

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**BRUNA BOITO**

**INFLUÊNCIA DA GORDURA SUBCUTÂNEA DE NOVILHOS TERMINADOS  
EM CONFINAMENTO NAS CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA E CARNE**

**DISSERTAÇÃO**

**DOIS VIZINHOS**

**2014**

**BRUNA BOITO**

**INFLUÊNCIA DA GORDURA SUBCUTÂNEA DE NOVILHOS TERMINADOS  
EM CONFINAMENTO NAS CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA E CARNE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Dois Vizinhos, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Zootecnia – Área de concentração: Produção e Nutrição Animal.

Orientador: Prof. Dr. Fernando Kuss

Co-Orientador: Prof. Dr. Luis Fernando Glasenapp de Menezes

**DOIS VIZINHOS**

**2014**



**Câmpus Dois Vizinhos**

B685i Boito, Bruna.

Influência da gordura subcutânea de novilhos terminados em confinamento nas características de carcaça e carne – Dois Vizinhos: [s.n], 2014.

68 f.

Orientador: Fernando Kuss.

Co-orientador: Luis Fernando Glasenapp de Menezes

Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Programa de Pós-graduação em Zootecnia. Dois Vizinhos, 2014.

Inclui bibliografia

1.Novilho de corte-criação 2.Carnes-qualidade I.Kuss, Fernando, orient. II.Menezes, Luis Fernando Glasenapp de,co-orient. III.Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Dois Vizinhos. IV.Título.

CDD: 636.207



Ministério da Educação  
**Universidade Tecnológica Federal do Paraná**  
Câmpus Dois Vizinhos  
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação  
**Programa de Pós-Graduação em Zootecnia**



## **TERMOS DE APROVAÇÃO**

**Título da Dissertação nº...**

### **INFLUÊNCIA DA GORDURA SUBCUTÂNEA DE NOVILHOS TERMINADOS EM CONFINAMENTO NAS CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA E CARNE**

por

**BRUNA BOITO**

Dissertação apresentada às oito horas e trinta minutos do dia quatorze de fevereiro de dois mil e quatorze, como requisito parcial para a obtenção do título de MESTRE EM ZOOTECNIA, Linha de Pesquisa – Produção e Nutrição Animal, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia (Área de concentração – Produção animal), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Dois Vizinhos. A candidata foi argüida pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho \_\_\_\_\_.

Banca Examinadora:

---

**Dr. Fernando Kuss**  
UTFPR - DV

---

**Dr. Luis Fernando Glasenapp  
de Menezes**  
UTFPR – DV

---

**Dr. José Luis Moletta**  
IAPAR

Visto da Coordenação: \_\_\_\_\_

**Dr. Ricardo Yuji Sado**  
Coordenador do PPGZO

\*A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do programa de Pós-Graduação em Zootecnia.

## **AGRADECIMENTOS**

A meu pai exemplo de homem, pelas inúmeras noites em claro na estrada para me proporcionar que chegasse até aqui, pelo seu apoio, seu incentivo pelo seu amor sempre serei grata (pela história do tigre). À minha mãe pelo exemplo de mulher, de força, pelos conselhos, privações e todos seus esforços para me dar uma boa educação minha eterna gratidão, a minha irmã pelo carinho, amor e força. Vocês são à base da minha vida, o meu eterno amor a minha eterna gratidão! A toda minha família pelo exemplo de humildade pela confiança e carinho.

Ao Eduardo que esteve ao meu lado nos bons momentos e também nos mais difíceis, pela força e incentivo, auxílio para a realização desta dissertação, agradeço pela ajuda, companheirismo, carinho, amizade, amor, apoio e principalmente pela sua paciência, obrigada.

À Universidade Tecnológica Federal do Paraná, pelo curso de pós-graduação em Zootecnia em nível de mestrado. A Capes pelo auxílio financeiro, enquanto bolsista.

Ao Prof. Dr. Fernando Kuss, pela dedicada orientação, pela paciência, inúmeros ensinamentos, conselhos, oportunidades e pela amizade.

Ao Prof<sup>o</sup> Luiz Fernando Glasenapp de Menezes pela co-orientação, por sua amizade, ensinamento, por todas as conversas e pelos inúmeros conselhos.

Aos demais professores do curso de Zootecnia, e do programa de pós-graduação em Zootecnia da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos que contribuíram com toda minha formação até este momento. Aos funcionários da instituição que sempre estiveram dispostos a ajudar.

Aos colegas de curso e amigos pelos bons momentos juntos, pela amizade, apoio e demonstração de companheirismo, contem sempre comigo.

A Deus pela vida e por todas as oportunidades!

## RESUMO

BOITO, Bruna. Influência Da Gordura Subcutânea De Novilhos Terminados Em Confinamento Nas Características De Carçaça E Carne . 2014. 74 folhas. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia (Área de Concentração: Produção e Nutrição Animal), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos. 2014.

**RESUMO:** O presente estudo procurou avaliar as características de carçaça, qualidade e o perfil lipídico da carne atrelado à espessura de gordura subcutânea das carçaças (EGS), utilizando o peso de abate como covariável. Os dados obtidos foram analisados por teste estatístico de análise de variância a nível de 10% de significância, e posteriormente feita a análise de regressão para as variáveis que apresentaram diferença significativa. A qualidade da carçaça e da carne é influenciada pela espessura de gordura subcutânea interferindo no peso de carçaça quente e fria, e consequentemente nos seus rendimentos. O peso de carçaça quente (PCQ) é a principal forma de remuneração ao produtor pelos frigoríficos, aplicando-se valores de 6 mm de gordura subcutânea, em um animal com peso de abate de 450 kg na equação ( $PCQ = -23,77 + 0,60 \cdot PA + 1,99 \cdot EG + 0,32 \cdot EG^2$ ), encontra-se o valor de 269,69 kg de peso de carçaça quente, para peso de carçaça fria (PCF) utilizando os mesmos valores na equação ( $PCF = -11,86 + 0,56 \cdot PA + 1,64 \cdot EG$ ), o animal apresentara em média 249,98 kg de PCF. Ocorreram diferenças significativas para as porções teciduais do animal, com decréscimo da fração osso e aumento das frações músculo e gordura, conforme se aumentou a espessura de gordura subcutânea na carçaça. Para a qualidade organoléptica da carne, não ocorreram respostas significativas ao grau da espessura de gordura subcutânea. Nas análises do perfil lipídico, os ácidos graxos saturados (AGS) não sofrem alteração com o aumento da espessura de gordura na carçaça, ao contrário dos ácidos graxos insaturados (AGI), que aumentaram de forma quadrática até o ponto de 5,8 mm de espessura de gordura. Para os poliinsaturados ocorreu diferença significativa linear decrescente, para os monoinsaturados apresentaram foi encontrado efeito quadrático

( $AGM=14,27+0,037*PA+4,22*EG-0,31*EG^2$ ). Dentre os principais ácidos graxos encontrados na carne bovina, o C14:0 não demonstrou diferença significativa, bem como o ácido graxo C18:0. Já o C16:0 demonstrou diferença significativa ( $P= 0,0095$ ) apresentando 6,6 mm EGS como ponto de máximo. O Isômero C18:1 $\omega$ 9c, importante precursor na síntese do CLA, obteve comportamento quadrático atingindo valor máximo de 6 mm EGS. O CLA obteve resposta quadrática, a sua concentração aumenta até 6,9 mm de espessura de gordura, após essa espessura de gordura seus valores começam a decair. A relação entre os ácidos graxos  $\omega$ 6: $\omega$ 3 não apresentam diferença significativa. O  $\omega$ 3 obteve resposta quadrática, aumentando sua deposição até 6,3 mm de espessura de gordura, após esse valor começa decair interferindo na boa relação entre  $\omega$ 6: $\omega$ 3. A espessura de gordura subcutânea de 6,0 mm influencia positivamente o peso e rendimento de carcaça quente e fria, na quantidade de osso, músculo e gordura presentes na carcaça e nos ácidos graxos benéficos a saúde humana.

**Palavras-chave:** Ácido linoléico conjugado, Bovino de corte, Composição tecidual, Peso e Rendimento de Carcaça.

## ABSTRACT

BOITO, Bruna. Influence of subcutaneous fat thickness of steers finished in feedlot, in the carcass and meat characters. 2014. 74 leaf. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia (Área de Concentração: Produção e Nutrição Animal), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos. 2014.

**ABSTRACT:** This study was developed to evaluate the carcass characteristics, quality and lipid profile linked to subcutaneous fat thickness (SFT) using the slaughter weight as a co-variable. The data were analyzed by statistical test for analysis of variance with a 10% level of significance, and subsequently made the regression analysis for the variables that showed significant differences. The carcass and meat quality was influenced by the subcutaneous fat thickness interfering in the hot and cold carcass weight, and consequently on their yields. The hot carcass weight (HCW) was the principal form of remuneration to farmers for slaughterhouses, applying values of 6 mm of subcutaneous fat thickness in an animal that was slaughtered with weight of 450 kg in equation ( $HCW = 23,77 + 0,60 * SW + 1,99 * FT + 0,32 * FT^2$ ), shows the value of 269.69 kg of hot carcass weight and cold carcass weight (CCW) using the same values in equation ( $CCW = -11,86 + 0,56 * SW + 1,64 * FT$ ), the animal had presented averaged 249.98 kg of CCW. There were significant differences for the portions of the animal tissue with decreased bone fraction and increased muscle and fat fractions, as increased the subcutaneous fat thickness in the carcass. For the organoleptic quality of meat, there were no significant responses for the different subcutaneous fat thickness level. In the analyzes of the lipid profile, the saturated fatty acids (SFA) do not change with increasing thickness of carcass fat, unlike the unsaturated fatty acid (UFA), which increased quadratically to the point of 5.8 mm fat thickness. The UFA were divided into monounsaturated (MUFA) and polyunsaturated fats, polyunsaturated occurred for linear significant difference decreasing. Monounsaturated responded quadratically ( $AGM = 14,27 + 0,037 * SW + 4,22 * FT - 0,31 * FT^2$ ). Among the major fatty acids



found in beef cattle, C14: 0 showed no significant difference as well as the fatty acid C18: 0. Have the C16: 0 present a significant difference ( $P = 0.0095$ ) showing 6.6 mm SFT as the maximum point. The isomer C18: 1 $\omega$ 9c important in the synthesis of CLA obtained quadratic compartment present a maximum value of 6 mm SFT. The CLA obtained quadratic response, its concentration increases up to 6.9 mm subcutaneous fat thickness, after this fat thickness the CLA values begin to decline. The ratio between the fatty acids  $\omega$ 6: $\omega$ 3 did not show different significance. The  $\omega$ 3 obtained quadratic response, increase your deposition up to 6.3 mm of fat thickness, this value starts declining after interfering in good relationship between  $\omega$ 6:  $\omega$ 3. The fat thickness of 6.0 mm has positively influence in the weight and yield of hot and cold carcass, the amount of bone, muscle and fat present in the animal carcass and influences the beneficial fatty acids for human health.

**Keywords:** Conjugated Linoleic Acid, Beef cattle, tissue composition, weight and carcass yield.

## LISTA DE APENDICES

Anexo 1: Normas do Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia .....	pg. 69
--	--------

## LISTA DE TABELAS

**Tabela do Capítulo I: Influência da espessura de gordura subcutânea sobre as características de carcaça e qualidade de carne de bovinos de corte: meta - análise.**

Tabela 1: Trabalhos utilizados para a elaboração da meta análise.....pg. 33

Tabela 2: Características qualitativas da carne.....pg. 46

**Tabela do Capítulo II: Influência da espessura de gordura subcutânea sobre o perfil lipídico da carne de bovinos de corte: meta - análise.**

Tabela 1: Trabalhos utilizados para a elaboração da meta análise.....pg. 53

Tabela 2: Ácidos graxos presentes na carne bovina.....pg. 64

## LISTA DE FIGURAS

### **Figuras do Capítulo I: Influência da espessura de gordura subcutânea sobre as características de carcaça e qualidade de carne de bovinos de corte: meta - análise.**

Figura 1: Peso de carcaça quente (PCQ) e fria (PCF); e rendimento de carcaça quente (RCQ) e fria (RCF), em função da espessura de gordura de novilhos castrados abatidos aos dois anos de idade terminados em confinamento.....pg. 38

Figura 2: Peso e percentual de osso, gordura e músculo em função da espessura de gordura de novilhos castrados abatidos aos dois anos de idade terminados em confinamento.....pg. 40

Figura 3: Relação músculo:osso e músculo+gordura:osso em função da espessura de gordura de novilhos castrados abatidos aos dois anos de idade terminados em confinamento.....pg. 42

Figura 4: Peso e percentual de traseiro, dianteiro e costilhar em função da espessura de gordura de novilhos castrados abatidos aos 2 anos de idade terminados em confinamento.....pg. 43

### **Figuras do Capítulo II: Influência da espessura de gordura subcutânea sobre o perfil lipídico da carne de bovinos de corte: meta - análise.**

Figura 1: Relação entre a espessura de gordura subcutânea e os ácidos graxos poliinsaturados, monoinsaturados, saturados e insaturados.....pg. 57

Figura 2: Relação entre espessura de gordura subcutânea e ácidos graxos saturados mirístico (C14:0), palmítico (C16:0), esteárico (C18:0) e oléico C18:1 $\omega$ 9cis).....pg. 59

Figura 3: Relação entre a espessura de gordura subcutânea e o ácido linoléico conjugado (CLA).....pg. 61

Figura 4: Relação entre a espessura de gordura subcutânea e os ácidos graxos  $\omega$ 3 e  $\omega$ 6, e a relação  $\omega$ 6: $\omega$ 3.....pg. 63

## LISTA DE SIGLAS

ABZ	Associação Brasileira de Zootecnia
AGI	Ácidos graxos insaturados
AGS	Ácidos graxos saturados
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CLA	Ácido linoléico conjugado
CV%	Coeficiente de variação
C12:0	Ácido graxo láurico
C14:0	Ácido graxo mirístico
C16:0	Ácido graxo palmítico
C18:0	Ácido graxo esteárico
C18:1trans11	Ácido graxo vacênico
C18:1 $\omega$ 9	Ácido graxo oléico
C18:2	Ácido graxo linoléico
C18:2cis9trans11	Ácido graxo rumênico (CLA)
C18:2cis9cis12	Ácido graxo linolênico
EGS	Espessura de gordura subcutânea
HDL	<i>High Density Lipoproteins</i>
LDL	<i>Low Density Lipoproteins</i>
<i>n</i>	Unidades experimentais
N°	Número de observações
PA	Peso de abate
PA <sub>k</sub>	Efeito peso de abate
PCF	Peso de carcaça fria
PCQ	Peso de carcaça quente
P%	Probabilidade
RBMVZ	Revista Brasileira de Medicina Veterinária e Zootecnia
RBZ	Revista Brasileira de Zootecnia
RCF	Rendimento de carcaça fria
RCQ	Rendimento de carcaça quente

$r^2$	Coeficiente de determinação
Scielo	<i>Scientific Library Online</i>
1 $\omega$ 6:4 $\omega$ 3	1 ômega 6 para cada 4 ômega 3
$T_i$	Efeito dos tratamentos
$X_{ijk}$	Variáveis independentes
$Y_{ij}$	Variáveis dependentes
$\alpha_{ijk}$	Desvios da regressão
$\beta$ 's	Coeficientes de regressão
$\epsilon_{ij}$	Erro experimental residual
$\epsilon_{ijk}$	Erro aleatório residual
$\mu$	Média de todas as observações
$\omega$ 3	Ácido graxo $\alpha$ -linolênico
$\omega$ 6	Ácido graxo $\alpha$ -linoléico
$\omega$ -6: $\omega$ 3	Relação ômega 6: ômega 3

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO GERAL.....</b>	<b>15</b>
<b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>18</b>
2.1 Bovinocultura no Brasil.....	18
2.2 Animais terminados em confinamento.....	19
2.3 Perfil lipídico bovino.....	21
2.4 Referencias bibliográficas.....	24
<b>3. DESENVOLVIMENTO.....</b>	<b>28</b>
<b>3.1 CAPITULO I: Influência da espessura de gordura subcutânea sobre as características de carcaça e qualidade de carne de bovinos de corte: meta-análise.....</b>	<b>29</b>
Resumo	
Introdução	
Materiais e métodos	
Resultados e discussões	
Conclusões	
Referencias bibliográficas	
<b>3.2 CAPITULO II: Influência da espessura de gordura subcutânea sobre o perfil lipídico da carne de bovinos de corte: meta - análise.....</b>	<b>50</b>
Resumo	
Introdução	
Materiais e métodos	
Resultados e discussões	
Conclusões	
Referencias bibliográficas	
<b>4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>68</b>
<b>5. ANEXOS.....</b>	<b>69</b>

## 1. INTRODUÇÃO GERAL

O Brasil possui cerca de 20% da sua área (174 milhões de hectares) ocupada por pastagens, (ABIEC, 2011). Com predominância de um clima tropical, com uma grande diferença climática em seus extremos, trazendo consequências aos sistemas de produção pecuários.

Este amplo território faz com que os sistemas de terminação sejam distintos entre as regiões do país. Nas regiões Centro-Oeste, Sudeste e Norte a terminação de bovinos é realizada em pastagens tropicais, com a presença marcante de confinamentos, na região Sul a pastagem temperada é a principal forma de terminação dos animais, com uma pequena parcela dos animais terminados em confinamento (MENEZES, 2008; ANUALPEC 2010). A maior parte do rebanho nacional de 209 milhões de cabeças são criadas a pasto, e estima-se que somente 11% sejam terminados em confinamento (ZEM et al, 2008; IBGE 2010; ABIEC, 2011).

