOOD et al., 2004; DEMIREL et al., 2006). Uma dieta à base de concentrado e, portanto, com elevada presença de carboidratos rapidamente degradáveis, promove um menor tempo de retenção do alimento no rúmen e, consequentemente, um menor tempo de atuação do processo de biohidrogenação sobre os ácidos graxos poliinsaturados. A dieta fornecida aos animais apresentava maiores concentrações de carboidratos não fibrosos o que, provavelmente, pode ter modificado o pH ruminal e com isso a população microbiana responsável pela biohidrogenação.

O ácido α linolênico da dieta apresentou correlação moderada e negativa com o ácido esteárico ($r=-0,59$; $P=0,001$) encontrado no músculo. Este resultado indica que não ocorreu a biohidrogenação do ácido α linolênico a ácido esteárico.

O ácido α linolênico da dieta apresentou correlação moderada e negativa com o ácido γ linolênico ($r=-0,47$; $P=0,012$) encontrado no músculo. A presença do α linolênico na dieta pode

ter diminuído a deposição do ácido γ linolênico no músculo. As famílias $\omega 3$ e $\omega 6$ competem entre si pelas mesmas enzimas na via metabólica, sendo que os $\omega 3$ apresentam maior afinidade pelas enzimas (KELLEY, 2001). Assim, uma dieta rica em $\omega 3$ poderá comprometer a deposição dos ácidos da família $\omega 6$ no músculo.

O ácido α linolênico da dieta apresentou correlação moderada e positiva com o α linolênico ($r=0,45$; $P=0,016$) encontrado no músculo. O ácido α linolênico, possivelmente, não sofreu biohidrogenação ruminal e conseguiu ser depositado no músculo.

O ácido α linolênico da dieta apresentou correlação moderada e positiva com o EPA ($r=0,42$; $P=0,022$) e o DHA ($r=0,44$; $P=0,019$) encontrado no músculo. O ácido α linolênico é um ácido graxo essencial, precisa ser obtido por meio da dieta, pois os mamíferos, inclusive o homem, não são capazes de sintetizá-lo. Uma vez ingerido ele pode ser convertido em outros ácidos poliinsaturados como o EPA (Eicosapentaenoico, $22:5\omega 3$) e o DHA (Docosahexaenoico, $22:6\omega 3$) (NELSON & COX, 2002). Isto explica a correlação positiva entre o ácido α linolênico da dieta com o EPA e o DHA encontrado no músculo.

O ácido α linolênico da dieta apresentou correlação moderada e negativa com os AGS totais ($r=-0,40$; $P=0,017$) encontrados no músculo. A presença do ácido α linolênico na dieta pode ter contribuído para reduzir a deposição de AGS no músculo.

O ácido α linolênico da dieta apresentou correlação moderada e positiva com o $\omega 3$ ($r=0,45$; $P=0,017$) encontrado no músculo. Com isso, apresentou correlação moderada e negativa com a razão $\omega 6:\omega 3$ ($r=-0,69$; $P=0,001$) encontrada no músculo. O ácido α linolênico pertence à série $\omega 3$, sua presença na dieta favorece a deposição desses ácidos no músculo e, conseqüentemente, a razão $\omega 6:\omega 3$ da dieta diminui.

Na tabela 08 estão apresentadas as correlações entre os ácidos graxos poliinsaturados (AGPI) araquidônico ($C20:4\omega 6$), eicosapentanoico ($C20:5\omega 3$), docosapentaenoico ($C22:5\omega 3$) e docosahexanoico ($C22:6\omega 3$), encontrados nas dietas experimentais com os ácidos graxos depositados no músculo.

Tabela 08 – Correlação entre os ácidos graxos poliinsaturados da dieta com os ácidos graxos no músculo *Longissimus* de novilhos Nelore suplementados em pastagens

Ácidos graxos do músculo	Ácidos graxos da dieta							
	C20:4 $\omega 6$		C20:5 $\omega 3$		C22:5 $\omega 3$		C22:6 $\omega 3$	
	r	P	r	P	r	P	r	P
C16:0	-	-	-	-	-	-	-	-
C18:0	-0,50	0,007	-0,63	0,001	-0,67	0,001	-0,59	0,001
C18:3 $\omega 6$	-0,56	0,002	-0,55	0,003	-0,58	0,002	-0,49	0,009
C18:3 $\omega 3$	0,39	0,033	0,47	0,012	0,48	0,011	0,45	0,015
C20:5 $\omega 3$	-	-	0,41	0,026	0,37	0,042	0,43	0,022
C22:6 $\omega 3$	-	-	0,41	0,028	0,36	0,046	0,43	0,021
AGS	-	-	-0,37	0,041	-	-	-0,40	0,032
$\omega 3$	-	-	0,44	0,019	0,41	0,027	0,45	0,017
$\omega 6:\omega 3$	-0,73	0,001	-0,76	0,001	-0,78	0,001	-0,71	0,001

Ácidos graxos de cadeia longa, como C20 e C22 (ω 3), não são propensos à modificação pelos microrganismos ruminais, o que pode favorecer o aumento da deposição desses ácidos graxos polinsaturados no músculo, melhorando, portanto, a qualidade nutricional e funcional da carne (PONNAMPALAM et al., 2001).