Esta diferença nas regiões do país influencia o mercado interno, apresentando variações nos cortes comerciais e no padrão das carcaças comercializadas, ao longo de seu território o que não é compatível com os produtos exigidos pelo mercado externo, que busca animais com padrão de peso e acabamento das carcaças (PASCOAL, 2008; ARBOITTE, 2011). Neste contexto a atual bovinocultura brasileira busca alternativas para padronizar a qualidade de carne e peso das carcaças, valorizando seu produto principalmente no mercado externo.

A quantidade de energia consumida pelo animal na fase de terminação, é um fator que afeta a quantidade de gordura presente na carcaça, para Restle (2002) quanto mais energia o animal consumir, maior será a percentagem de gordura subcutânea e conseqüentemente maior a quantidade de gordura intramuscular na carne, deixando o produto final mais macio, suculento e palatável.

Nos dois principais sistemas de produção realizados em nosso território, a pasto ou confinamento com altas quantidades de grãos, as dietas com grãos apresentam uma maior concentração do ácido graxo  $\omega 6$  (ácido  $\alpha$ -linoléico), já nas dietas com base em forrageiras verdes e frescas tem maiores concentrações do ácido graxo  $\omega 3$  (ácido linolênico) principal ácido graxo



precursor na síntese do CLA, considerado melhor para a saúde humana (ELMORE, et al., 2004, XIMENES, 2009).

O maior conhecimento dos consumidores levou a procura por produtos com qualidade nutricional mais elevada, e esta qualidade está relacionada com a composição lipídica, que acaba afastando a população do consumo da carne bovina, por considerá-la maléfica a saúde.

A realização de diversos estudos mundiais tem demonstrado que ácidos graxos poliinsaturados, participam de processos metabólicos benéficos à saúde (VARELA et al., 2004), e que as gorduras da carne de ruminantes são fontes naturais de alguns desses ácidos, como os isômeros de ácido linoléico conjugado (CLA), (FRENCH et al., 2000).

O processo da realização de uma meta-análise pode evidenciar um efeito de um tratamento que em seus estudos principais não permitiram estabelecer conclusões claras, por apresentar baixo valor de unidades experimentais (*n*). Nestes casos, a meta-análise melhora o poder analítico do modelo, elevando as chances de apresentar diferenças entre os tratamentos, que estavam subentendidas até o momento.

Em busca de respostas sobre como as características da carcaça, qualidade da carne e do perfil lipídico são alteradas pela espessura de gordura subcutânea, realizou-se este trabalho de meta – análise, para identificar qual é o ponto ideal de acabamento de gordura (EGS - espessura de gordura subcutânea) em novilhos castrados, terminados em confinamento e abatidos aos 24 meses de idade.

## **Objetivo Geral**

Identificar o ponto ideal de acabamento de gordura (EGS - espessura de gordura subcutânea) em que tem se melhor qualidade de carcaça e de carne em novilhos castrados, terminados em confinamento e abatidos aos 24 meses de idade.

## **2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1 BOVINOCULTURA NO BRASIL**

O Brasil é um país continental, que possui grande potencial pecuário em todo seu território. Mas por apresentar clima e culturas diferentes, faz com que os sistemas de terminação sejam distintos entre suas regiões. Nas regiões do Centro-Oeste, Sudeste e Norte a terminação de bovinos é a realizada em pastagens tropicais, com a presença marcante de confinamentos. Na região sul pastagens temperadas são a principal forma de terminação dos animais, com uma pequena parcela dos animais terminados em confinamento (MENEZES, et al., 2010; IBGE 2012).

A maior parte do rebanho nacional de 209 milhões de cabeças são criadas a pasto, e estima-se que somente 11% sejam terminados em confinamento (ZEM et al, 2008; IBGE 2010; ABIEC, 2011).

Além de ser detentor do segundo maior rebanho bovino mundial, o Brasil é responsável pela maior exportação de carne bovina no mundo (IBGE, 2012) tendo como principal característica do mercado interno grande variação quanto aos cortes e aos padrões das carcaças comercializadas, o que não é compatível com os produtos exigidos pelo mercado externo, os quais requerem padrão de peso e acabamento nas carcaças, remunerando mais o mercado que seja capaz de satisfazer as suas exigências em qualidade (PASCOAL, 2008; ARBOITTE, et al. 2012).

Neste contexto a atual bovinocultura brasileira busca alternativas para padronizar a qualidade de carne e peso das carcaças, valorizando seu produto principalmente no mercado externo.

A variação decorrente do amplo território nacional faz com que ocorra diversificação dos animais ao longo do território. Outras fontes de variação capazes de interferir na qualidade da carne são fatores como raça, idade, sexo e a nutrição. (MENEZES, et al. 2010).

Os animais presentes nos estados do norte e centro-oeste do Brasil, são na maioria animais de raças zebuínas principalmente o Nelore, que são conhecidas por raças com uma menor deposição de gordura subcutânea e de marmoreio. No sudeste encontra-se algumas raças Européias, raças mais

tardias que tem uma menor deposição de gordura abdominal e uma grande deposição de gordura subcutânea e de marmoreio.

O cruzamento entre zebuínos e europeus, é muito empregado para aliar as características boas de cada raça, (MENEZES & MONTAGNER, 2008). Alterando o padrão de acabamento da carcaça dos animais abatidos, afetando principalmente a qualidade do produto que vai ser colocado a disposição do consumidor que esta cada dia mais preocupado em saber as características qualitativas, quantitativas e o perfil lipídico da carne bovina. (BRAGAGNOLO, 2001; FILHO, 2006).

## **2.2 ANIMAIS TERMINADOS EM CONFINAMENTO**

Entre os sistemas de terminação utilizados no país, a realizada em pastagem é a mais representativa, essa forma de terminação é lenta, apresentando uma deposição de gordura gradativa e demorada, (BARBOSA 2001). Os diferentes sistemas de terminação e dietas em que os animais são submetidos alteram consideravelmente as características quantitativas, qualitativas e o perfil lipídico dos animais. O maior tempo que os animais terminados em pastagem levam para atingir a espessura de gordura desejada pelo mercado consumidor, é o que torna o sistema mais oneroso para o produtor.

A idade do animal para o frigorífico é importante pois influencia a composição corporal do animal e a qualidade da carcaça e da carne (DI MARCO et al. 2007). O animal passa a depositar gordura de forma mais efetiva, quando esta com sua maturidade fisiológica atingida, primeiro será depositada a gordura entre músculos, seguida da abdominal, para daí passar a depositar a gordura subcutânea seguida da de marmoreio (DI MARCO, 1998).

A utilização do confinamento faz com que ocorra um melhor aproveitamento das áreas da propriedade, deixando maior espaço para as categorias mais exigentes como vacas em lactação e para os animais da recria.

Os métodos de cruzamentos e a terminação realizada com grandes porcentagens de grãos nos confinamentos diminuem a idade de abate, atingindo o abate mais rápido e apresentando um melhor acabamento da carcaça, já que os níveis energéticos são mais altos e o animal tem mais

capacidade de depositar a energia que sobra em sua dieta, tendo como resultado carcaças mais uniformes, tornando o sistema mais rentável e com retorno financeiro mais rápido ao produtor.

Animais terminados a pasto demoram mais para ser abatidos, conseqüentemente terão maior participação de gordura na carcaça, quando comparados a animais terminado em confinamento, quais são terminados mais precocemente. Animais abatidos com peso muito elevado tendem a ser bem acabados com maior conformação de carcaça (LUCHIARI FILHO, 2000). Menezes et al. (2010) encontraram maior participação de gordura em animais terminados em pastagem, e uma maior quantidade de músculo, menor de osso e gordura nos animais terminados em confinamento o que é mais vantajoso ao produtor.

Donitch et al. (2011), cita que as diferenças entre a espessura de gordura encontrada na carcaça bovina é resultante da disparidade racial, categoria animal e nutricional. E essa espessura de gordura desejada varia de acordo com o mercado explorado, existem mercados que preferem carcaças com altos níveis de espessura de gordura, que remete a carcaças com maior índice de marmoreio. Essa deposição de gordura não importante apenas para os fatores intrínsecos, mas também auxilia no sabor da carne, no conteúdo do ácidos graxos, vitaminas lipossolúveis.

A falta de nível de gordura satisfatório pode acarretar algumas perdas a carcaça, afeta segundo Müller (1987) o aspecto visual, já que durante o processo de resfriamento carcaças que não tem uma proteção de gordura mínima acabam tendo aspecto escurecido no músculo. Traz a carcaça uma maior perda de líquidos durante o processo de resfriamento, (RESTLE et al., 1997; COSTA et al., 2002).

Essa exposição da carcaça ao frio pode ocasionar um menor rendimento de carcaça, e provocar o encurtamento das fibras musculares que prejudica a maciez da carne. (LAWRIE, 2005). A gordura presente na carne influencia na suculência pois a distribuição uniforme de lipídios no músculo proporciona uma barreira na perda de do suco muscular durante o seu preparo, aumentando a palatabilidade dessa carne. (FORREST et al., 1979)

A maior quantidade de espessura de gordura influencia na porção dos cortes comerciais, aumentando principalmente a quantidade do costilhar, isso

se deve a maior deposição de gordura nesta região, (VAZ 1999). Esse acúmulo de gordura também afeta a porção músculo, gordura e na porção comestível da carcaça.

Comparando qualidade da carne com sistema de terminação Vaz et al. (2007) observaram que os novilhos Aberdeen Angus terminados em confinamento tiveram a carne mais macia. Menezes et al. (2010) em seus estudos encontraram para os animais terminados em confinamento redução na idade de abate, uma qualidade de carcaça superior, com carne mais clara e maior maciez em relação a terminados em pastagem.

Vaz et al. (2007) também não constataram diferença para cor e textura da carne de novilhos Aberdeen Angus terminados em confinamento ou pastagem temperada, e atribuiu ao pouco esforço físico para a colheita da forragem devido a pequena área experimental. Restle et al. (2000) e Vaz et al. (2007) não observaram diferença na maciez da carne de bovinos terminados em confinamento.

A qualidade do alimento fornecido ao animal pode influenciar a composição lipídica da carne dos animais, em ruminantes a maioria os ácidos graxos poli-insaturados dos alimentos são extensivamente biohidrogenados a ácidos graxos saturados pelos micro-organismos.

### **2.3 PERFIL LIPIDICO BOVINO**

Ácidos graxos são lipídeos naturais com número par de carbonos, podendo ser saturado (AGS) sem a presença de dupla ligação na cadeia ou ainda ser insaturado (AGI) que é quando ocorre uma ou mais saturações em sua cadeia. O comprimento da cadeia de hidrocarbonetos pode variar de 1-30 átomos de carbono (o mais usual é 12-18).

Os ácidos graxos insaturados podem ainda ser divididos em monoinsaturados apresentando apenas uma ligação dupla ou poli-insaturada com duas ou mais duplas ligações. Os poli-insaturados de cadeia longa participam de vários processos metabólicos benéficos à saúde humana, (VARELA et al., 2004; WOOD et, al. 2008) as gorduras de ruminantes são fontes naturais de alguns deles, como os isômeros de ácido linoléico conjugado (CLA), em particular o *cis9 trans11* (FRENCH et al., 2000; LEAF et, al. 2003; HOWE et, al. 2006; WOOD et, al. 2008;).

Entre os ácidos graxos saturados encontrados na carne bovina, o ácido Mirístico C14:0 é considerado o ácido mais hipercolesterolêmico responsável por elevar entre 4 a 6 vezes a concentração plasmática de colesterol (Rosseto et al. 2010). Em seus estudos Loo et al., (2004) e Metz et al. (2009) perceberam que quanto mais velho os animais são abatidos maior é a concentração desse ácido, mostrando que a intensificação e o aprimoramento do sistema faz com que esses riscos possam ser reduzidos.

Quanto aos ácidos graxos insaturados, Freitas et al. (2008), e Mourão et al. (2005) encontraram maior participação do ácido oléico (C18:1 $\omega$ 9), que é responsável por diminuir a concentração de LDL (*Low Density Lipoproteins*) colesterol ruim e aumenta o HDL (*High Density Lipoproteins*) colesterol bom.

Os ácidos graxos presentes nos animais são responsáveis por manter em equilíbrio uma série de funções metabólicas em nosso organismo, (VARELA et al., 2004; WOOD et, al. 2008). Esses ácidos graxos são responsáveis por regular a presença de algumas substâncias que equilibram a imunidade, a coagulação sanguínea e a pressão arterial (VARELA et al., 2004).

A carne bovina é considerada importante fonte de ácidos graxos para o ser humano, e é importante saber como essa relação dos ácidos graxos esta presente entre os animais abatidos no país.

A relação entre o consumo de carne vermelha ligado a problemas para a saúde humana, principalmente aos cardiovasculares, vem aumentando nos últimos anos, essa preocupação também cresce devido à ascensão do consumidor dentro das classes sociais, que tornam o consumidor mais preocupado com a saúde, certo que o grande vilão é a carne bovina.

A grande capacidade de modulação desses ácidos graxos, e da maioria das análises sobre os fatores que possam influenciar nesta modulação são basicamente norte americana (MENEZES, et al. 2009), e como as divergências climáticas entre os dois países é grande, aponta-se a necessidade de mais estudos sobre este tema aqui no Brasil, a fim de atender as exigências dos nossos consumidores que estão cada dia mais preocupados com a sua saúde e buscam por produtos mais saudáveis e de melhor qualidade.

Um ácido muito comentado é o CLA, que se trata de uma mistura de isômeros do ácido linoléico (18:2 $\omega$ 6). O CLA é produzido no rúmen de animais pelo processo de fermentação, auxilia a perda de peso, em casos de

obesidade, e possui poder anti-carcinogênico. É principalmente encontrado nas gorduras de ruminantes, nas gorduras das carnes e nos produtos lácteos, segundo Mourão (2005), a gordura da carne de bovina contém cerca de 3,1 mg a 8,5 mg de CLA/g de gordura.

Estudos mais recentes comprovam a importância do ácido graxo linoléico conjugado (CLA), com alto poder anti-carcinogênico e anti-cancerígeno, se tornando o único ácido graxo capaz de evitar o surgimento do câncer e capaz de combatê-lo depois do seu aparecimento (ELMORE, et al. 2004, LEAF et al. 2003; HOWE et al. 2006). O CLA ainda é responsável por diminuir os teores de diabetes e a gordura corporal em seres humanos com obesidade (MIR et al., 2004).

As crenças da associação da carne vermelha com problemas de doenças cardiovasculares, estão relacionadas principalmente pela concentração de ácidos graxos saturados presente na carne, porém descobriu-se na década de 90 que os ácidos graxos poli-insaturados principalmente o  $\omega 6$  e o  $\omega 3$ , competem entre si, sendo o  $\omega 3$  responsáveis por difundir os processos inflamatórios, (LEAF et, al. 2003; HOWE et, al. 2006). Fixando uma relação de 1:4 desses ácidos na dieta humana para que esses problemas não sejam desencadeados, porém sabe-se que a maioria dos alimentos da dieta humana apresentam valores maiores para esta relação.

Esses ácidos graxos  $\omega 3$  e  $\omega 6$  são metabolicamente diferentes e possuem funções biológicas opostas, por esse motivo o equilíbrio entre esses dois ácidos graxos no organismo humano é essencial, esse equilíbrio é capaz de prevenir doenças cardiovasculares e degenerativas além de melhorar a saúde mental, (NOVELHO, et al. 2008). Destes dois ácidos o  $\omega 3$  é considerado o mais saudável para a saúde humana e é encontrado em maiores concentrações nas pastagens com isso animais terminados a pasto são mais propícios a ter uma maior concentração.

Dentro das gorduras bovinas sabe-se que os animais alimentados a pasto apresentam uma maior relação de  $\omega 3$  (alfa-linolênico) e os alimentados com uma dieta mais rica em grãos como é o caso dos animais terminados em confinamento apresentam maiores valores para o  $\omega 6$  (linoléico), (MENEZES, et al. 2009).



Saber portando como esta essa relação de ácidos graxos nos bovinos, aliando com uma característica de fácil visualização que é a espessura da gordura subcutânea entre os animais criados em nosso país é importante, e eficiente para o consumidor final que esta cada vez mais preocupado com a sua saúde.

## 2.4 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARBOITTE, M.Z.et al. Carcass characteristics of small and medium-frame Aberdeen Angus young steers. **Acta Scientiarum**. Animal Sciences Maringá, v. 34, n. 1, p. 49-56, Jan.-Mar., 2012.
- Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes. **ABIEC**. Disponível em: [http://www.abiec.com.br/3\\_pecuaria.asp](http://www.abiec.com.br/3_pecuaria.asp). Acessado 01/03/2013
- BARBOSA, P.F. Papel dos cruzamentos entre raças de corte. Embrapa - Centro de Pesquisa de Pecuária do Sudeste, **III Simpósio Nacional de Melhoramento Animal**. São Carlos SP, 2001.
- BRAGAGNOLO, N. Aspectos Comparativos Entre Carnes Segundo A Composição De Ácidos Graxos E Teor De Colesterol. **2a Conferência Internacional Virtual sobre Qualidade de Carne Suína**. Concórdia, SC, 2001.
- COSTA, E.C. et al. Características de carcaça de novilhos Red Angus superprecoce abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**. V.31, n1, pg 119-128, 2002.
- DI MARCO, O.N. **Crecimento de vacunos para carne**. Balcarce, Pcia. De Buenos Aires. 1998.
- DI MARCO, O.N. BARCELLOS, O.J. COSTA, E. C. Crecimento de bovinos de Corte. Porto Alegre: UFRGS gráfica, 276pg. 2007.
- DONITCHT, P.A.M.M. Efeitos da espessura de gordura, conformação, peso de carcaça e idade de abate sobre a qualidade da carcaça e da carne de vacas de descarte. **Tese Doutorado em Zootecnia** – Universidade Federal de Santa Maria, 2011.
- ELMORE, J.S. et al. A comparison of the aroma volatiles and fatty acid compositions of grilled beef muscle from Aberdeen Angus and Holstein-Friesian steers fed diets based on silage or concentrates. **Meat Science** 68. 2004.
- FILHO, A.L. Produção de Carne Bovina no Brasil Qualidade, Quantidade ou Ambas? **II SIMBOI - Simpósio sobre Desafios e Novas Tecnologias na Bovinocultura de Corte**. De 29 a 30 de abril em Brasília-DF, 2006.

- FREITAS, A.K.; et al. Características de carcaças de bovinos Nelore inteiros vs castrados em duas idades, terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia.**, v.37, n.6, p.1055-1062, 2008.
- FRENCH, P. et al. Meat quality of steers finished on autumn grass, grass silage or concentrate based diets. **Meat Science**, 56, 173–180; 2000.
- FORREST, J.C. et al. **Fundamentos da ciência de La carne**. Zaragoza. Acribia, 341pg. 1979.
- HOWE, P.H.; MEYER, B.; RECORD, S.; BUGHURST, K. Dietary, intake of long-chain x-3 polyunsaturated fatty acid: contribution of meet source. **Nutrition**, 22, 47-53. 2006.
- IBGE. Estatística da Produção Pecuária Junho de 2012. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística IBGE**. 2012.
- LAWRIE, R.A. **Ciência da carne**. Porto Alegre. Antmed, 384pg. 2005.
- LEAF. A.; XIAO, Y.F.; KANG, J.X.; BILLAMN, G.E.; Prevention of sudden cardiac death by n-3 polyunsaturated fatty acids. **Pharmacology and therapeutics**. 98, 355-377. 2003.
- LOOR, J. J. et al. Biohydrogenation, duodenal flows, and intestinal digestion of trans fatty acids and conjugated linoleic acids in response to dietary forage:concentrate ratio and linseed oil in dairy cows. **Journal Dairy Science**, v.87, p.2472–2485, 2004.
- LUCHIARI, FILHO, A. **A pecuária da carne bovina**. 1ª Ed. São Paulo: R. Vieira gráfica e editora LTDA. 2000.135 pg.
- MENEZES, L.F.G.; MONTAGNER, M.M. Cruzamento na bovinocultura de corte. In: MARTIN, T.M., ZIECH, M. Sistemas de produção agropecuária. **Dois Vizinhos - UTFPR Anais, cap. 9**. Dois Vizinhos p. 145-163, 2008.
- MENEZES, L.F.G. RESTLE, J.; BRONDANI, I.L.; KOZLOSKI, G.V.; DESCHMPS, F.; SACHET, R.H. Perfil de ácidos graxos na carne de novilhos Charolês e Nelore puros e de gerações avançadas do cruzamento rotativo, terminados em confinamento. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.39, n.8, p.2478-2484,2009.
- MENEZES, L.F.G. et al. Características da carcaça e da carne de novilhos superjovens da raça Devon terminados em diferentes sistemas de alimentação. **R. Bras. Zootec.**, v.39, n.3, p.667-676, 2010.
- METZ, P.A.M. et al., Perfil De Ácidos Graxos Na Carne De Novilhos De Diferentes Idades E Grupos Genéticos Terminados Em Confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.3, p.523-531, 2009.
- MIR, P. S. et al. Conjugated linoleic acid – enriched beef production.**American Journal of Clinical Nutrition**, v .79(Suppl), n. 3, p. 1207–1211, 2004.

- MOURÃO, D.M. et al., Ácido linoléico conjugado e perda de peso. **Revista de Nutrição**. Campinas, 18(3):391-399, maio/jun., 2005.
- MÜLLER, L. **normas para avaliação de carcaça, e concursos de carcaça de novilhos**. 2ª Ed. Santa Mari. 37pg, 1987.
- NOVELHO, D. et al. A Importância Dos Ácidos Graxos  $\Omega$ -3 E  $\Omega$ -6 Para A Prevenção De Doenças E Na Saúde Humana. **Revista Salus-Guarapuava-PR**. Jan./Jun. 2008.
- PASCOAL, L. L. Rendimentos de cortes preparados de carcaças e formação de preços de venda. 2008, 158 f. **Tese Doutorado em Zootecnia**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Agronomia, Programa de Pós Graduação em Zootecnia, Porto Alegre, 2008.
- ROSSETO, L.V. et al. Parâmetros Físico-Químicos E Perfil De Ácidos Graxos Da Carne De Bovinos Angus E Nelore Terminados Em Pastagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.5, p.1127-1134, 2010.
- RESTLE, J.; KEPLIN, J.A.S.; VAZ, F.N. Características quantitativas de novilhos Charoles abatidos com diferentes pesos. **Pesquisa Brasileira Agropecuária**. V.32, n.8, pg 851-856, 1997.
- RESTLE, J.; VAZ, F.N.; FEIJÓ, G.L.D. Características de carcaça de bovinos de corte inteiros ou castrados e diferentes composições raciais Charolês x Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**. V.29, n.5, p.1371-1379, 2000.
- VARELA, A. et al. Effect of pasture finishing on the meat characteristics and intramuscular fatty acid profile of steers of the Rubia Gallega breed. **Meat Science** 67 515–522; 2004.
- VAZ, F.N. Cruzamento alternado das raças Charolês e Nelore: características de carcaça e da carne de novilhos abatidos aos dois anos. Dissertação de mestrado em zootecnia – UFSM 58pg. 1999.
- VAZ, F. N.; RESTLE, J.; PÁDUA, J. T.; METZ, P. A. M.; MOLETTA , J. L.; FERNANDES, J. J. R. Qualidade da carcaça e da carne de novilhos abatidos com pesos similares, terminados em diferentes sistemas de alimentação. **Ciência Animal Brasileira**, v. 8, n. 1, p. 31-40, 2007.
- WOOD, J.D. et al. Fat deposition, fatty acid composition and meat quality: a review. **Meat Science**. 78, 343-358. 2008.
- ZEN, S.; MENEZES, S.M.; CARVALHO, T. B. Perspectivas de consumo de carne bovina no Brasil. **Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural**. Rio Branco – Acre, 20 a 23 de julho de 2008.

### **3. DESENVOLVIMENTO**

O desenvolvimento desta dissertação será dividido em dois capítulos, em forma de artigo, que estarão formatados nas normas da revista Arquivo Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia (Anexo 1)

### **3.1 Capítulo II: Espessura de gordura sobre as características de carcaça, qualidade de carne bovina: meta - análise.**

**Resumo** - O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito da espessura de gordura subcutânea nas características de carcaça e qualidade da carne. Para isto foi utilizada meta - análise, onde foram extraídos 2695 dados da literatura, com as palavras chave bovinos, terminação, confinamento, características de carcaça, qualidade de carne. Os dados obtidos foram analisados por análise de variância a nível de 10% de significância e realizado a análise de regressão para as variáveis que apresentaram diferença significativa. Verifica-se que a espessura de gordura subcutânea influencia de forma linear crescente nos pesos de carcaça quente e fria, conseqüentemente em seu rendimento. A fração osso apresentou decréscimo enquanto as frações músculo e gordura aumentaram com o aumento da espessura de gordura subcutânea. As variáveis qualitativas da carne não apresentaram respostas significativas quanto ao grau da espessura de gordura. A espessura de gordura subcutânea influencia diretamente o peso e rendimento de carcaça quente e fria, na quantidade de osso, músculo e gordura de novilhos castrados abatidos até 24 meses de idade, terminados em confinamento. O nível de espessura de gordura de 6 mm proporciona carcaças uniformes e carne com padrão de qualidade exigidos pelo consumidor.

**Palavras chaves:** rendimento, porções de tecidos, cortes comerciais.

## **Influence of subcutaneous fat thickness in the carcass characteristics and meat quality of beef cattle: meta – analysis**

**Abstract** - The objective of this study was to evaluate the effect of subcutaneous fat thickness on the characteristics of carcass quality and meat. For this was used meta-analysis system, when was extracted from the literature 2695 datas, using the following keywords cattle, termination, confinement, carcass characteristics, meat quality. The data obtained were analyzed by analysis of variance with a 10% level of significance and thereafter carried out a regression analysis for the variables that showed significant differences. It is found that subcutaneous fat thickness influences the weight of hot and cold carcass consequently in their yield. The proportions of bone decreased and increase the muscle and fat fraction increasing with the subcutaneous fat thickness up levels. For the meat qualitative analysis there were not significant responses regarding the level of subcutaneous fat thickness. The subcutaneous fat thickness influences directly in the weight and yield of hot and cold carcass, the amount of bone, muscle and fat from steers slaughtered up to 24 months old, finished in feedlot. The level of fat thickness of 6 mm provides the uniform carcasses and meat quality standards demanded by the consumer.

**Key words:** yields, tissues fractions, commercial cuts.

## Introdução

O amplo território brasileiro faz com que os sistemas de terminação sejam distintos entre as regiões do país. Nas regiões Centro-Oeste, Sudeste e Norte a terminação de bovinos é realizada em pastagens tropicais, com a presença marcante de confinamentos, na região Sul a pastagem temperada é a principal forma de terminação dos animais, tendo uma pequena parcela dos animais terminados em confinamento (MENEZES et al. 2010; ABIEC 2013).

Neste contexto a atual bovinocultura brasileira busca alternativas, para padronizar a qualidade de carne e peso das carcaças, valorizando seu produto principalmente no mercado externo.

Como a maior parte do rebanho nacional de 209 milhões de cabeças são criadas a pasto, estima-se que somente 11% do rebanho sejam terminados em confinamento. Essa variação no sistema de terminação entre confinado e diferentes pastagens faz com que a qualidade da carne da carne desse animal mude (MENEZES, 2010), fazendo com que e a oferta e preço do gado se altere entre as regiões do país (WILKINSON, 2010).

Com essa variabilidade o Brasil consegue atender vários tipos de mercados consumidores, tendo uma diferente padronização no grau de acabamento das carcaças ao longo de seu território. Os métodos de classificação de carcaças utilizadas pelos frigoríficos são os visuais, onde as carcaças são classificadas pelo seu grau de acabamento, carcaças de acabamento mediano apresentam espessura de gordura de 3 a 6 mm e carcaças de acabamento uniforme apresentam espessura de gordura de 6 a 10 mm (MÜLLER 1987).

Quando se trata de qualidade da carne, o principal ponto analisado pelo consumidor são as características visuais e as organolépticas. A quantidade de energia consumida pelo animal na fase de terminação é um fator que afeta a quantidade de gordura presente na carcaça, segundo Smith et al. (2009) e Gomes et al. (2009) quanto mais energia o animal consumir, maior será a porcentagem de gordura subcutânea e conseqüentemente maior será a gordura intramuscular na carne, deixando o produto final mais macio.

As diversas análises realizadas na carcaça e na carne ajudam a encontrar respostas que satisfazem os criadores e pesquisadores, mostrando qual estratégia se sobressai na produção animal em diferentes sistemas de produção. Com dados como peso de abate, conformação da carcaça, maturidade fisiológica, sexo, nos permitem concluir sobre desempenho do animal, já os dados como perdas por descongelamento e

cocção, pH da carne, marmoreio, cor e textura, nos mostram resultados da qualidade da carne que está sendo fornecida ao nosso consumidor, que vem se tornando cada dia mais exigente.

O objetivo foi avaliar o efeito da espessura de gordura subcutânea nas características de qualidade de carcaça e da carne, de novilhos castrados, terminados em confinamento e abatidos aos 24 meses de idade.

### **Material e Métodos**

Para a realização desse trabalho foi realizada uma revisão sistêmica segundo Castro, (2001) e Rother (2007), que se trata de uma busca planejada de dados para responder como a espessura de gordura subcutânea influencia nas características de carcaça, qualidade de carne, de bovinos castrados abatidos até os 24 meses terminados em confinamento. Identificando, selecionando e avaliando criticamente os estudos, com o objetivo de coletar e analisar os dados destes estudos incluídos nesta revisão

Na produção da revisão sistêmica a busca pelos trabalhos, foi realizada utilizando estudos brasileiros com machos castrados terminados em confinamento com aproximadamente 24 meses de idade. Foram buscados nos periódicos palavras chave como bovinos, terminação, confinamento, características de carcaça, qualidade de carne.

A seleção dos dados foi realizada por meio eletrônico com a utilização de sites como Scielo, Revistas Brasileira de Zootecnia, Associação Brasileira de Zootecnia, Ciência Rural, Ciência e Tecnologia, Universidades com programa de pós-graduação em Zootecnia, portal CAPES, Revistas Brasileira de Medicina Veterinária e Zootecnia, Animal Science Meet Journal. Após a seleção dos trabalhos, realizou-se a filtragem para que restassem apenas os que tratam das características da carcaça e da carne dos últimos 13 anos, totalizando 46 trabalhos com 2.695 animais.(Tabela 1).

Tabela 01: Trabalhos utilizados para a elaboração da meta análise.

<b>Autor</b>	<b>Ano de Publicação</b>	<b>Nº animais</b>	<b>Grupo Genético</b>	<b>Forma de publicação</b>
<b>Rodrigues, V.C.</b>	2003	24	Cruzados	<a href="http://www.scielo.br/pdf/rbz/v32n3/a18v32n3.pdf">http://www.scielo.br/pdf/rbz/v32n3/a18v32n3.pdf</a>
<b>Rodrigues, V.C.</b>	2004	24	Cruzados	<a href="http://www.scielo.br/pdf/rbz/v33n6s1/a23336s1.pdf">http://www.scielo.br/pdf/rbz/v33n6s1/a23336s1.pdf</a>



<b>Freitas, A.K.</b>	2006	77	Zebuinos	<a href="http://ppgca.evz.ufg.br/uploads/67/original_Dissertacao2006_Aline_Kellermann.pdf">http://ppgca.evz.ufg.br/uploads/67/original_Dissertacao2006_Aline_Kellermann.pdf</a>
<b>Freitas, A.K.</b>	2008	77	Zebuinos	<a href="http://www.scielo.br/pdf/rbz/v37n6/v37n6a16.pdf">http://www.scielo.br/pdf/rbz/v37n6/v37n6a16.pdf</a>
<b>Putrino, S.M.</b>	2006	*	Zebuinos	<a href="http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/74/74131/tde-11052006-135306/pt-br.php">http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/74/74131/tde-11052006-135306/pt-br.php</a>
<b>Silva, S.L.</b>	2005	48	Zebuinos	<a href="http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/74/74131/tde-01082005-094202/en.php">http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/74/74131/tde-01082005-094202/en.php</a>
<b>Silva, S.L.</b>	2007	48	Zebuinos	<a href="http://www.scielo.br/pdf/rbz/v36n5/28.pdf">http://www.scielo.br/pdf/rbz/v36n5/28.pdf</a>
<b>Fugita, C.A.</b>	2012	22	Cruzados	<a href="http://www.scielo.br/pdf/rbz/v41n7/21.pdf">http://www.scielo.br/pdf/rbz/v41n7/21.pdf</a>
<b>Aferri, G.</b>	2003	36	Cruzados	<a href="http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/74/74131/tde-01092003-094100/pt-br.php">http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/74/74131/tde-01092003-094100/pt-br.php</a>
<b>Aferri, G.</b>	2012	36	Cruzados	<a href="http://www.scielo.br/pdf/rbz/v41n7/21.pdf">http://www.scielo.br/pdf/rbz/v41n7/21.pdf</a>
<b>Souza, A.A.A.</b>	2008	54	Zebuinos	<a href="http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/10/10135/tde-23012009-132517/pt-br.php">http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/10/10135/tde-23012009-132517/pt-br.php</a>
<b>Pereira ASC</b>	2012	50	Zebuinos	<a href="http://www.scielo.br/pdf/rbz/v41n11/09.pdf">http://www.scielo.br/pdf/rbz/v41n11/09.pdf</a>
<b>Menezes, L.F.G.</b>	2004	78	Zebuínos; Continent ais; Cruzados	<a href="http://coralx.ufsm.br/ppgz/conteudo/Defesas/Dissertacoes/Luis_Fernando_Glasenapp_de_Menezes.pdf">http://coralx.ufsm.br/ppgz/conteudo/Defesas/Dissertacoes/Luis_Fernando_Glasenapp_de_Menezes.pdf</a>
<b>Menezes, L.F.G.</b>	2008	9 1º fase; 8 2º fase	Continent al	<a href="http://www.devon.org.br/conteudo/artigos/tese_luis_fernando_menezes2008.pdf">http://www.devon.org.br/conteudo/artigos/tese_luis_fernando_menezes2008.pdf</a>