O ácido araquidônico da dieta apresentou correlação moderada e negativa com o ácido esteárico ($r=-0,50$; $P=0,007$) encontrado no músculo. O ácido araquidônico é um ácido graxo de cadeia longa com 20 carbonos que pertence à família ω 6, portanto, não é biohidrogenado a ácido esteárico.

O ácido araquidônico da dieta apresentou correlação moderada e negativa com o ácido γ linolênico ($r=-0,56$; $P=0,002$) encontrado no músculo. A presença de ácido araquidônico na dieta pode ter diminuído a deposição do ácido γ linolênico no músculo.

O ácido araquidônico da dieta apresentou correlação fraca e positiva com o α linolênico ($r=0,39$; $P=0,033$) encontrado no músculo. A presença de ácido araquidônico na dieta pode ter contribuído para aumentar a deposição do ácido α linolênico no músculo.

Verificou-se correlação forte e negativa entre o ácido araquidônico da dieta com a razão ω 6: ω 3 ($r= -0,73$; $P=0,001$) encontrada no músculo. Os ácidos graxos ω 3 inibem a enzima dessaturase, que diminui a produção de ácidos graxos ω 6. Logo, o aumento de ω 3 na dieta reduz a razão ω 6: ω 3 no músculo. Os ácidos graxos da família ω 6 produzem eicosanoides inflamatórios e cancerígenos, aumentando o risco de situações como câncer, morte súbita, doenças cardíacas, vasoconstrição, aumento da pressão arterial, elevação da taxa de triglicérides, artrite, depressão entre outras doenças inflamatórias. Os ácidos graxos da família ω 3 são antiinflamatórios, antitrombóticos, antiarrítmicos e reduzem os lipídeos do sangue, tendo propriedades vasodilatadoras. Esses efeitos benéficos foram demonstrados na prevenção de doenças cardíacas, da hipertensão, da diabetes tipo 2, da artrite reumatóide entre outras (FAGUNDES, 2002).

O EPA da dieta apresentou correlação moderada e negativa com o ácido esteárico ($r=-0,63$; $P= 0,001$) encontrado no músculo, indicando que o EPA não foi biohidrogenado a ácido esteárico.

O EPA da dieta apresentou correlação moderada e negativa, com o ácido γ linolênico ($r=-0,55$; $P=0,003$) encontrado no músculo. A presença do EPA na dieta pode ter contribuído para diminuir a deposição do ácido γ linolênico no músculo.

Observou-se correlação moderada e positiva entre o EPA da dieta com o α linolênico ($r=0,47$; $P= 0,012$) encontrado no músculo. A presença do EPA na dieta pode ter favorecido a deposição do α linolênico no músculo.

O EPA da dieta apresentou correlação moderada e positiva com o EPA ($r=0,41$; $P=0,026$) encontrado no músculo. O EPA, provavelmente, não sofreu modificações pelos microrganismos ruminais, favorecendo sua deposição.

O EPA da dieta apresentou correlação moderada e positiva com o DHA ($r=0,41$; $P=0,028$) encontrado no músculo. Nos animais, o EPA pode ser alongado a DPA que, por sua vez, poderá ser alongado a DHA.

O EPA da dieta apresentou correlação fraca e negativa com os AGS totais ($r=-0,37$; $P=0,041$) encontrados no músculo. O EPA não é propenso a biohidrogenação ruminal.

O EPA da dieta apresentou correlação moderada e positiva com o $\omega 3$ ($r=0,44$; $P=0,019$) encontrado no músculo. Quando ácidos graxos $\omega 3$ são fornecidos pela dieta, há um excesso desses no ambiente ruminal e, não sendo completamente biohidrogenados, aumenta-se sua deposição no músculo. Por isso, a correlação entre o EPA da dieta com a razão $\omega 6:\omega 3$ ($r=-0,76$; $P=0,001$) encontrada no músculo foi alta e negativa.

O DPA da dieta apresentou correlação moderada e negativa com o ácido esteárico ($r=-0,67$; $P=0,001$) encontrado no músculo, indicando que o DPA não foi biohidrogenado a ácido esteárico.

O DPA da dieta apresentou correlação moderada e negativa com o ácido γ linolênico ($r=-0,58$; $P=0,002$) encontrado no músculo. A presença do DPA na dieta pode ter diminuído a deposição do ácido γ linolênico no músculo.

O DPA da dieta apresentou correlação moderada e positiva com o α linolênico ($r=0,48$; $P=0,011$) encontrado no músculo. A presença do DPA na dieta pode ter favorecido a deposição do α linolênico no músculo.

O DPA da dieta apresentou correlação fraca e positiva com o EPA ($r=0,37$; $P=0,042$) encontrado no músculo. A presença do DPA na dieta pode ter favorecido a deposição de EPA no músculo.