<b>Santos, A.P.</b>	2005	24	Cruzados	<a href="http://w3.ufsm.br/ppgz/cont_eudo/Defesas/Dissertacoes/Angelica_Pereira_dos_Santos.pdf">http://w3.ufsm.br/ppgz/cont_eudo/Defesas/Dissertacoes/Angelica_Pereira_dos_Santos.pdf</a>
<b>Metz, P.A.M.</b>	2009	24	Cruzados	<a href="http://www.scielo.br/pdf/rbz/v38n3/a18v38n3.pdf">http://www.scielo.br/pdf/rbz/v38n3/a18v38n3.pdf</a>
<b>Arboitte, M.Z.</b>	2010	18	Britânicos	<a href="http://w3.ufsm.br/ppgz/cont_eudo/Defesas/Teses/MiguelangelozieglerArboitte.pdf">http://w3.ufsm.br/ppgz/cont_eudo/Defesas/Teses/MiguelangelozieglerArboitte.pdf</a>
<b>Arboitte, M.Z.</b>	2012	18	Britânicos	<a href="http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciAnimSci/article/viewFile/12463/pdf">http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciAnimSci/article/viewFile/12463/pdf</a>
<b>Filho, D.C.A.</b>	2007	*	Zebuínos; Cruzados	<a href="http://www.bibliotecadigital.ufrgs.br/da.php?nrb=000641998&amp;loc=2008&amp;l=824a2aa941948925">http://www.bibliotecadigital.ufrgs.br/da.php?nrb=000641998&amp;loc=2008&amp;l=824a2aa941948925</a> UFRGS
<b>Rosa, J.R.P.</b>	2006	40	Britânicos	<a href="http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/11282/000610165.pdf?sequence=1">http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/11282/000610165.pdf?sequence=1</a> UFSM
<b>Silva, H.L.</b>	2009	20	Zebuínos	<a href="http://ppgca.evz.ufg.br/uploads/67/original_Tese2009_Helio_Louredo.pdf">http://ppgca.evz.ufg.br/uploads/67/original_Tese2009_Helio_Louredo.pdf</a> UFG
<b>Ribeiro, J.C.</b>	2010	60	Zebuínos; Continentais; Cruzados	<a href="http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetailObras/aForm.do?select_action=&amp;cao_obra=178726">http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetailObras/aForm.do?select_action=&amp;cao_obra=178726</a> UFLA
<b>Pacheco, P.S.</b>	2005	24	Cruzados	<a href="http://www.scielo.br/pdf/rbz/v34n5/26649.pdf">http://www.scielo.br/pdf/rbz/v34n5/26649.pdf</a>
<b>Leme, P.R.</b>	2000	84	Zebuínos; Continentais; Cruzados	<a href="http://www.sbz.org.br/revista/artigos/2622.pdf">http://www.sbz.org.br/revista/artigos/2622.pdf</a>

---

<b>Costa, E.C.</b>	2002	24	Britânicos	<a href="http://www.scielo.br/pdf/rbz/v31n1/8955.pdf">http://www.scielo.br/pdf/rbz/v31n1/8955.pdf</a>
<b>Vaz, F.N.</b>	2002	24	Britânicos ; Cruzados	<a href="http://www.scielo.br/pdf/rbz/v31n5/a13v31n5.pdf">http://www.scielo.br/pdf/rbz/v31n5/a13v31n5.pdf</a>
<b>Arboitte, M.Z.</b>	2004	18	Cruzados	<a href="http://www.scielo.br/pdf/rbz/v33n4/22092.pdf">http://www.scielo.br/pdf/rbz/v33n4/22092.pdf</a>
<b>Vaz, F.N.</b>	2005	12	Britânicos	<a href="http://www.scielo.br/pdf/rbz/v34n1/24536.pdf">http://www.scielo.br/pdf/rbz/v34n1/24536.pdf</a>
<b>Marcondes, N.I.</b>	2008	45	Zebuínos	<a href="http://www.scielo.br/pdf/rbz/v37n12/23.pdf">http://www.scielo.br/pdf/rbz/v37n12/23.pdf</a>
<b>Silva, F.V.</b>	2008	36	Zebuínos	<a href="http://www.scielo.br/pdf/rbz/v37n12/18.pdf">http://www.scielo.br/pdf/rbz/v37n12/18.pdf</a>
<b>Metz, P.A.M.</b>	2009	18	Cruzados	<a href="http://www.scielo.br/pdf/rbz/v38n2/a18v38n2.pdf">http://www.scielo.br/pdf/rbz/v38n2/a18v38n2.pdf</a>
<b>Vaz, F.N.</b>	2005	60	Cruzados	<a href="http://www.scielo.br/pdf/rbz/v34n1/24537">http://www.scielo.br/pdf/rbz/v34n1/24537</a>
<b>Coan, R.M.</b>	2008	48	Zebuínos	<a href="http://www.scielo.br/pdf/rbz/v37n2/18.pdf">http://www.scielo.br/pdf/rbz/v37n2/18.pdf</a>
<b>Vaz, F.N.</b>	2002	463	Zebuínos; Continent ais; Cruzados	<a href="http://www.scielo.br/pdf/rbz/v31n1s0/10318.pdf">http://www.scielo.br/pdf/rbz/v31n1s0/10318.pdf</a>
<b>Obeid, J.A.</b>	2006	24	Zebuínos	<a href="http://www.scielo.br/pdf/rbz/v35n6/33.pdf">http://www.scielo.br/pdf/rbz/v35n6/33.pdf</a>
<b>Paulino, P.V.R.</b>	2008	35	Zebuínos	<a href="http://www.scielo.br/pdf/rbz/v37n6/v37n6a19.pdf">http://www.scielo.br/pdf/rbz/v37n6/v37n6a19.pdf</a>
<b>Restle, J.</b>	2000	35	Zebuínos; Continent ais; Cruzados	<a href="http://www.scielo.br/pdf/rbz/v29n5/5658.pdf">http://www.scielo.br/pdf/rbz/v29n5/5658.pdf</a>
<b>Vaz, F.N.</b>	2001	70	Zebuínos; Continent	<a href="http://www.scielo.br/pdf/rbz/v30n2/5496.pdf">http://www.scielo.br/pdf/rbz/v30n2/5496.pdf</a>

---

---

			ais;	
			Cruzados	
<b>Costa, E.C.</b>	2002	24	Britânicos	<a href="http://www.scielo.br/pdf/rbz/v31n1/8955.pdf">http://www.scielo.br/pdf/rbz/v31n1/8955.pdf</a>
<b>Vaz, F.N.</b>	2002	216	Cruzados	<a href="http://www.scielo.br/pdf/rbz/v31n4/13735.pdf">http://www.scielo.br/pdf/rbz/v31n4/13735.pdf</a>
<b>Costa, E.C.</b>	2002	24	Britânicos	<a href="http://www.scielo.br/pdf/rbz/v31n1s0/10323.pdf">http://www.scielo.br/pdf/rbz/v31n1s0/10323.pdf</a>
<b>Vaz, F.N.</b>	2002	24	Britânicos	<a href="http://www.scielo.br/pdf/rbz/v31n3s0/13107.pdf">http://www.scielo.br/pdf/rbz/v31n3s0/13107.pdf</a>
<b>Climaco, S.M.</b>	2011	20	Zebuínos; Sintético; Cruzados	<a href="http://www.scielo.br/pdf/rbz/v40n12/25.pdf">http://www.scielo.br/pdf/rbz/v40n12/25.pdf</a> e <a href="http://www.scielo.br/pdf/rbz/v40n7/a23v40n7.pdf">http://www.scielo.br/pdf/rbz/v40n7/a23v40n7.pdf</a>
<b>Moletta, J.L.</b>	2011	169	Sintético	<a href="http://www.ppz.uem.br/index.php?id=40&amp;dir=2011">http://www.ppz.uem.br/index.php?id=40&amp;dir=2011</a>
<b>Nascimento, M.L.</b>	2011	310	Zebuínos	<a href="http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11139/tde-24012012-094448/pt-br.php">http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11139/tde-24012012-094448/pt-br.php</a>
<b>Fernandes, A.R.M.</b>	2007	30	Sintético	<a href="http://www.fcav.unesp.br/download/pgtrabs/zoo/d/2319.pdf">http://www.fcav.unesp.br/download/pgtrabs/zoo/d/2319.pdf</a>
<b>Domingues, J.L.</b>	2006	48	Zebuínos	<a href="http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/74/74131/tde-29012007-142000/pt-br.php">http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/74/74131/tde-29012007-142000/pt-br.php</a>
<b>Katsuki, P.A.</b>	2006	24	Zebuínos	<a href="http://www.uel.br/pos/ciencia_animal/arquivos/Tese%20PedroKatsuki_27.07.09.pdf">http://www.uel.br/pos/ciencia_animal/arquivos/Tese%20PedroKatsuki_27.07.09.pdf</a>

---

Os artigos selecionados tiveram seus resultados transcritos para uma planilha digital Excel aonde a visualização dos mesmos se tornou mais fácil. Após a transcrição de todos esses dados eles passaram por uma análise para uma primeira seleção dos dados finais.

Os dados foram analisados pelo programa SAS (2004), tendo o peso de abate como co-variável. Posteriormente esses dados foram submetidos à análise de variância, utilizando-se o procedimento GLM. Foi realizado teste de correlação e regressão polinomial em nível de 10% de significância. O modelo matemático proposto foi:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \varepsilon_{ij}$$

Pelo modelo,  $Y_{ij}$  representa as variáveis dependentes;  $\mu$  é a média de todas as observações;  $T_i$  corresponde ao efeito dos tratamentos e  $\varepsilon_{ij}$  corresponde ao erro experimental residual (erro b).

Já para o estudo da regressão polinomial, foi utilizado o seguinte modelo, tendo o peso de abate como covariável:

$$Y_{ijk} = \beta_0 + PA_k + \beta_1 X_i + \beta_2 X_i^2 + \alpha_{ijk} + \varepsilon_{ijk}$$

Pelo modelo,  $Y_{ijk}$  representa as variáveis dependentes;  $\beta$ 's correspondem aos coeficientes de regressão;  $PA_k$  = efeito peso de abate,  $X_{ijk}$  representa as variáveis independentes;  $\alpha_{ijk}$  corresponde aos desvios da regressão; e  $\varepsilon_{ijk}$  é o erro aleatório residual.

## Resultados e Discussões

Os pesos de carcaça quente e fria aumentaram conforme se elevou o valor da espessura de gordura (figura1). Animais com maior peso de abate apresentam um valor maior de espessura de gordura, necessitando de mais tempo e energia ingerida para serem terminados (DI MARCO 1998; NRC 2001).

Uma vez que o animal passa a depositar gordura de forma mais efetiva quando esta com sua maturidade fisiológica atingida, primeiro será depositada a gordura entre músculos, seguida da abdominal, para daí passar a depositar a gordura subcutânea seguida da de marmoreio (DI MARCO 1998).

Restle et al. (2002), descreve que a espessura de gordura subcutânea (EGS) interfere no rendimento de carcaça fria, onde uma menor EGS presente na carcaça proporciona o encurtamento das fibras musculares ocorrendo uma maior perda de líquidos no resfriamento. O peso de carcaça quente (PCQ) é uma característica importante para o produtor, pois está diretamente relacionada com o valor comercial do animal. Aplicando na fórmula obtida na figura 1 o valor de 6 mm de EGS, em um animal abatido com 450 kg de peso de abate (PA), esta tem cerca de 269,69 kg de PCQ,

e 249,98 kg de PCF, valores intermediários não são interessantes, pois para se obter peso de carcaça quente e fria satisfatório para a categoria novilhos, a EGS deve estar acima de 4,5 mm, e para atingir esses níveis é necessário que se tenha um acréscimo de energia na dieta, tornando o custo de produção mais alto para o produtor (GESUALDI, JR. et al. 2006).

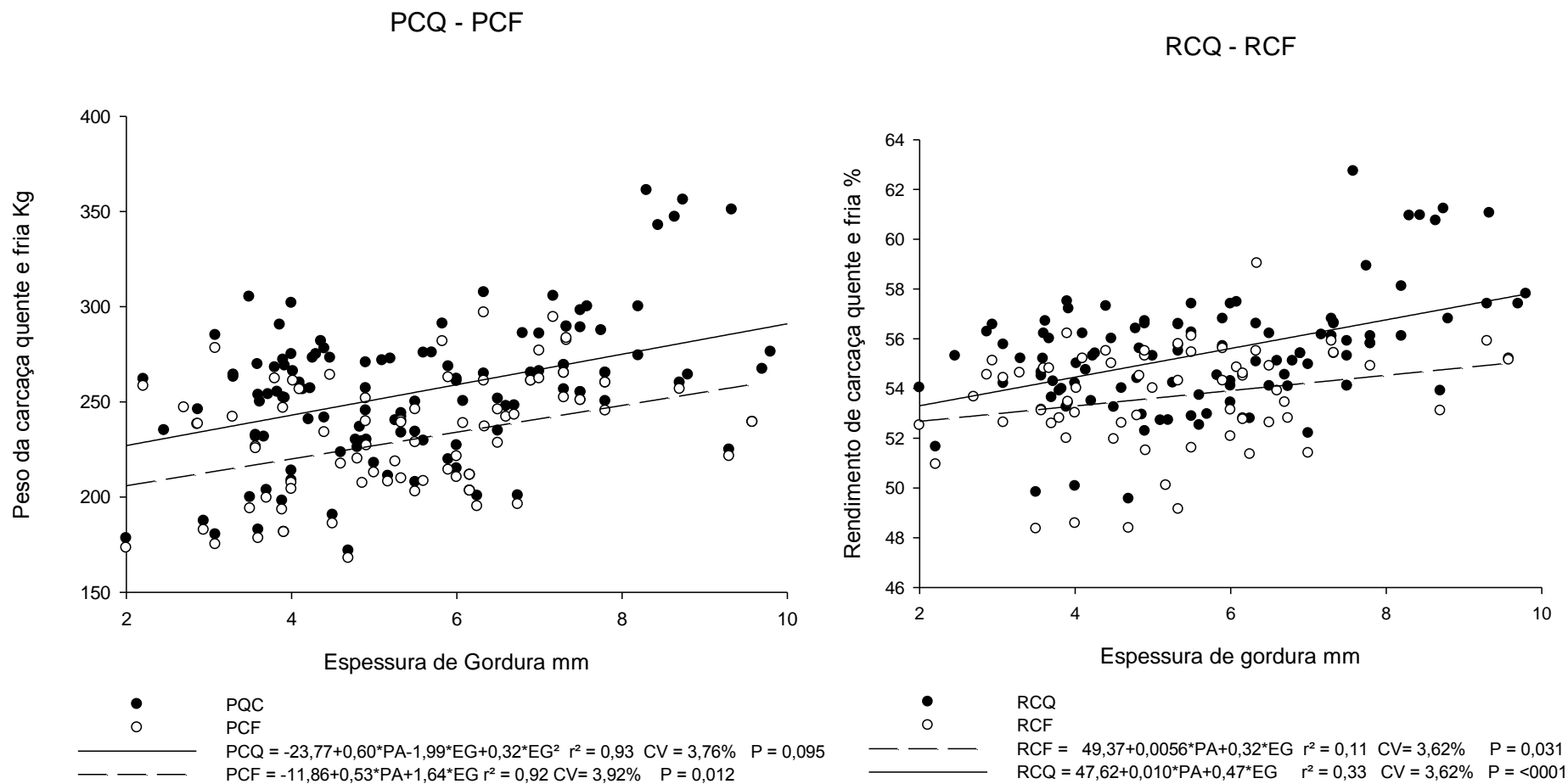
Observando que a principal forma de pagamento pelo frigorífico é o peso da carcaça quente e a EGS, Prado et al. (2012) comparou o peso de carcaça quente com dois diferentes níveis de EGS subcutânea, e obteve valores de 274 kg de carcaça quente para 3,4 mm de EGS e 289 kg de PCQ para 4,8 mm de EGS. Utilizando as equações presentes na figura 1 ( $PCQ = -23,77 + 0,60 * PA + 1,99 * EG + 0,32 * EG^2$ ) e ( $PCF = -11,86 + 0,56 * PA + 1,64 * EG$ ), para os níveis apresentados por Prado et al. (2012) (3,4 mm e 4,3 mm EGS) com um animal abatido aos 518 kg de peso ao abate, encontra-se o valor de 297,49 kg de peso de carcaça quente para 3,4 mm 303,95 kg na EGS de 4,8 mm, valores esses 8% superiores aos encontrados por Prado et al. (2012).

Segundo Di Marco (1998) o tecido ósseo tem seu desenvolvimento máximo em fase mais precoce da vida do animal. A alimentação na terminação de novilhos influencia na deposição de músculo e principalmente de gordura da carcaça, uma vez que suas exigências para a deposição músculo sejam cumpridas, o animal passa a depositar a energia restante na forma de gordura, aliando esses fatores consegue-se uma melhora no desempenho dos animais, explorando ao máximo o seu potencial produtivo, (LUCHIARI FILHO, 2000.; MAGGIONI, 2006.; FERNANDES et al. 2008).

Berg & Butterfield (1976) explicam que o tecido ósseo apresenta maior crescimento nas fases iniciais do desenvolvimento do animal, à medida que o crescimento e o grau de maturidade avançam, a proporção de tecidos acumulados na carcaça vai se modificando, reduzindo a intensidade de crescimento da proporção do osso, e aumento na taxa de crescimento do tecido muscular.

No que se trata da quantidade de tecido adiposo presente na carcaça bovina Nürnberg et al. (1998), descrevem que as taxas aumentam com a idade do animal, e conforme se aumenta o grau de maturidade fisiológica a proporção de tecido adiposo tende a ser maior, reduzindo a deposição de tecido muscular. A deposição de gordura na carcaça pode ocorrer em todas as idades, desde que o consumo de energia seja maior que o requerido pelo animal (MAGGIONI, 2006).

Figura 1 – Peso de carcaça quente (PCQ) e fria (PCF);e rendimento de carcaça quente (RCQ) e fria (RCF), em função da espessura de gordura de novilhos castrados abatidos aos dois anos de idade terminados em confinamento.