O DPA da dieta apresentou correlação fraca e positiva com o DHA encontrado no músculo ($r=0,36$; $P=0,046$). Nos animais, o DPA pode ser alongado a DHA.

O DPA da dieta apresentou correlação moderada e positiva com o $\omega 3$ ($r=0,41$; $P=0,027$) encontrado no músculo. O excesso de ácidos graxos $\omega 3$ no ambiente ruminal aumenta sua deposição no músculo. Consequentemente, observou-se correlação forte e negativa entre o DPA da dieta com a razão $\omega 6:\omega 3$ ($r=-0,78$; $P=0,001$) encontrada no músculo.

O DHA da dieta apresentou correlação moderada e negativa com o ácido esteárico ($r=-0,59$; $P=0,001$) encontrado no músculo, indicando que o DHA não foi biohidrogenado a ácido esteárico.

O DHA da dieta apresentou correlação moderada e negativa com o ácido γ linolênico ($r=-0,49$; $P=0,009$) encontrado no músculo. A presença do DHA na dieta pode ter contribuído para diminuir a deposição do ácido γ linolênico no músculo.

O DHA da dieta apresentou correlação moderada e positiva com o α linolênico ($r=0,45$; $P=0,015$) encontrado no músculo. A presença do DHA na dieta pode ter favorecido a deposição do α linolênico no músculo.

O DHA da dieta apresentou correlação moderada e positiva com o EPA ($r=0,43$; $P=0,022$) encontrado no músculo. A presença do DHA na dieta pode ter favorecido a deposição do EPA no músculo.

O DHA da dieta apresentou correlação moderada e positiva com o DHA ($r=0,43$; $P=0,021$) encontrado no músculo. O DHA, provavelmente, não sofreu modificações pelos microrganismos ruminais, favorecendo sua deposição.

O DHA da dieta apresentou correlação moderada e negativa com os AGS totais ($r=-0,40$; $P=0,032$) encontrados no músculo. O DHA não é propenso a biohidrogenação ruminal.

O DHA da dieta apresentou correlação moderada e positiva com o $\omega 3$ ($r=0,45$; $P=0,017$) encontrado no músculo. Com isso, observou-se correlação forte e negativa entre o DHA da dieta com a razão $\omega 6:\omega 3$ encontrada no músculo ($r=-0,71$; $P=0,001$).

Na tabela 09 estão apresentadas as correlações entre os somatórios dos AGPI, AGMI, AGS e razão AGPI:AGS da dieta com os ácidos graxos no músculo.

Tabela 09 – Correlação entre o somatório dos AGPI, AGMI, AGS e razão entre AGPI:AGS da dieta com os ácidos graxos no músculo *Longissimus* de novilhos Nelore suplementados em pastagens.

Ácidos graxos do músculo	Ácidos graxos da dieta							
	AGPI		AGMI		AGS		AGPI: AGS	
	r	P	r	P	r	P	r	P
C16:0	-	-	-	-	-	-	-0,53	0,005
C18:0	-	-	0,42	0,024	-0,63	0,001	0,55	0,003
C18:1 $\omega 7$	0,45	0,017	-	-	-	-	0,40	0,030
C18:3 $\omega 6$	-	-	-	-	-0,52	0,006	0,54	0,004
C18:3 $\omega 3$	-	-	-0,36	0,048	0,46	0,015	-	-
C20:5 $\omega 3$	0,36	0,047	-0,43	0,021	0,38	0,036	-	-
C22:6 $\omega 3$	0,40	0,030	-0,46	0,014	0,40	0,031	-	-
AGS	-	-	0,42	0,025	-0,37	0,041	-	-
$\omega 3$	-	-	-0,43	0,020	0,42	0,023	-	-
$\omega 6:\omega 3$	-	-	0,51	0,007	-0,72	0,001	0,59	0,001

Os AGPI totais da dieta apresentaram correlação moderada e positiva com o ácido vacênico ($r=0,45$; $P=0,017$) encontrado no músculo. A redução do ácido vacênico a ácido esteárico não ocorreu totalmente, indicando que apenas parte dos ácidos graxos poliinsaturados que chegam ao rúmen são hidrogenados completamente a ácido esteárico.

Os AGPI totais da dieta apresentaram correlação fraca e positiva com o EPA ($r=0,36$; $P=0,047$) e moderada e positiva com o DHA ($r=0,40$; $P=0,030$) encontrado no músculo. Os ácidos EPA e DHA são desejáveis no perfil de ácidos graxos da carne, pois o EPA relaciona-se, principalmente, com a proteção da saúde cardiovascular no adulto e o DHA é considerado fundamental para o desenvolvimento do cérebro e do sistema visual, associando à saúde materno-infantil.

Os AGMI totais da dieta apresentaram correlação moderada e positiva com o ácido esteárico ($r=0,42$; $P=0,024$) e com os AGS totais ($r=0,42$; $P=0,025$) encontrados no músculo. Por meio do processo de biohidrogenação, os ácidos graxos monoinsaturados são biohidrogenados a ácido esteárico, um ácido graxo saturado, por isso, observou-se correlação fraca e negativa entre os AGMI da dieta com o α linolênico ($r=-0,36$; $P=0,048$), moderada e negativa com o EPA ($r=-0,43$; $P=0,021$) o DHA ($r=-0,46$; $P=0,014$) e o $\omega 3$ ($r=-0,43$; $P=0,020$) e moderada e positiva com a razão $\omega 6:\omega 3$ ($r=0,51$; $P=0,007$) encontrada no músculo.

Os AGS totais da dieta apresentaram correlação moderada e negativa com o ácido esteárico ($r=-0,63$; $P=0,001$) encontrado no músculo.

Os AGS totais da dieta apresentaram correlação moderada e negativa com o ácido γ linolênico ($r=-0,52$; $P=0,006$) encontrado no músculo. A presença de AGS na dieta pode ter contribuído para diminuir a deposição do ácido γ linolênico no músculo.

Os AGS totais da dieta apresentaram correlação moderada e positiva com o α linolênico ($r=0,46$; $P=0,015$), fraca e positiva com o EPA ($r=0,38$; $P=0,036$), moderada e positiva com o DHA ($r=0,40$; $P=0,031$) e moderada e positiva com o $\omega 3$ ($r=0,42$; $P=0,023$) encontrados no músculo. Melhorando a deposição de $\omega 3$, observou-se correlação forte e negativa entre os AGS totais da dieta com a razão $\omega 6:\omega 3$ ($r=-0,72$; $P=0,001$) encontrada no músculo.

Os AGS totais da dieta apresentaram correlação fraca e negativa com os AGS totais ($r=-0,37$; $P=0,041$) encontrados no músculo. Os ácidos saturados da dieta não foram completamente depositados no músculo, sendo, provavelmente, utilizados na forma de energia pelo animal.

A razão AGPI:AGS da dieta apresentou correlação moderada e negativa com o ácido palmítico encontrado no músculo ($r=-0,53$; $P=0,005$).

A razão AGPI:AGS da dieta apresentou correlação moderada e negativa com o ácido palmítico ($r=-0,53$; $P=0,005$), moderada e positiva com o ácido esteárico ($r=0,55$; $P=0,003$), com o ácido vacênico ($r=0,40$; $P=0,030$), com o ácido γ linolênico ($r=0,54$; $P=0,004$) e com a razão $\omega 6:\omega 3$ ($r=0,59$; $P=0,001$) no músculo. A razão AGPI:AGS da dieta pode ter contribuído para aumentar a deposição do ácido esteárico, do ácido vacênico, do ácido γ linolênico e da razão $\omega 6:\omega 3$ no músculo.

Na tabela 10 estão apresentadas as correlações entre os somatórios dos ácidos graxos $\omega 6$, ácidos graxos $\omega 3$ e razão $\omega 6:\omega 3$ da dieta com os ácidos graxos no músculo.

Tabela 10 – Correlação entre ácidos graxos $\omega 6$, $\omega 3$ e razão entre $\omega 6:\omega 3$ da dieta com os ácidos graxos no músculo *Longissimus* de novilhos Nelore suplementados em pastagens.

Ácidos graxos do músculo	Ácidos graxos da dieta					
	$\omega 6$		$\omega 3$		$\omega 6:\omega 3$	
	r	P	r	P	r	P
C16:0	-0,51	0,007	-	-	-0,36	0,046
C18:0	0,52	0,006	-0,61	0,001	0,68	0,001
C18:1 $\omega 7$	0,41	0,027	-	-	-	-
C18:3 $\omega 6$	0,53	0,005	-0,50	0,008	0,61	0,001
C18:3 $\omega 3$	-	-	0,46	0,014	-0,47	0,012
C20:5 $\omega 3$	-	-	0,42	0,025	-	-
C22:6 $\omega 3$	-	-	0,42	0,023	-	-
AGS	-	-	-0,38	0,037	-	-
$\omega 3$	-	-	0,44	0,018	-0,36	0,045
$\omega 6:\omega 3$	0,54	0,004	-0,72	0,001	0,78	0,001

Ácidos graxos $\omega 6$ e $\omega 3$ são considerados essenciais porque os humanos, assim como todos os mamíferos, não podem sintetizá-los e tem que retirá-los de sua dieta. (BRENNER, 1987).

Foi observada correlação moderada e negativa entre os ácidos graxos $\omega 6$ da dieta com o ácido palmítico ($r=-0,51$; $P=0,007$) encontrado no músculo. Os ácidos graxos $\omega 6$ da dieta são representados pelos ácidos linoléico, γ linolênico e araquidônico. Por meio do processo de biohidrogenação, o linoleico e o γ linolênico são convertidos em ácido esteárico, não em ácido palmítico. Isto explica a correlação moderada e positiva encontrada entre o $\omega 6$ da dieta com o ácido esteárico ($r=0,52$; $P=0,006$) encontrado no músculo.