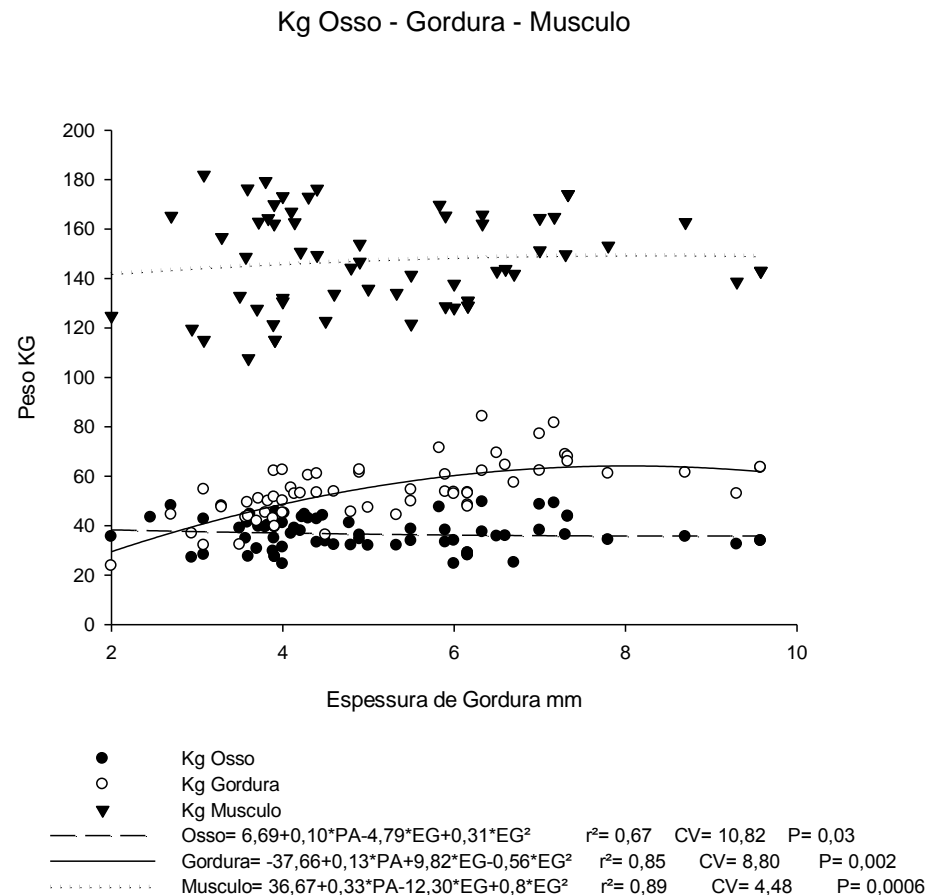
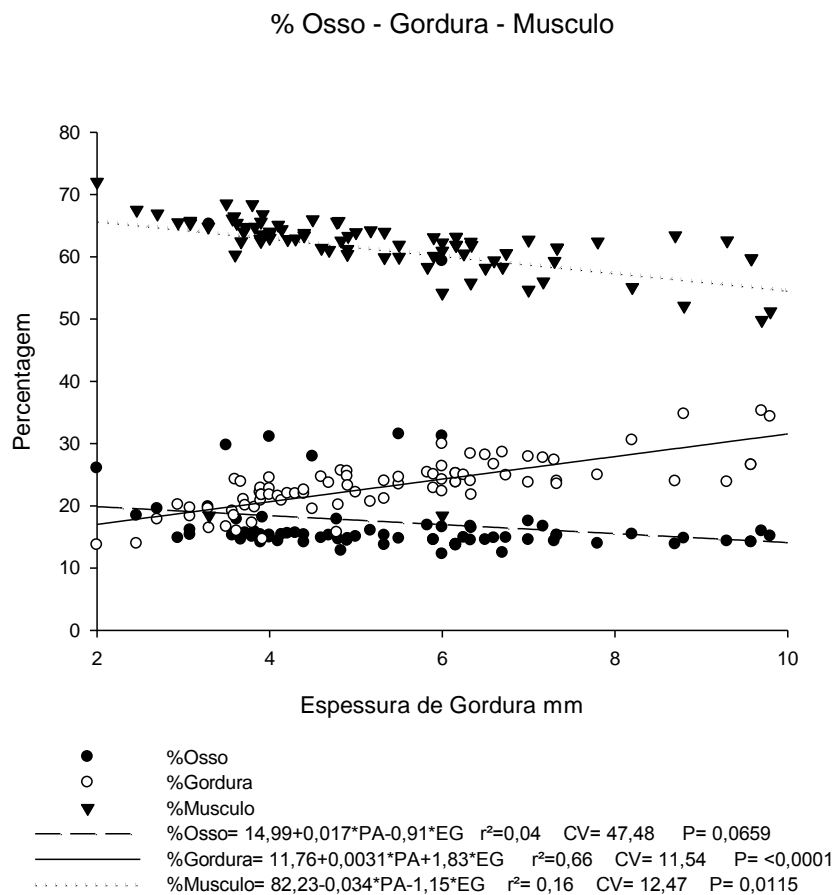
Na figura 2 estão apresentados os valores absolutos de osso, gordura e músculo onde a EGS influencia positivamente essas variáveis até determinado ponto. Aplicando as equações para o kg de osso e músculo valores de 7,7 mm de EGS apresentam seu ponto de máximo, estas variáveis estavam ascendentes e desse ponto em diante começam a diminuir seus valores. A quantidade (kg) de gordura aumenta até 8,5 mm de EGS com pequena queda em seus valores.

Tratando esses valores em percentagem na carcaça, observa-se que ocorreu um aumento linear para percentagem de gordura na carcaça, e conseqüentemente um decréscimo na percentagem de osso e músculo presente nos animais (figura 2). Afirmando essa teoria. Vaz et al. (2002) observaram percentual de músculos na carcaça dos novilhos super-jovens terminado em confinamento, puros Hereford de 60,48%, e 24,90% de gordura e 14,85% de osso, para animais cruzados 5/8 Hereford + 3/8 Nelore os valores obtidos foram 60,56% músculo, 24,83% gordura e 14,83% osso, valores muito próximos para os puros em comparação aos cruzados.

Os resultados em kg, apresentam uma similaridade quando expressos em percentagem na carcaça, conforme apresentado na figura 2, também observado por Pacheco, et al. (2005), que justificou esse fato pela similaridade no peso de carcaça fria entre categorias e grupos genéticos dos animais estudados. Em diferentes idades de abate, verifica-se que as carcaças dos animais jovens apresentaram maior percentual de músculo (66,45 contra 60,27%) e menor de gordura (18,59 contra 24,78%) em relação às carcaças dos animais super-jovem, já a percentagem de osso permaneceu inalterada (PACHECO, et al. 2005). Animais pertencentes à categoria jovem apresentaram carcaças com maior quantidade total de músculo (153,93 contra 141,00 kg), menor quantidade total de gordura (43,59 contra 58,07 kg) e similar de osso, em relação às carcaças dos animais super-jovem, (PACHECO, et al. 2005).



Figura 2 – Peso e percentual de osso, gordura e músculo em função da espessura de gordura de novilhos castrados abatidos aos dois anos de idade terminados em confinamento.



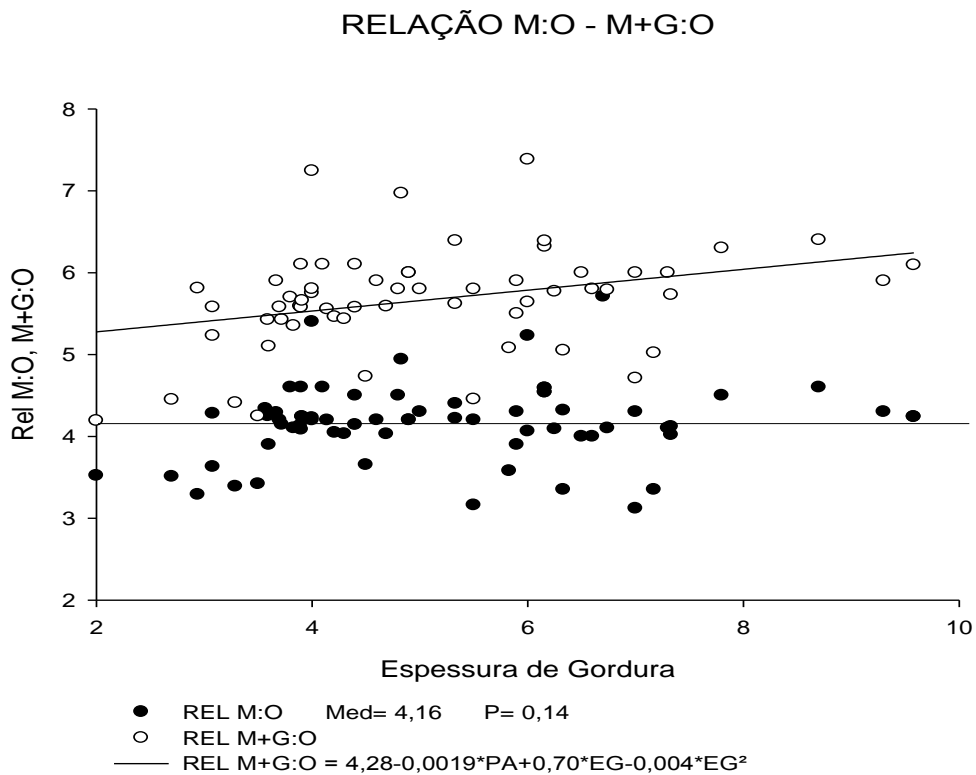
Utilizando valores de EGS subcutânea registrado por Prado et al. (2012), mostrando que quanto maior for a percentagem de músculo e gordura menos será a de osso. Prado et al. (2012), apresentaram valores de 62,8% de músculo, 21,4% de gordura e 16,1% de osso para animais abatidos com 3,4 mm de EGS, e obteve valores de 64,5% de músculo, 22,3% de gordura e 14,2% de osso para animais abatidos com EGS de 4,8 mm. Aplicando esses valores nas equações presente na figura 2 para animais abatidos com 450 kg apresenta valores de 19,78% osso, 62,74% músculo e 19,42% gordura em 3,4 mm de EGS, e 18,50% de osso, 61,13% de músculo e 21,98% quando a EGS na carcaça for de 4,8 mm.

Na figura 3 a relação músculo:osso aumenta de forma linear crescente conforme aumenta a EGS na carcaça do animal. Já a porção comestível músculo+gordura:osso apresentou forma quadrática onde seu ponto de máximo foi obtido em 8,8 mm de EGS.

Com a quantidade de osso, músculo e gordura podem identificar a relação das porções mais importante comercialmente da carcaça músculo/osso, e a relação das frações comestíveis músculo + gordura/osso. A alta participação de gordura na carcaça influência diretamente na relação porção comestível:osso, esse fato pode ser observado na figura 3 que mostra como se comporta as curvas dessas relações com a EGS subcutânea.

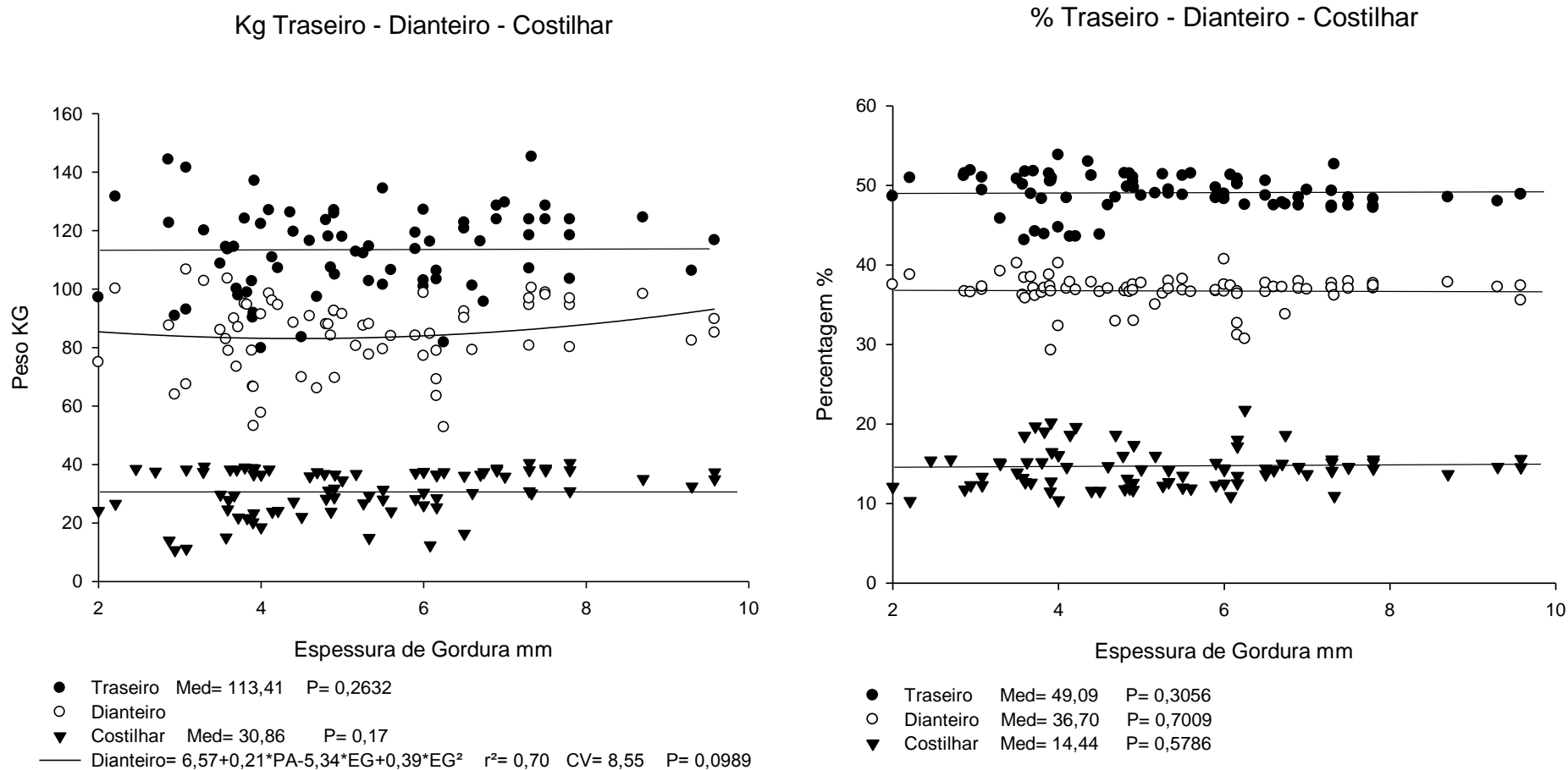
Uma maior relação de músculo com uma EGS desejável é o que se busca, quanto maior for percentagem de músculo, menor será a de osso, e uma desejável EGS tanto pelo frigorífico quanto pelo consumidor, proporcionando assim uma maior participação dos cortes nobres na carcaça, os quais são localizados no traseiro do animal, essa fração é a mais desejada pois agrega maior valor comercial. (PACHECO, et al. 2005.; METZ, et al. 2009.; PINHEIRO, et al. 2009).

Figura 3 – Relação músculo:osso e músculo+gordura:osso em função da espessura de gordura de novilhos castrados abatidos aos dois anos de idade terminados em confinamento.



Berg & Butterfield (1976) mostram que a deposição de gordura ocorre primeiramente nos quartos traseiros, seguido do dianteiro e posteriormente avança em direção da coluna vertebral para a parte inferior das costelas. De acordo com Luchiari Filho (2000) para uma carcaça ser considerada de boa qualidade ela precisa ter de 2 a 3 mm de EGS, que proporciona uma proteção da carcaça durante o processo de resfriamento, além de 45 a 50% de traseiro, 38 a 43% de dianteiro e 12% a 16% de costilhar. Com base nesses valores analisando o figura 4 para 2 mm de EGS chega-se aos valores propostos por Luchiari Filho (2000) dos cortes comerciais.

Figura 4 – Peso e percentual de traseiro, dianteiro e costilhar em função da espessura de gordura de novilhos castrados abatidos aos 2 anos de idade terminados em confinamento.



Não ocorreu diferença significativa entre essas características qualitativas e a EGS do animal (Tabela 02). Segundo Fiorentini et al. (2012) as principais avaliações que os consumidores costumam fazer, a fim de determinar a qualidade da carne, são os de forma visual avaliando a cor do músculo e da gordura de cobertura, em seguida vem seus aspectos envolvidos durante seu preparo, entre os principais está perda de líquidos no descongelamento e na cocção, e posteriormente, são considerados as características de palatabilidade, suculência e a maciez.

Grande variabilidade dos dados obtidos, observado nos altos valores do coeficiente de variação (CV), se tem pela variabilidade genética do rebanho nacional, isso interfere nas características organolépticas da carne. Esse alto CV é resultado do não bloqueio dos grupos genéticos na realização das análises estatísticas.

Dentre as características da carne a maciez e aparência são as principais características buscadas pelo nosso consumidor, e o marmoreio é uma das condições que contribui para a maciez da carne, (CATALLAM, et al. 2009). Comparando essa melhora das características organolépticas com a EGS final não há diferença significativa para esses dados, mostrando que a espessura com a qual o animal é abatido não interfere no marmoreio, palatabilidade e suculência da carne de animais terminados em confinamento.

Em relação à ordem de deposição de gordura na carcaça Berg & Butterfield, (1976) acreditam em uma ordem lógica da deposição de gordura e citam o marmoreio como sendo a última gordura a ser depositada. Porém estudos mais recentes (DI MARCO, 1998), acreditam que existe uma série de fatores que podem alterar essa ordem de deposição, estão entre essas a curva de crescimento animal e principalmente os diferentes níveis alimentares que os animais recebem ao longo da vida.

Não ocorreu diferença significativa para a variável perda por resfriamento ( $P=0,8232$ ). Segundo Menezes et al. (2010) a perda por resfriamento é uma das características qualitativas da carne que tem grande valor para o frigorífico, e mede a perda de líquidos da carcaça durante seu resfriamento, no período das primeiras 24 horas após o abate. Segundo Müller (1987) e Arboitte et al. (2004), menores perdas são verificadas em carcaças com maior grau de acabamento, já que vão apresentar uma maior EGS a qual funciona como isolante, evitando as perdas por desidratação.