Os ácidos graxos $\omega 6$ da dieta apresentaram correlação moderada e positiva com o ácido vacênico ($r=0,41$; $P=0,027$) encontrado no músculo. O ácido vacênico é um intermediário do processo de biohidrogenação do ácido linoleico e γ linolênico, os quais pertencem à família $\omega 6$.

Os ácidos graxos $\omega 6$ da dieta apresentaram correlação moderada e positiva com o ácido γ linolênico ($r=0,53$; $P=0,005$) encontrado no músculo que, por se tratar de um ácido graxo que pertence à família $\omega 6$, apresentou correlação moderada e positiva com a razão $\omega 6:\omega 3$ ($r=0,54$; $P=0,004$) encontrada no músculo.

Os ácidos graxos $\omega 3$ da dieta apresentaram correlação moderada e negativa com o ácido esteárico ($r=-0,61$; $P=0,001$) encontrado no músculo, indicando que não ocorreu o processo de biohidrogenação dos ácidos graxos $\omega 3$, uma vez que estes não foram convertidos em ácido esteárico. Os ácidos graxos $\omega 3$ da dieta são representados pelos ácidos α linolênico, EPA, DPA e DHA.

Os ácidos graxos $\omega 3$ da dieta apresentaram correlação moderada e negativa com o ácido γ linolênico ($r=-0,50$; $P=0,008$) encontrado no músculo. A presença dos ácidos graxos $\omega 3$ na dieta pode ter diminuído a deposição do ácido γ linolênico no músculo, isto acontece porque as

famílias $\omega 6$ e $\omega 3$ competem pelas mesmas enzimas e, conseqüentemente, a presença de $\omega 3$ poderá diminuir a presença de $\omega 6$ no músculo.

Os ácidos graxos $\omega 3$ da dieta apresentaram correlação moderada e positiva com os ácidos α linolênico ($r=0,46$; $P=0,014$), com o EPA ($r=0,42$; $P=0,025$) e com o DHA ($r=0,42$; $P=0,023$) encontrado no músculo. Quando ácidos graxos da família $\omega 3$ são fornecidos pela dieta, aumenta-se a deposição desses no músculo.

Os ácidos graxos $\omega 3$ da dieta apresentaram correlação fraca e negativa com os AGS totais ($r=-0,38$; $P=0,037$) encontrados no músculo. Os ácidos da família $\omega 3$ podem não ter sido biohidrogenados e não foram convertidos em ácidos graxos saturados.

Os ácidos graxos $\omega 3$ da dieta apresentaram correlação moderada e positiva com os ácidos graxos $\omega 3$ ($r=0,44$; $P=0,018$) encontrados no músculo. Não sendo biohidrogenados, os ácidos graxos da família $\omega 3$, fornecidos pela dieta, podem ter sido depositados no músculo. Com isso, observou-se correlação forte e negativa entre os ácidos graxos $\omega 3$ da dieta com a razão $\omega 6:\omega 3$ ($r=-0,72$; $P=0,001$) encontrada no músculo.

A razão $\omega 6:\omega 3$ da dieta apresentou correlação fraca e negativa com o ácido palmítico ($r=-0,36$; $P=0,046$) encontrado no músculo. A razão $\omega 6:\omega 3$ da dieta pode ter contribuído para reduzir a deposição de ácido palmítico no músculo.

Verificou-se correlação moderada e positiva entre a razão $\omega 6:\omega 3$ da dieta com o ácido esteárico ($r=0,68$; $P=0,001$) encontrado no músculo. A razão $\omega 6:\omega 3$ da dieta pode ter contribuído para aumentar a deposição de ácido esteárico no músculo.

Observou-se correlação moderada e positiva entre a razão $\omega 6:\omega 3$ da dieta com o ácido γ linolênico ($r=0,61$; $P=0,001$) encontrado no músculo. A razão $\omega 6:\omega 3$ da dieta pode ter contribuído para aumentar a deposição de ácido γ linolênico no músculo.

Observou-se correlação moderada e negativa entre razão $\omega 6:\omega 3$ da dieta com o ácido α linolênico ($r=-0,47$; $P=0,012$) encontrado no músculo. A razão $\omega 6:\omega 3$ da dieta pode ter contribuído para reduzir a deposição de α linolênico no músculo.

Observou-se correlação fraca e negativa entre a razão $\omega 6:\omega 3$ da dieta com os ácidos $\omega 3$ ($r=-0,36$; $P=0,045$) encontrados no músculo. A razão $\omega 6:\omega 3$ da dieta pode ter contribuído para reduzir a deposição dos ácidos graxos $\omega 3$ no músculo. Sendo assim, a razão $\omega 6:\omega 3$ da dieta apresentou correlação forte e positiva com a razão $\omega 6:\omega 3$ encontrada no músculo ($r=0,78$; $P=0,001$).

4. CONCLUSÃO

Foram encontradas correlações fracas, moderadas e fortes, positivas e negativas entre os ácidos graxos consumidos e depositados no músculo. Observaram-se correlações positivas com os ácidos α linolênico, EPA e DHA, correlações negativas com ácido linoleico e AGS totais no músculo. Esses resultados demonstram que a dieta fornecida aos animais modificou o perfil de ácidos graxos, aumentando os $\omega 3$, reduzindo os AGS e a razão $\omega 6:\omega 3$ no músculo *Longissimus* de novilhos Nelore suplementados em pastagens.

5. REFERÊNCIAS:

AOAC. **Official methods of analysis**. 13. ed. Washington: AOAC, 1980, 1015p.

ANDRAE, J.G.; DUCKETT, S.K.; HUNT, C.H et al. Effects of feeding high-oil corn to beef steers on carcass characteristics and meat quality. **Journal of Animal Science**, v.79, p 582-588,2001. Disponível em: < <http://jas.fass.org/cgi/reprint/79/3/582.pdf>> Acesso em 07 de abril 2010.

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.

BARTON, L.; MAROUNEK, M.; KUDRNA, V. et al. Growth performance and fatty acid profiles of intramuscular and subcutaneous fat from Limousin and Charolais heifers fed extruded linseed. **Meat Science**. v. 76, n.3, p. 517-523, 2007.

BLIGH, E.G.; DYER, W.J. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Journal of Biochemistry and Physiology**, v.37, p.911-917, 1959.

BRENNER, R. R. Biosynthesis and interconversion of essential fatty acids. In: A. L. Willis. **Handbook of eicosanoids: prostaglandins and related lipids, v. 1, Chemical and biochemical aspects, part A**, Florida (USA): CRC Press, 1987. p. 99-117.

CHAMPE, P. C.; HARVEY, R. A. **Bioquímica Ilustrada**. 2a ed. Ed. Artes médicas Sul LTDA, Porto Alegre, p. 446, 1997.

CRUZ, G.M. et al. Perfil de ácidos graxos de amostras de carne de bovinos, castrados ou não castrados, de diferentes grupos genéticos, terminados a pasto ou em confinamento ou em confinamento "1". In: **41º Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. Campo Grande/MS. Anais: Campo Grande/MS, 2004. (CD-Rom).

COSTA, D. P. B. **Características da carne de novilhos Nelore alimentados com caroço de algodão**. 2009. 69p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2009.

DEMEYER, D.; DOREAU, M. Targets and procedures for altering ruminant meat and milk lipids. **Proceedings of the Nutrition Society**, v.58, n.3, p.593-607, 1999.

DEMIREL, G. et al. Fatty acids of lamb meat from two breeds fed different forage: concentrate ratio. **Meat Science**, v.72, n.2, p. 229-235, 2006.

DEPARTMENT OF HEALTH . **Nutritional Aspects of Cardiovascular Disease** - Report on Health and Social Subjects. HMSO. London, 1994, n 46.

ENSER, M. et al. Fatty acid content and composition of UK beef and lamb muscle in relation to production system and implications for human nutrition. **Meat Science**, v.49, n.3, p.329-341, 1998.

FAGUNDES, L. A. **Ômega-3 & Ômega-6: o equilíbrio dos ácidos gordurosos essenciais na prevenção de doenças**. Porto Alegre: Fundação de Radioterapia do Rio Grande do Sul, 2002. 111 p.

FELTON, E.E.D.; KERLEY, M.S. Performance and carcass quality of steers fed different sources of dietary fat. **Journal of Animal Science**, v.82, p.1794-1805, 2004. Disponível em <<http://jas.fass.org/cgi/reprint/82/6/1794>>. Acesso em 07 de abril 2010.

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

FREITAS, A.K. **Características da carcaça, da carne e perfil dos ácidos graxos de novilhos Nelore inteiros ou castrados em duas idades**. 68 f. **Dissertação** (Mestrado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Goiânia. 2006.

FRENCH, P.; STANTON, C.; LAWLESS, F. et al. Fatty acid composition, including conjugated linoleic acid of intramuscular fat from steers offered grazed grass, grass silage, or concentrate based diets. **Journal of Animal Science**. V. 78, n. 11, p. 2849–2855, 2000. Disponível em: <<http://jas.fass.org/cgi/reprint/78/11/2849>>. Acesso em 07 abril 2010.

FRENCH, P.; O’RIORDAN, E.G.; MONAHAN, F.J. et al. Fatty acid composition of intramuscular triacylglycerols of steers fed autumn grass and concentrates. **Livestock Production Science**, v. 81, p. 307–317, 2003.

GEAY, Y.; BAUCHART, D.; HOCQUETTE, J.F. et al. Effect of nutritional factors on biochemical, structural and metabolic characteristics of muscles in ruminants, consequences on diet value and sensorial qualities of meat. **Reproduction Nutrition Development**, v.41, p.1-26, 2001.

GILLIS, M.H.; DUCKETT, S.K.; SACKAMAM, J.R. Effects of supplemental rumen-protected conjugated linoleic acid or corn oil on fatty acid composition of adipose tissues in beef cattle. **Journal of Animal Science**, v.82, p. 1419-1427, 2004. Disponível em <<http://jas.fass.org/cgi/reprint/82/5/1419>> . Acesso em a07 abril 2010

GODBER, J. M. Nutritional value of muscle food. In: KINSMAN, D. M., KOTULA, A. W. & BREIDENSTEIN, B. C. **Muscle foods**. Champman & Hall. New York:, 568p, 1994.