Tabela 02 – Características qualitativas da carne

<b>Características</b>	<b>Nº</b>	<b>Média</b>	<b>r<sup>2</sup></b>	<b>CV</b>	<b>P&gt;F</b>
<b>Marmoreio, pontos<sup>1</sup></b>	71	13,62	0,0023	218,71	0,6816
<b>Cor, pontos<sup>2</sup></b>	60	4,05	0,0294	12,50	0,1897
<b>Textura, pontos<sup>2</sup></b>	68	4,32	0,0148	18,69	0,3200
<b>Quebra resfriamento (%)</b>	50	3,17	0,0010	81,77	0,8232
<b>Perda descongelamento (%)</b>	54	9,21	0,0127	42,36	0,4157
<b>Perda cocção (%)</b>	70	25,91	0,0110	26,88	0,3862
<b>Força cisalhamento, Kgf<sup>3</sup></b>	46	4,40	0,0194	50,17	0,3549
<b>Palatabilidade, pontos<sup>4</sup></b>	59	6,64	0,0109	10,02	0,4296
<b>Suculência, pontos<sup>4</sup></b>	56	6,44	0,0273	11,09	0,2233
<b>Conformação<sup>1</sup></b>	50	10,28	0,0025	20,80	0,7266

Nº= número de observações; r<sup>2</sup>= Coeficiente de determinação; CV = Coeficiente de variação (%); P% = Probabilidade; 1= Medida de escala em pontos 1 a 18; 2= medida de escala em pontos 1 a 5; 3= quilogramas de força; 4= medida em escala de pontos 1 a 9;

Para o consumidor a perda de líquido durante o processo de preparo da carne, remete a carne com menor suculência e maciez, em trabalhos avaliando as perdas de cocção de animais em confinamento Varela et al. (2004) e French et al. (2000) não encontraram diferença significativa para essa perda depois de 24 horas após abate nem em um intervalo de 7 dias.

A EGS não influenciou o marmoreio (P= 0,1847), suculência (P=0,2233) e palatabilidade (P=0,4296). Arboitte et al. (2011) relata que uma boa cobertura de gordura subcutânea em animais jovens, proporciona uma maior proteção da carne, e essa proteção esta diretamente relacionada a menor perda por resfriamento e cocção ocasionando uma maior suculência e palatabilidade da carne. Com a ordem de deposição de gordura quanto maior for a EGS maior o tempo para deposição da gordura de marmoreio.

Segundo Lawrie (2005); as perdas nos processos de descongelamento e cocção da carne são influenciadas pelo grau de marmorização. Uma vez que essa marmorização esta ligada diretamente a espessura de gordura, espera-se que quanto maior for a EGS maior será o grau de marmorização, auxiliando para que as fibras musculares sejam

protegidas, tendo o seu rompimento e conseqüentemente o extravasamento de líquido menor (MÜLLER, 1987).

### Conclusões

A espessura de gordura subcutânea de 6 mm proporciona adequado peso e rendimento de carcaça quente e fria, bem como resulta em carcaça com boa porção comestível. O grau de acabamento não interfere nas características organolépticas da carne de novilhos castrados, terminados em confinamento e abatidos aos 24 meses de idade.

### Referências

- Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes. **ABIEC**. 2013.
- ARBOITTE, M.Z.; RESTLE J.; FILHO, D.C.; BRONDANI, I.L.; PACHECO, P.S.; MENEZES, L.F.G.; PEROTTONI, J. Composição física da carcaça, qualidade da carne e conteúdo de colesterol no músculo *longissimus dorsi* de novilhos 5/8 nelore - 3/8 charolês terminados em confinamento e abatidos em diferentes estádios de maturidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.4, p.959-968, 2004.
- ARBOITTE, M.Z.; BRONDANI, I.L.; DESCHAMPS, F.C.; BERTOLDI, F.C.; FILHO, D.C.A.; SEGABINAZZI, L.R. Qualidade da carne do músculo longissimus dorsi de novilhos superjovens Aberdeen Angus de biótipo pequeno e médio abatidos com o mesmo estágio de acabamento na carcaça. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**. vol. 33, núm. 2, pp. 191-198, 2011.
- BERG, R.T.; BUTTERFIELD, R.M. **New concepts of cattle growth**. Sydney: Sydney University Press, 1976. 240p.
- CASTRO, A.A. **Revisão Sistemática e Meta-análise 2001**.
- CATTELAM, J.; MENEZES, L.F.G.; FERREIRA, J.J.; RESTLE, J.; BRONDANI, I.L.; ARBOITTE, M.Z. & PAULA, P.C. Composição física da carcaça e qualidade da carne de novilhos e vacas de descarte de diferentes grupos genéticos submetidos a diferentes frequências de alimentação. **Ciência Animal Brasileira**. v. 10, n. 3, p. 764-775, jul./set. 2009.
- DI MARCO, O.N. **Crecimiento de vacunos para carne**. Balcarce, Pcia. De Buenos Aires. 1998.
- FERNANDES, A.R.M.; SAMPAIO, A.A.M.; HENRIQUE, W. OLIVEIRA, E. A.; TULLIO, R. R.; PERECIN, D. Características da carcaça e da carne de bovinos sob

- diferentes dietas, e m confinamento. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v.60, n.1, p.139-147, 2008.
- FIorentini, G.; BERCHIELLI, T.T.; SANTANA, M.C.A.; DIAN, P.H.M.; REIS, R.A.; SAMPAIO, A.A.M.; BIEHL, M.V. Qualitative characteristics of meat from confined crossbred heifers fed with lipid sources. *Sci. Agric.* v.69, n.5, p.336-344, 2012.
- FRENCH, P., O'RIORDAN, E. G., MONAHAN, F. J. CAFFREY, P.J.; VIDAL, M.; MOONEY, M.T.; TROY, D.J.; MOLONEY, A.P. Meat quality of steers finished on autumn grass, grass silage or concentrate based diets. **Meat Science**, 56, 173–180; 2000.
- GESUALDI, A. J.; QUEIROZ, A.C.; RESENDE, F.D. ALLEONI, G.F.; RAZOOK, A.G.; FIGUEIREDO, L.A.; GESUALDI, A.C.L.S.; DETMANN, E. Características de carcaça de bovinos Nelore e Caracu selecionados para peso aos 378 dias de idade recebendo alimentação restrita ou à vontade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.1, p.131-138, 2006.
- GOMES, R.C. LEME, P.R. SILVA, S.L. ANTUNES, M.T. GUEDES, C.F. Carcass quality of feedlot finished steers fed yeast, monensin, and the association of both additives. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.61, n.3, p.648-654, 2009.
- LAWRIE, R. A. **Ciência da carne**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.
- LUCHIARI FILHO, A. **A pecuária da carne bovina**. 1ed. São Paulo. 2000. 134p.
- MAGGIONI, D. Desempenho e qualidade da carne de bovinos de diferentes composições raciais terminados em confinamento. **Dissertação de Mestrado em Zootecnia**. Maringá. 128 pg. 2006.
- MENEZES, L.F.G. RESTLE, J. BRONDANI, I.L. SILVEIRA, M.F.; FREITAS, L.S.; PIZZUTI, L.A.D. Características da carcaça e da carne de novilhos super-jovem da raça Devon terminados em diferentes sistemas de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.3, p.667-676, 2010.
- METZ, P.A.M.; MENEZES, L.F.G.; SANTOS, A.P. BRONDANI, I. L.; RESTLE. J.; LANNA. D.P.D. Perfil De Ácidos Graxos Na Carne De Novilhos De Diferentes Idades E Grupos Genéticos Terminados Em Confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.3, p.523-531, 2009.
- MÜLLER, L. **Normas para avaliação de carcaças e concurso de carcaças de novilhos**. 2.ed. Santa Maria: UFSM, Imprensa Universitária. 31p., 1987.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. Nutrient requirements of domestic animals. 8.rev.ed. Washington, D.C.: **National Academy Press**; 2001. 280p.
- NÜRNBERG, K.; WEGNER, J. & ENDER, K. Factors influencing fat composition in muscle and adipose tissue of farm animals. **Livestock Production Science**, v.56, p.145-156, 1998.



- PACHECO, P.S.; SILVA, J.H.S.; RESTLE, J. ARBOITTE, M.Z.; BRONDANI, I.L.; FILHO, D.C.A.; FREITAS, A.K. Características quantitativas da carcaça de novilhos jovens e super-jovem de diferentes grupos genéticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.5, p.1666-1677, 2005.
- PRADO, I.N.; MAGGIONI, D.; ABRAHÃO, J.J.S. VARELO, M. V.; PRADO. R.M. & SOUZA. N.E. Meat quality of crossbred bulls fed with sorghum silage or sugar cane and slaughtered at two levels of fat thickness. **Acta Scientiarum. Technology**. Maringá, v. 34, n. 3, p. 337-344, July-Sept., 2012.
- PINHEIRO, R.M.K.; SILVA, T.J.P.; & VIANA, J.H.M. Influência do grupo genético, condição sexual e tratamento antiparasitário nas medidas de área de olho do lombo e espessura de gordura in vivo e na carcaça de bovinos de corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v.61, n.3, p.676-681, 2009.
- ROTHER, Edna Terezinha. Editorial, Revisão Sistemática x Revisão Narrativa. **Acta, Paulista de Enfermagem**. 20,(2)v, 2007.
- SAS INSTITUTE. SAS/STAT. User's guide: statistics, Cary: **SAS** Institute, 2004.
- SMITH, S.P.; GILL, C.A.; LUNT, D.K. & BROOKS, M.A. Regulation of Fat and Fatty Acid Composition in Beef Cattle. **Asian-Aust. Journal Animal Science** .Vol. 22, No. 9 : 1225 – 1233; 2009.
- VARELA, A.; OLIVETE, B.; MORENO, T.; PORTELA, C.; MONSERRAT L.; CARBALLO J.A.; SÁNCHEZ L. Effect of pasture finishing on the meat characteristics and intramuscular fatty acid profile of steers of the Rubia Gallega breed. **Meat Science** 67 515–522; 2004.
- VAZ, F.N.; RESTLE, J.; PACHECO, P.S.; FREITAS, A.K.; PEIXOTO, L.A.O.; CARRILHO, C.O. Características da carcaça e da carne de novilhos superprecoces de três grupos genéticos, gerados por fêmeas de dois anos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.5, p.1973-1982, 2002.
- WILKINSON, J. Transformações e perspectivas dos agronegócios brasileiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.39, p.26-34, 2010.

### **3.2 Capítulo II: Influência da espessura de gordura subcutânea sobre o perfil lipídico da carne de bovinos de corte: meta - análise.**

**RESUMO:** O objetivo do trabalho foi estudar as características do perfil lipídico da carne bovina. Para isto foi utilizada meta - análise, onde foram extraídos 994 dados da literatura, utilizando as seguintes palavras chave bovinos, terminação, confinamento e perfil lipídico. Os dados obtidos foram analisados por análise de variância a nível de 10% de significância e a partir daí feita a análise de regressão para as variáveis que apresentaram diferença significativa. Os ácidos graxos saturados não sofrem alteração com o aumento da espessura de gordura na carcaça, ao passo que os ácidos graxos insaturados aumentaram de forma quadrática, até o ponto de 5,8 mm de espessura de gordura subcutânea (EGS). Os ácidos poliinsaturados apresentaram diferença significativa linear decrescente. Os monoinsaturados (AGM) apresentaram efeito quadrático ( $AGM=14,27+0,037*PA+4,22*EG-0,31*EG^2$ ). Dentre os principais ácidos encontrados na carne bovina, o ácido graxo C14:0 não demonstrou diferença, bem como o ácido graxo C18:0. Já o C16:0 demonstrou diferença significativa ( $P= 0,0095$ ) de forma quadrática onde apresentou um ponto de máximo na EGS 6,0 mm. O isômero C18:1 $\omega$ 9c importante precursor na síntese do ácido linoléico conjugado (CLA) obteve comportamento quadrático. O CLA é considerado mais benéfico à saúde obteve resposta quadrática, a sua concentração aumenta até 6,9 mm de EGS, após tem um decréscimo nos valores. A relação  $\omega$ 6: $\omega$ 3 não apresenta diferença significativa, o  $\omega$ 3 que é considerado o melhor para a saúde humana apresentou resposta quadrática aumentando até 6,3 mm de EGS, após esse valor começa a cair sua concentração interferindo na boa relação entre  $\omega$ 6: $\omega$ 3. O aumento da EGS até 6 mm influencia positivamente nas concentrações dos isômeros CLA, e dos ácidos graxos insaturados, em especial os monoinsaturados. Por outro lado, EGS muito elevadas acima de 6 mm, resultam em carnes com valor maior do ácido C16:0, conhecido como colesterogênico.

**Palavras chave:** Carne bovina; CLA; insaturados; lipídios; saturados.

## **Influence of the subcutaneous fat thickness on the lipid profile of meat from beef cattle: meta - analysis.**

**ABSTRACT:** The objective of this study was to evaluate the effect of subcutaneous fat thickness on the characteristics of carcass quality and meat. For this was used meta-analysis system, when was extracted from the literature 994 datas, using the following keywords cattle, termination, confinement, carcass characteristics, meat quality. The data obtained were analyzed by analysis of variance with a 10% level of significance and thereafter carried out a regression analysis for the variables that showed significant differences. Saturated fatty acids do not change with increasing subcutaneous fat thickness, whereas unsaturated fatty acids increased quadratically, up to the point of 5.8 mm of subcutaneous fat thickness (SFT). Polyunsaturated acids showed significant difference with a linear decreasing. Monounsaturated (MUFA) showed a quadratic effect ( $MUFA_{14:0} = 0.037 \cdot SFT + 4.22 \cdot SFT^2 - 0.31 \cdot SFT^3$ ). Among the main acids found in beef, fatty acid C14: 0 showed no difference, as well as the fatty acid C18: 0. The C16: 0 showed a significant difference ( $P = 0.0095$ ) quadratic form which made a point of maximum 6.0 mm in SFT. Isomer C18: 1 $\omega$ 9c important in the synthesis of conjugated linoleic acid (CLA) obtained quadratic behavior. The CLA obtained quadratic response, its concentration increases up to 6.9 mm subcutaneous fat thickness, after this fat thickness the CLA values begin to decline. The ratio between the fatty acids  $\omega$ 6: $\omega$ 3 did not show different significance. The  $\omega$ 3 obtained quadratic response, increase your deposition up to 6.3 mm of fat thickness, this value starts declining after interfering in good relationship between  $\omega$ 6:  $\omega$ 3. The increased to 6 mm SFT influences positively the concentrations of CLA isomers, and unsaturated fatty acids, especially monounsaturated. Moreover, SFT higher than 6 mm, result in meat with lot of C16:0, known to elevate the cholesterol levels.

**Keywords:** beef cattle; CLA; lipids; saturated; unsaturated.

## Introdução

O amplo território brasileiro faz com que os sistemas de terminação sejam distintos entre as regiões do país. Nas regiões Centro-Oeste, Sudeste e Norte a terminação de bovinos é realizada em pastagens tropicais, com a presença de confinamentos, principalmente na região Sudeste brasileiro. Na região Sul a pastagem temperada é a principal forma de terminação dos animais, tendo uma pequena parcela dos animais terminados em confinamento (MENEZES, 2008; ABIEC 2013).

A maior parte do rebanho nacional de 209 milhões de cabeças é criada a pasto, estima-se que somente 11% do rebanho sejam terminados em confinamento e, com a crescente preocupação do consumidor por uma vida mais saudável, se torna de grande importância saber como se comporta o perfil lipídico da carne bovina brasileira nas diferentes situações em que o rebanho nacional é criado, (BRAGAGNOLO 2001).

Nesses dois principais sistemas de produção, dietas com mais grãos tem maior concentração do ácido graxo  $\omega 6$  (ácido  $\alpha$ -linoléico), já nas dietas com base forrageira, as mais verdes e frescas tem maiores concentrações do ácido graxo  $\omega 3$  (ácido linolênico), o qual é o ácido graxo precursor na síntese do CLA, sendo considerado melhor para a saúde humana (ELMORE, et al. 2004, LOOR, et al. 2004).

A relação adequada entre esses ácidos graxos na dieta humana é de 1:4 ( $1\omega 6/4\omega 3$ ). Valores muito altos são responsáveis por favorecer a incidência de doenças cardiovasculares. É de suma importância saber qual é a relação entre esses dois ácidos na carne bovina, acabando com o mito de que a carne bovina é a grande vilã de doenças ligadas ao sistema cardiovascular.

O maior conhecimento dos consumidores levou a procura por produtos com qualidade nutricional mais elevada, e esta qualidade está relacionada com a composição lipídica, que acaba afastando a população do consumo da carne bovina, por considerá-la maléfica a saúde. Metz et al. (2009) encontrou que quando mais velhos os animais são abatidos maior é a EGS presente na carcaça, com isto, a uma maior concentração do ácido graxo C14:0, considerado hipercolesterolêmico, a utilização da terminação em confinamento faz com que o abate de animais seja mais precoce, reduzindo as concentrações do ácido graxo C14:0 diminuindo os riscos para a saúde humana.

A realização de diversos estudos mundiais tem demonstrado que diferentes ácidos graxos poliinsaturados de cadeia longa, participam de vários processos metabólicos benéficos à saúde, (VARELA et al. 2004) e que as gorduras da carne de

ruminantes são fontes naturais de alguns desses ácidos, como os isômeros de ácido linoléico conjugado (CLA), (FRENCH et al. 2000).

O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito da EGS nos perfil lipídicos da carne de novilhos castrados, terminados em confinamento e abatidos aos 24 meses de idade.

### **Materiais e métodos**

Para a realização desse trabalho foi realizada revisão sistêmica segundo Castro, (2001) e Rother (2007), que se trata de uma busca planejada de dados para responder como a EGS influência no perfil lipídico da carne bovina.

Na produção da revisão sistêmica a busca pelos trabalhos, foi realizada utilizando estudos brasileiros com machos castrados terminados em confinamento com aproximadamente 24 meses de idade. Na Foram buscados nos periódicos palavras chaves como bovinos, terminação, confinamento, perfil lipídico, ácidos graxos.

A seleção dos dados foi realizada por meio eletrônico com a utilização de sites como Scielo, Revistas Brasileira de Zootecnia, Associação Brasileira de Zootecnia, Ciência Rural, Ciência e Tecnologia, Universidades com programa de pós-graduação em Zootecnia, portal CAPES, Revistas Brasileira de Medicina Veterinária e Zootecnia, Animal Science Meet Journal. Após a seleção dos trabalhos, realizou-se a filtragem para que restassem apenas os que tratam das características da carcaça e da carne dos últimos 13 anos, totalizando 26 trabalhos com 994 animais.

Tabela 01: Trabalhos utilizados para a elaboração da meta analise

<b>Autor</b>	<b>Ano de Publicação</b>	<b>Nº animais</b>	<b>Grupo Genético</b>	<b>Forma de publicação</b>
<b>Rodrigues, V.C.</b>	2003	24	Cruzados	<a href="http://www.scielo.br/pdf/rbz/v32n3/a18v32n3.pdf">http://www.scielo.br/pdf/rbz/v32n3/a18v32n3.pdf</a>
<b>Rodrigues, V.C.</b>	2004	24	Cruzados	<a href="http://www.scielo.br/pdf/rbz/v33n6s1/a23336s1.pdf">http://www.scielo.br/pdf/rbz/v33n6s1/a23336s1.pdf</a>
<b>Freitas, A.K.</b>	2006	77	Zebuínos	<a href="http://ppgca.evz.ufg.br/uploads/67/original_Dissertacao2006_Aline_Kellermann.pdf">http://ppgca.evz.ufg.br/uploads/67/original_Dissertacao2006_Aline_Kellermann.pdf</a>
<b>Putrino, S.M.</b>	2006	*	Zebuínos	<a href="http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/74/74131/td-e-11052006-135306/pt-br.php">http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/74/74131/td-e-11052006-135306/pt-br.php</a>
<b>Silva, S.L.</b>	2005	48	Zebuínos	<a href="http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/74/74131/td">http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/74/74131/td</a>

				e-01082005-094202/en.php
<b>Fugita, C.A.</b>	2012	22	Cruzados	<a href="http://www.scielo.br/pdf/rbz3.pdf">http://www.scielo.br/pdf/rbz3.pdf</a>
<b>Aferri, G.</b>	2003	36	Cruzados	<a href="http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/74/74131/td-e-01092003-094100/pt-br.php">http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/74/74131/td-e-01092003-094100/pt-br.php</a>
<b>Aferri, G.</b>	2012	36	Cruzados	<a href="http://www.scielo.br/pdf/rbz/v41n7/21.pdf">http://www.scielo.br/pdf/rbz/v41n7/21.pdf</a>
<b>Souza, A.A.A.</b>	2008	54	Zebuínos	<a href="http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/10/10135/td-e-23012009-132517/pt-br.php">http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/10/10135/td-e-23012009-132517/pt-br.php</a>
<b>Pereira ASC</b>	2012	50	Zebuínos	<a href="http://www.scielo.br/pdf/rbz/v41n11/09.pdf">http://www.scielo.br/pdf/rbz/v41n11/09.pdf</a>
<b>Menezes, L.F.G.</b>	2004	78	Zebuínos; Continentais; Cruzados	<a href="http://coralx.ufsm.br/ppgz/conteudo/Defesas/Dissertacoes/Luis_Fernando_Glase_napp_de_Menezes.pdf">http://coralx.ufsm.br/ppgz/conteudo/Defesas/Dissertacoes/Luis_Fernando_Glase_napp_de_Menezes.pdf</a>
<b>Menezes, L.F.G.</b>	2008	9 1º fase; 8 2º fase	Continental	<a href="http://www.devon.org.br/conteudo/artigos/tese_luis_fernando_menezes2008.pdf">http://www.devon.org.br/conteudo/artigos/tese_luis_fernando_menezes2008.pdf</a>
<b>Santos, A.P.</b>	2005	24	Cruzados	<a href="http://w3.ufsm.br/ppgz/conteudo/Defesas/Dissertacoes/Angelica_Pereira_dos_Santos.pdf">http://w3.ufsm.br/ppgz/conteudo/Defesas/Dissertacoes/Angelica_Pereira_dos_Santos.pdf</a>
<b>Metz, P.A.M.</b>	2009	24	Cruzados	<a href="http://www.scielo.br/pdf/rbz/v38n3/a18v38n3.pdf">http://www.scielo.br/pdf/rbz/v38n3/a18v38n3.pdf</a>
<b>Arboitte, M.Z.</b>	2010	18	Britânicos	<a href="http://w3.ufsm.br/ppgz/conteudo/Defesas/Teses/MiguelangeloZieglerArboitte.pdf">http://w3.ufsm.br/ppgz/conteudo/Defesas/Teses/MiguelangeloZieglerArboitte.pdf</a>
<b>Climaco, S.M.</b>	2011	20	Zebuínos; Sintético; Cruzados	<a href="http://www.scielo.br/pdf/rbz/v40n12/25.pdf">http://www.scielo.br/pdf/rbz/v40n12/25.pdf</a> e <a href="http://www.scielo.br/pdf/rbz/v40n7/a23v40n7.pdf">http://www.scielo.br/pdf/rbz/v40n7/a23v40n7.pdf</a>
<b>Fernandes, A.R.M.</b>	2007	30	Sintético	<a href="http://www.fcav.unesp.br/download/pgtrabs/zoo/d/2319.pdf">http://www.fcav.unesp.br/download/pgtrabs/zoo/d/2319.pdf</a>
<b>Domingues, J.L.</b>	2006	48	Zebuínos	<a href="http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/74/74131/td-e-29012007-142000/pt-br.php">http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/74/74131/td-e-29012007-142000/pt-br.php</a>
<b>Katsuki, P.A.</b>	2009	24	Zebuínos	<a href="http://www.uel.br/pos/ciencia_animal/arquivos/Tese%20PedroKatsuki_27.07.09.pdf">http://www.uel.br/pos/ciencia_animal/arquivos/Tese%20PedroKatsuki_27.07.09.pdf</a>
<b>Varela, A.</b>	2004	30	Sintéticos	<a href="http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030">http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030</a>

---

<b>Madron, M.S.</b>	2002	30	Britânicos	9174003003498 <a href="http://www.journalofanimalscience.org/content/80/4/1135.full.pdf+html?sid=a131cd10-b126-4a84-84e6-768646c87cc3">http://www.journalofanimalscience.org/content/80/4/1135.full.pdf+html?sid=a131cd10-b126-4a84-84e6-768646c87cc3</a>
<b>Menezes L.F.G.</b>	2006	48	Zebuínos; Continentais; Cruzados	<a href="http://www.scielo.br/pdf/cr/v36n1/a28v36n1.pdf">http://www.scielo.br/pdf/cr/v36n1/a28v36n1.pdf</a>
<b>Poulson, C.S.</b>	2004	20	Britânicos	<a href="http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301622604001253">http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301622604001253</a>
<b>Laborde</b>	2001	136	Britânicos; Cruzados	<a href="http://www.journalofanimalscience.org/content/79/2/355.full.pdf+html?sid=c10e0d72-7267-4fbd-874f-bcc4b90b982f">http://www.journalofanimalscience.org/content/79/2/355.full.pdf+html?sid=c10e0d72-7267-4fbd-874f-bcc4b90b982f</a>
<b>Santarosa, I.C.A.</b>	2007	40	Britânicos	<a href="http://bdt.d.ufla.br/tde_busca/processaPesquisa.php?listaDetalhes%5B%5D=2615&amp;processar=Processar">http://bdt.d.ufla.br/tde_busca/processaPesquisa.php?listaDetalhes%5B%5D=2615&amp;processar=Processar</a>
<b>Costa, D.P.B.</b>	2013	36	Zebuínos	<a href="http://www.scielo.br/pdf/rbz/v42n3/06.pdf">http://www.scielo.br/pdf/rbz/v42n3/06.pdf</a>

---

Os artigos selecionados tiveram seus resultados transcritos para uma planilha digital Excel aonde a visualização dos mesmos se tornou mais fácil. Após a transcrição de todos esses dados eles passaram por uma análise para uma primeira seleção dos dados finais.

Os dados foram analisados pelo programa SAS 2004, tendo a o peso de abate como co-variável. Posteriormente esses dados foram submetidos à análise de variância, utilizando-se o procedimento GLM. Foi realizado teste de correlação e regressão polinomial em nível de 10% de significância. O modelo matemático proposto foi:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \varepsilon_{ij}$$

Pelo modelo,  $Y_{ij}$  representa as variáveis dependentes;  $\mu$  é a média de todas as observações;  $T_i$  corresponde ao efeito dos tratamentos e  $\varepsilon_{ij}$  corresponde ao erro experimental residual (erro b).

Já para o estudo da regressão polinomial, foi utilizado o seguinte modelo, tendo o peso de abate como covariável:

$$Y_{ijk} = \beta_0 + PA_k + \beta_1 X_i + \beta_2 X_i^2 + \alpha_{ijk} + \varepsilon_{ijk}$$

Pelo modelo,  $Y_{ijk}$  representa as variáveis dependentes;  $\beta$ 's correspondem aos coeficientes de regressão;  $PA_k$  = efeito peso de abate,  $X_{ijk}$  representa as variáveis independentes;  $\alpha_{ijk}$  corresponde aos desvios da regressão; e  $\varepsilon_{ijk}$  é o erro aleatório residual.

### Resultados e Discussões

Ocorreram diferenças significativas de forma quadrática ( $P=0,098$ ) para os níveis de ácidos graxos monoinsaturados (Figura 1), onde o aumento da EGS tem um efeito crescente até o ponto 6,8 mm. Feldman (2002) mostra a importância desses ácidos na redução de doenças cardiovasculares pela sua capacidade de diminuição das concentrações plasmáticas de LDL, e inibição da agregação plaquetária.

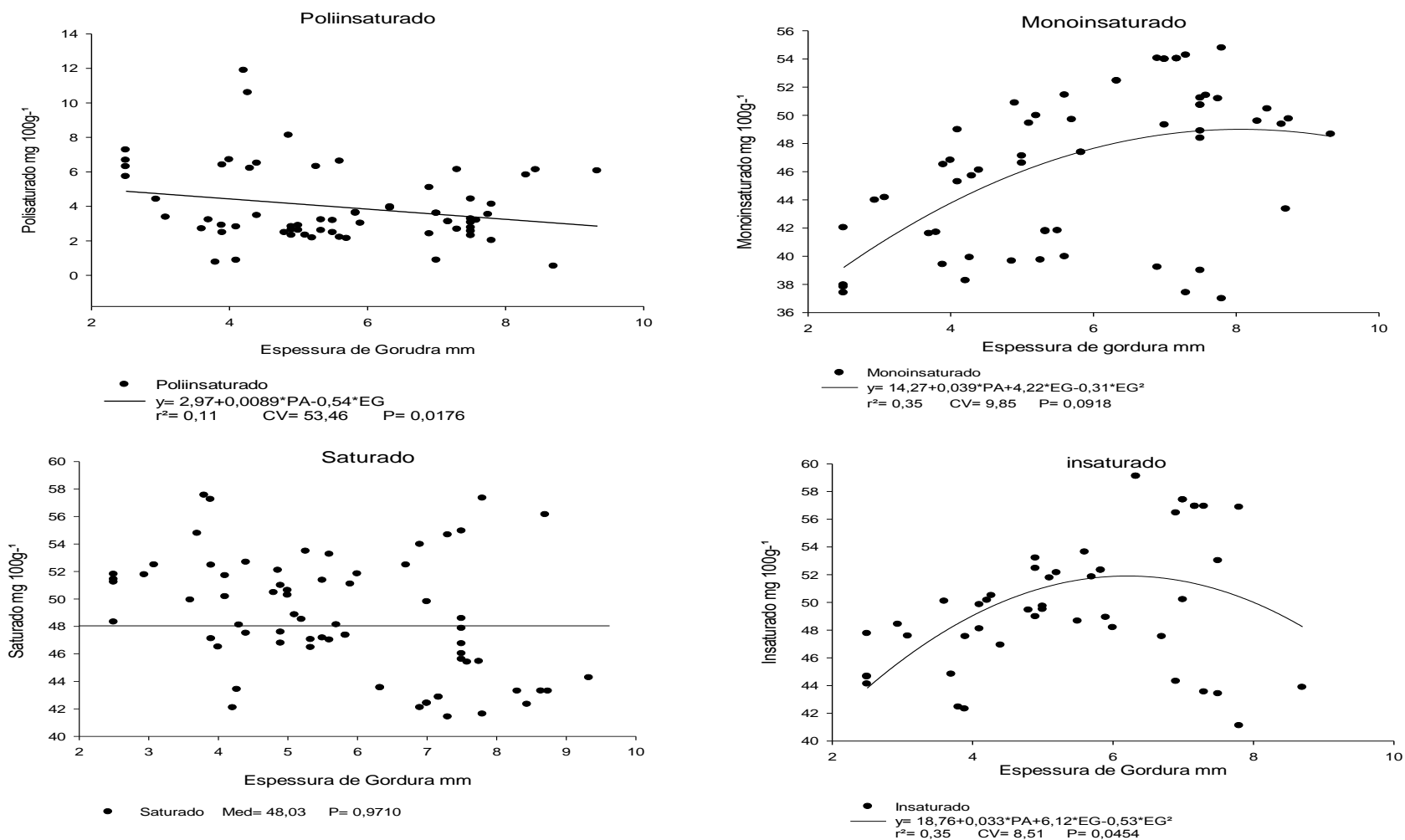
Os ácidos graxos poliinsaturados apresentaram diferenças significativas de forma linear decrescente, onde o aumento da EGS faz com que os valores destes ácidos poliinsaturados diminuam, o que não é favorável a saúde humana. Varela et al. (2004) afirmam que os ácidos graxos poliinsaturados influenciam em vários processos metabólicos benéficos à saúde humana.

Na figura 1 a EGS influenciou no total de ácidos graxos insaturados encontrados na carne bovina, apresentando a equação quadrática ( $AGI=18,76+0,033*PA+6,12*EG-0,53*EG^2$ ). Os níveis de ácidos graxos insaturados são elevados de forma quadrática até 5,8 mm de espessura de gordura.

Para o AGS (Figura 1), também no presente estudo não se verificou diferença significativa ( $P>0,10$ ). Segundo Nürnberg et al. (1998), o perfil lipídico de animais mais jovens é diferente ao perfil lipídico dos animais mais velhos, isso ocorre pelo taxa crescimento dos tecidos lipídicos, onde animais mais velhos apresentam uma maior espessura de gordura. Metz et al. (2009) não encontrou diferença ( $P>0,05$ ) no percentual total de ácidos graxos saturados e insaturados.



Figura 1: Relação entre a espessura de gordura subcutânea e os ácidos graxos poliinsaturados, monoinsaturados, saturados e insaturados.