GRANDE, P. A. et al. Características quantitativas da carcaça e qualitativas do músculo Longissimus dorsi de cabritos $\frac{3}{4}$ Boer + $\frac{1}{4}$ Saanen confinados recebendo rações contendo grãos de oleaginosas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.6, p.1104-1113, 2009.

GRIINARI, J.M. et al. Low milk fat in New York Holstein herds. **Procedures Nutrition Conference**, p.96-105, 1995.

HUERTA-LEIDENZ, N. O. et al. Growth, carcass traits, and fatty acid profiles of adipose tissues from steers fed whole cottonseed. **Journal of Animal Science**, v.69, n.9, p.3665-3672, 1991. Disponível em: < <http://jas.fass.org/cgi/reprint/69/9/3665>>. Acesso em 07 de abril 2010.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION - ISO. **Method ISO 5509**. Geneve: ISO, 1978. 6p.

JIANG, J.; BJOERCK, L.; FONDEN, R. et al. Occurrence of cis-9 trans-11 octadecdienoic acid in bovine milk: effects of feed and dietary regimen. **Journal Dairy Science**. V.79, P.438-445,1996.

KELLEY, D.S. Modulation of human immune and inflammatory responses by dietary fatty acids. **Nutrition**, v. 17, p. 669-673, 2001.

KUSS, F. et al. Perfil de ácidos graxos e qualidade da carne de vacas de descarte terminados em confinamento recebendo dietas com ou sem adição de monensina. **Ciência rural** v36 n5 p 1518-1521,2006.

LABORDE, F.L. et al. Breed effects on growth performance, carcass characteristics, fatty acid composition, and palatability attributes in finishing steers. **Journal of Animal Science**,v.79,n.2,p.355-365,2001. Disponível em: < <http://jas.fass.org/cgi/reprint/79/2/355.pdf>>. Acesso em 07 de abril 2010

LAGE, M.E. **Suplementação nutricional de novilhos Nelore com α -tocoferol (Vitamina "E") e seus efeitos na qualidade da carne**. 2004. 85 f. Tese (Doutorado em Ciência de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

LAWRIE, R.A. **Ciência da carne**. 6.ed. Artmed: Porto Alegre-RS, 2005. 384p.

LOBATO, J.F.P.; FREITAS, A.K. **Carne bovina: Mitos e Verdades**. Pecuária Competitiva, FEDERACIT, 2006.128p.

MACEDO, V. P. et al. Composições tecidual e química do lombo de cordeiros alimentados com rações contendo semente de girassol em comedouros privativos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.10, p.1860-1868, 2008.

MAHGOUB, O. et al. Fatty acid composition of muscle and fat tissues of Oma ni Jebel Akhdar goats of different sexes and weights. **Meat Science**, v.61, p. 381-387, 2002.

MARTIN, C.A.; ALMEIDA, V.V.; RUIZ, M.R. et al. Ácidos graxos poliinsaturados ômega-3 e ômega-6: importância e ocorrência em alimentos. **Revista de Nutrição**. Campinas. v.16,n.6, p. 761-770, Nov./Dec 2006.

MCMENIMAN, N.P. Methods of estimating intake of grazing animals. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, SIMPÓSIO SOBRE TÓPICOS ESPECIAIS EM ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1997. p.131-168.

MEDEIROS, S.R. Ácido linoléico conjugado: teores nos alimentos e seu uso no aumento da produção de leite com maior teor de proteína e perfil de ácidos graxos modificado. 2002. 114f. **Dissertação** (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2002.

MEDEIROS, S.R. Modulação do perfil lipídico de bovinos: implicações na produção e aceitação da carne. In: **V Simpósio Goiano sobre Manejo e Nutrição de Bovinos de Corte e Leite**. Goiânia: CBNA, 2003. p. 43-72.

MIR, P.S.; IVAN, M.; HE, M.L. et al. Dietary manipulation to increase conjugated linoleic acids and other desirable fatty acids in beef: A review. **Canadian Journal of Animal Science**. v. 3, n.3, p. 673-685, 2003.

MOLONEY, A.P.; MOONEY, M.T.; KERRY, J.P.; TROY, D.J. Producing tender and flavoursome beef with enhanced nutritional characteristics. **Proceedings of the Nutrition Society**, v.60, p.221-229, 2001.

MONTEIRO, E.M. **Influência do cruzamento Ile de France x Corriedale (F1) nos parâmetros de qualidade da carne de cordeiro**. 1998. 99f. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos) - Universidade de São Paulo.

MOREIRA, F.B. et al. Evaluation of carcass characteristics and meat chemical composition of Bos indicus and Bos indicus x Bos Taurus crossbred steers finished in pasture systems. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Curitiba, v.46, n.4, p.607-614, 2003.

MYERS, S.E.; FAULKNER, D.B.; NASH, T.G. et al. Performance and carcass traits of early-weaned steers receiving either a pasture growing period or a finishing diet at weaning. **Journal of Animal Science**, v.77, p.311-322, 1999. Disponível em <<http://jas.fass.org/cgi/reprint/77/2/311>> Acesso em 11 de abril 2010.

NELSON, D.L.; COX, M.M. **Lehninger Princípios de Bioquímica**. 3.ed., São Paulo: Sarvier, 975p, 2002.

NUERNBERG, K.; DANNENBERGER, D.; NUERNBERG, G. et al. Effect of a grass-based and a concentrate feeding system on meat quality characteristics and fatty acid composition of *Longissimus* muscle in different cattle breeds. **Livestock Production Science**, v. 94, p. 137-147, 2005.

OLIVEIRA, R.L.; LADEIRA, M.M.; BARBOSA et al. Ácido linoléico conjugado e perfil de ácidos graxos no músculo e na capa de gordura de novilhos bubalinos alimentados com diferentes fontes de lipídeos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.60, n.1, p.169-178, 2008.

PESCE, D.M.C. **Efeito da dieta contendo caroço de algodão no desempenho, características quantitativas da carcaça e qualitativas da carne de novilhos Nelore Confinados**. Pirassununga SP, 2008. 155p. Tese (Doutor em Zootecnia) -Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo.

PIRES, I. S. C. et al. Composição centesimal e perfil de ácidos graxos da carne de novilho precoce alimentado com lipídios protegidos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.28, (supl) p.178-183, 2010.

PONNAMPALAM, E.N., A.J. Sinclair, A.R. et al. Effect of diets containing n-3 fatty acids on muscle long-chain n-3 fatty acid content in lambs fed low- and medium-quality roughage diets. **Journal of Animal Science**, 79: 698-706, 2001b.

PRADO, I. N. **Conceitos sobre a produção com qualidade de carne e leite**. Maringá: Eduem, 2004.

ROTTA et al. The Effects of Genetic Groups, Nutrition, Finishing Systems and Gender of Brazilian Cattle on Carcass Characteristics and Beef Composition and Appearance: A Review. **Journal of Animal Science**, 22(12):1718-1734, 2009.

SAÑUDO, C. et al. Fatty acid composition and sensory characteristics of lamb carcasses from Britain and Spain. **Meat Science**, v.54, n.4, p.339-346, 2000.

SCOLLAN, N.; HOCQUETTE J. F.; NUERNBERG. K. Innovations in beef production systems that enhance the nutritional and health value of beef lipids and their relationship with meat quality. **Meat Science**, v. 74, n. 1, p 17-33, 2006.

SILVA, S. L. **Milho grão seco, úmido e sais de cálcio de ácidos graxos em dietas para novilhos Nelore em confinamento: desempenho, características de carcaça e perfil de ácidos graxos**. 2005.75f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2005.

SILVA, R.G.; PRADO, I.N.; MATSUSHITA M. et al. Dietary effects on muscle fatty acid composition on finished heifers. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.37, n.1, p.95-107. 2002.

SIMOPOULOS, A.P. Essential fatty acids in health and chronic disease. **American Journal Clinic and Nutrition**, v.70, Suppl, p.560-569, 1999.

SOUZA, N. E.; VISENTAINER, J. V. **Colesterol da mesa ao corpo**. São Paulo: Varela, 2006.

TULLIO, R.R. **Estratégias de manejo para a produção intensiva de bovinos visando à qualidade da carne**. 2004. 107 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

UFV. 2000. SAEG. Sistema de análises estatísticas e genéticas. Versão 8.0. Manual do Usuário. Viçosa, MG. 142p.

VAN NEVEL, C.J.; DEMEYER, D.I; Influence of pH on lipolysis and biohydrogenation of soybean oil by rumen contents in vitro. **Reproduction, Nutrition Development**, v.36, n.3,p.53-63, 1996.

WALDMAN, R.C. et al. Fatty acids of certain bovine tissue and their association with growth, carcass and palatability traits. **Journal of Animal Science**, v.27, n.1, p.628-631, 1968. Disponível em: < <http://jas.fass.org/cgi/reprint/27/3/632.pdf>>. Acesso em 07 de abril 2010.

WATTS, G.F.; JACKSON, P. B.; BURK, V. et al. Dietary fatty acids on progression of coronary disease in men. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 64,p. 202-209, 1996.

WEBB, E. C.; De SMEET, S.; VAM NEVEL, C et al. Efecty of anatomical location on the composition of fatty acid double-muscled Belgian Blue Cows. **Meat Science**, 50, p. 45-53, 1998.

WOOD, J.D. et al. Effects of fatty acids on meat quality: a review. **Meat Science**, v.66,n.1,p.21-32,2004. Disponível em: < <http://ressources.ciheam.org/om/pdf/a67/06600032.pdf>>. Acesso em 07 de abril 2010.

WOUTERSEN, R.A; APPEL, M.J. et al. Dietary fat and carcinogenesis. **Mutat.Res.**, Amsterdam, v.443, p.111-127,1999.