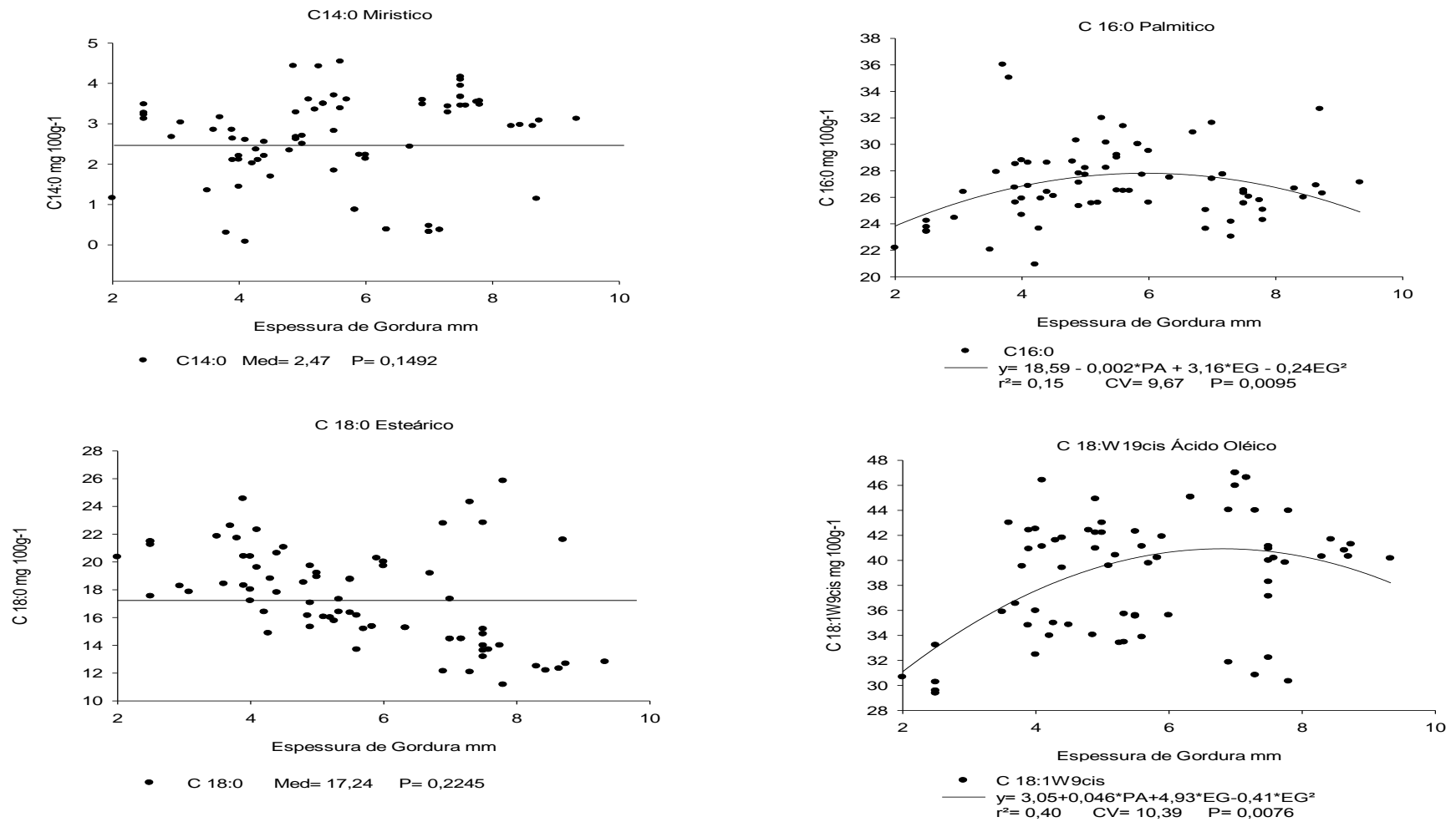


Para o C14:0 não se observa diferença significativa, Fernandes et al. (2009), demonstram que a EGS não influencia significativamente a concentração do ácido mirístico na carne, mostrando que os acúmulos de gordura subcutânea nas carcaças não alteram os valores desse ácido graxo maléfico a saúde humana. Já Loor et al. (2004), e Metz et al. (2009) perceberam que quanto maior o acabamento dos animais maior é a concentração do mirístico. No entanto, percebe-se que isso se deve a idade dos animais e não a espessura de gordura, uma vez que no presente estudo a idade foi um fator fixo.

A EGS influenciou de forma significativa nos teores do ácido palmítico, mostrando que o aumento da EGS apresenta um comportamento quadrático nos teores de C16:0 encontrados no músculo. Para o ácido esteárico C18:0 não ocorreu diferença significativa (Figura 2).

Para o ácido graxo oléico (C18:1 $\omega$ 9) um dos mais presentes e importantes no processo da biohidrogenação ruminal, houve diferença significativa conforme descrito na equação ( $c18:1\omega9c= 3,05+0,046*PA+4,93*EG-0,41*EG^2$ ), animais abatidos com 450 kg de peso vivo e EGS de 6 mm apresentam valores de 38,57 mg 100g<sup>-1</sup> na carne. Freitas et al. (2008) em seus estudos com novilhos Nelore castrados terminados em confinamento encontrou maior participação do ácido oléico (C18:1 $\omega$ 9), responsável por diminuir a concentração de LDL colesterol ruim, e aumentar o HDL colesterol bom, desfazendo o mito de que a carne bovina é a vilã em aumentar as concentrações de colesterol ruim (MOURÃO, 2005).

Figura 2: Relação entre espessura de gordura subcutânea e ácidos graxos saturados mirístico (C14:0), palmítico (C16:0), esteárico (C18:0) e oléico (C18:1ω9cis).

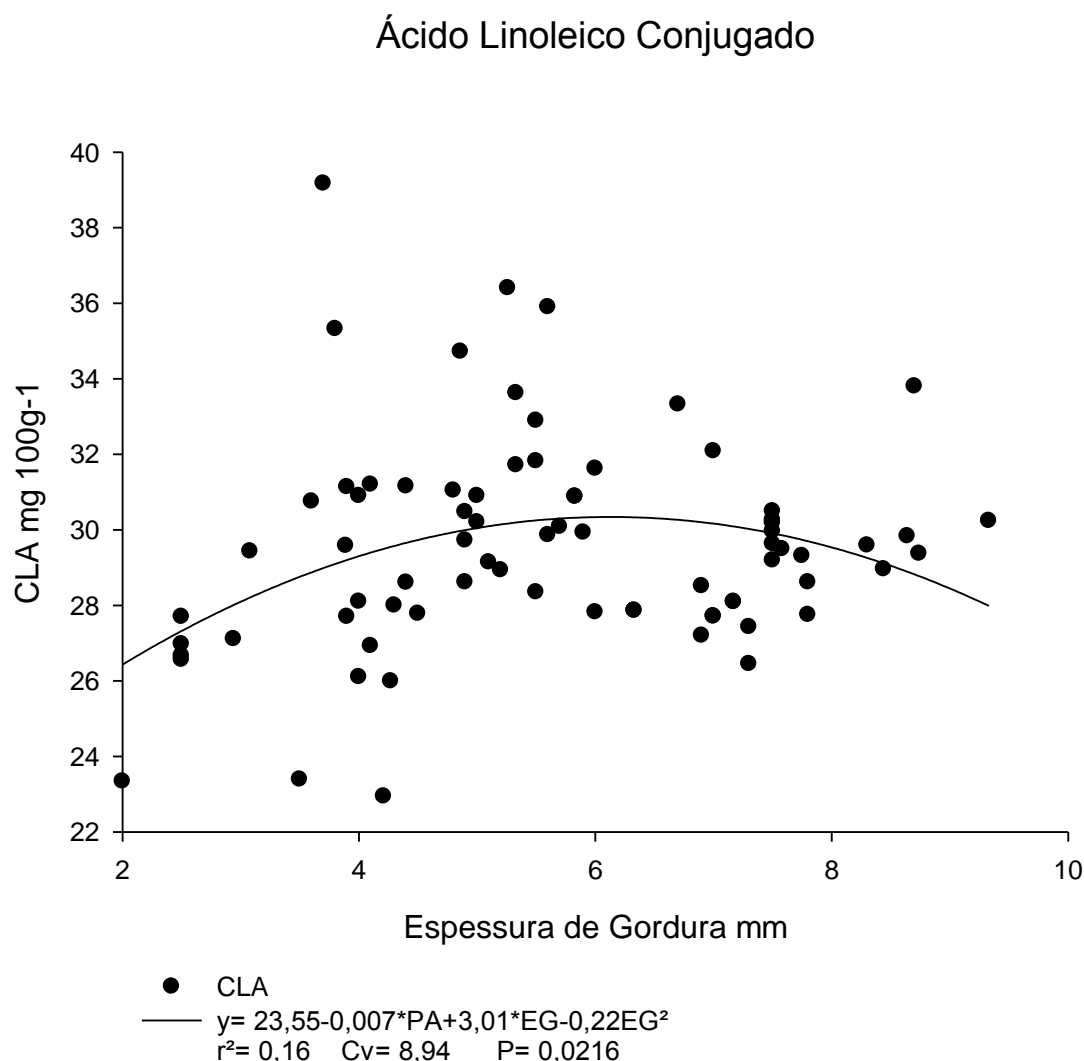


O aumento da EGS proporciona ao ácido linoléico conjugado (CLA) comportamento quadrático ( $CLA = 23,55 - 0,007 \cdot PA + 3,01 \cdot EG - 0,22 \cdot EG^2$ ), onde sua concentração atinge valor máximo de  $30,695 \text{ mg } 100\text{g}^{-1}$  com uma EGS de 6,8 mm (Figura 3). Segundo Novelho (2008) quantidades baixas de CLA na dieta não são favoráveis, pois o CLA tem alto poder anti-carcinogênico e anticancerígeno, se tornando o único ácido graxo capaz de evitar o surgimento do câncer e capaz de combatê-lo depois do seu aparecimento. O CLA ainda é responsável por diminuir os teores de diabetes, e reduzir a gordura corporal em seres humanos com obesidade (DELYNE & WEST, 2000).

O CLA em ruminantes pode ser produzido de duas formas, a primeira pela ação das bactérias ruminais que produzem o CLA, através do processo demorado da biohidrogenação do ácido linoléico, qual resulta no desaparecimento dos ácidos linoléico e linolênico, e a segunda forma ocorre quando o CLA C18:2 *trans*-9 *cis*-11 é sintetizado pelo animal a partir do C18:1 *trans*-11 através da enzima  $\Delta 9$ -dessaturase, esta que está presente nos tecidos da glândula mamária ou no tecido adiposo (BAUMAN et al. 2000; LOOR et al. 2004.; OLIVERA et al. 2009).

O CLA está presente em produtos derivados de ruminantes, devido à ação dos microrganismos do rúmen nos ácidos graxos através do processo de biohidrogenação. A carne bovina e seus derivados contribuem com cerca de 25-30% do total de ingestão de CLA na dieta humana. O teor de CLA sofre grandes variações entre as espécies animais e entre o do músculo no mesmo animal, essa variação pode ser resultante da predominância genética, sexo e dieta que o animal recebeu (MA et al. 1999; SCHIMID et al. 2006), isto explicam o alto valor do coeficiente de variação encontrado.

Figura 3: Relação entre a espessura de gordura subcutânea e o ácido linoléico conjugado (CLA).



Essa elevação de CLA na carne deve ser moderada visto que esse aumento também eleva a relação dos ácidos C18:2 $\omega$ -6/C18:3 $\omega$ 3 na dieta, o que acarreta no aumento da relação  $\omega$ -6 (ômega 6): $\omega$ 3 (ômega 3) na gordura intramuscular, sendo essa elevação não desejável, uma vez que os níveis considerados ideais para que não venha a trazer nenhum prejuízo a saúde humana são de 1:4  $\omega$ -6/ $\omega$ -3, (MIR 2004; PARK et al. 1997.; OLIVEIRA et al. 2009)

Não foi encontrado diferença significativa ( $P > 0,10$ ) para valores de  $\omega$ 6 na gordura intramuscular. Vale ressaltar que os teores de  $\omega$ 3 e  $\omega$ 6 são fontes de muitos estudos, e estão cada vez mais sendo citados na mídia, eles são metabolicamente diferentes e possuem funções biológicas opostas, por esse motivo o equilíbrio entre esses dois ácidos graxos no organismo humano é essencial, esse equilíbrio é capaz de

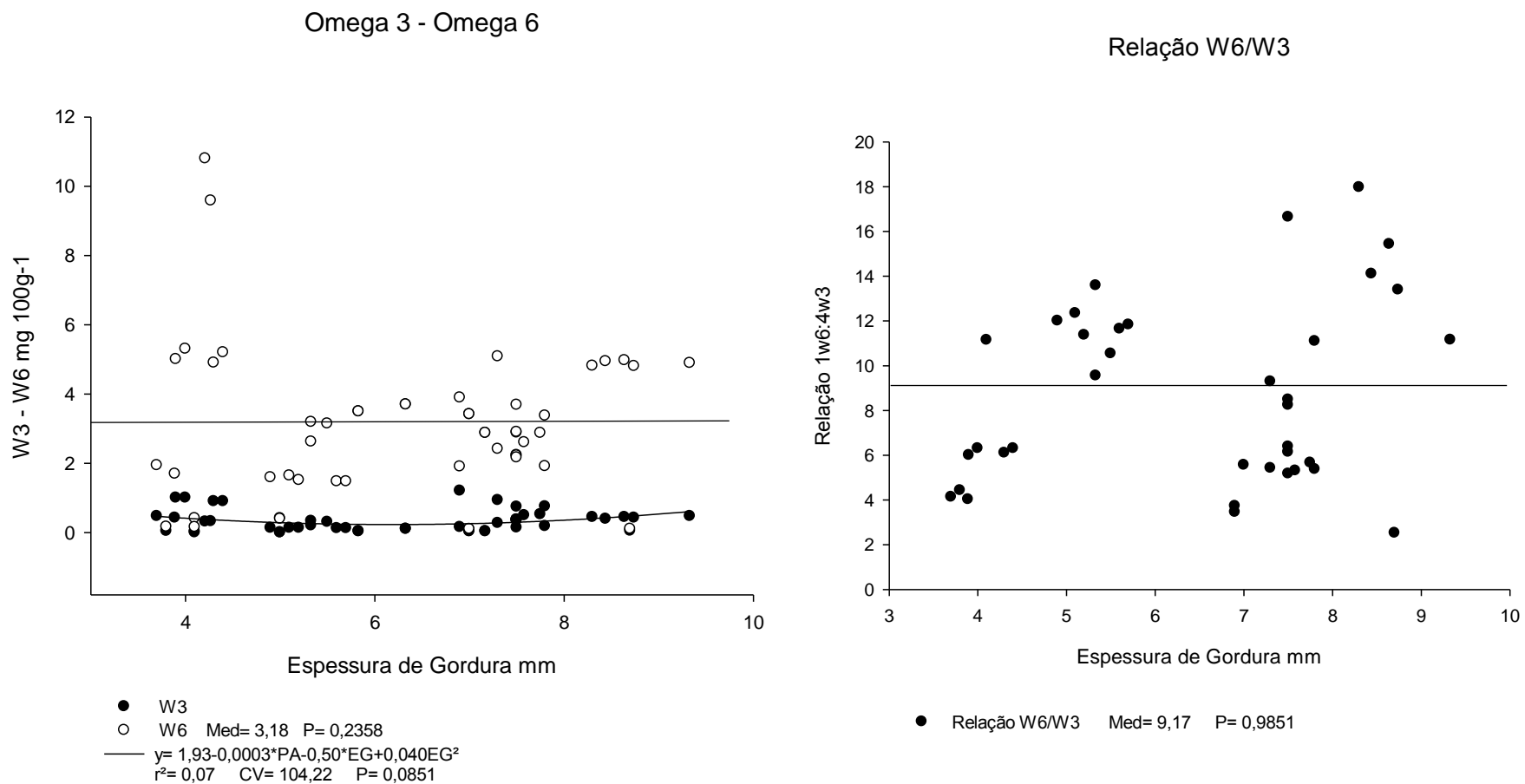
prevenir doenças cardiovasculares e degenerativas além de melhora a saúde mental, (NOVELHO 2008, MEDEIROS, 2008).

Destes dois ácidos o  $\omega 3$  é considerado como o mais saudável e apresentou diferença significativa ( $P=0,08$ ). Considerado esse ácido graxo abundante nas pastagens, os animais terminados em confinamento apresentam menores concentrações. Os ácidos graxos  $\omega 3$ , e  $\omega 6$  são importantes ao seres humanos, já que o ser humano não é capaz de produzi-los em seu organismo é necessário obtê-los através da alimentação, (SIMOPOULOS, 1991.; PARK et al. 1997).

A relação entre  $\omega 6:\omega 3$  não apresentou diferença significativa. O ácido linoléico  $\omega 6$  é considerado causador de várias doenças e busca-se uma boa relação  $\omega 6:\omega 3$ , já que os ácidos graxos linolênicos  $\omega 3$  são inibidores competitivos dos efeitos dos ácidos graxos  $\omega 6$ . Buscando então uma baixa relação  $\omega 6:\omega 3$ . Segundo Smet et al. (2004) a carne de ruminantes apresenta relação  $\omega 6:\omega 3$  mais favorável do que a carne de suínos, e aves.

Em seus estudos comparando animais terminados em pastagem e em confinamento Steen et al. (2003) encontraram melhor deposição de carne magra e conseqüentemente melhor qualidade na gordura dos animais terminados a pasto tendo teor de  $\omega 3$  de 2,0 mg/kg para animais terminados em confinamento, e para  $\omega 6$  de 11,0 mg/kg o que resulta numa relação entre  $\omega 6:\omega 3$  de 0,18 mg/kg. Com esses valores encontrados a dieta de animais em confinamento se enquadra na relação recomendada para uma dieta saudável de 1:4.

Figura 4: Relação entre a espessura de gordura subcutânea e os ácidos graxos  $\omega 3$  e  $\omega 6$ , e a relação  $\omega 6:\omega 3$ .



Na tabela 02 estão dispostos outros ácidos graxos presentes na carne bovina, quais foram analisados em trabalhos coletados para a realização do banco de dados, bem como o número de observações encontradas e os resultados obtidos na análise estatística, esses dados não foram analisados separadamente, apesar de alguns apresentarem diferenças significativas ( $P < 0,10$ ), para alguns desses ácidos graxos ainda não foram encontrados nenhuma relevância nas pesquisas científica.

Tabela 02: Ácidos graxos presentes na carne bovina

AG	Nº	Médi a	r <sup>2</sup>	CV	P>F	Equação
<b>C10:0</b>	33	0,071	0,03	54,87	0,9779	
<b>C12:0</b>	43	0,122	0,08	152,35	0,0640	$y = -0,13 + 0,0009 * PA - 0,036 * EG$
<b>C14:1</b>	7	0,199	0,76	45,11	0,1792	
<b>C14:1c9</b>	30	0,855	0,08	45,91	0,1279	
<b>C15:0</b>	60	0,335	0,009	86,98	0,5204	
<b>C16:1</b>	22	3,021	0,24	58,13	0,7039	
<b>C16:1ω7</b>	14	3,065	0,20	29,87	0,1358	
<b>C17:0</b>	60	0,754	0,03	40,67	0,9379	
<b>C17:1</b>	46	0,717	0,12	41,30	0,3350	
<b>C18:1ω9cis</b>	58	38,73	0,32	11,01	0,4537	
<b>C18:1t11</b>	24	1,492	0,05	80,99	0,8111	
<b>C18:1c11</b>	19	1,197	0,46	51,04	0,4980	
<b>C18:2t11c15</b>	19	0,059	0,20	62,72	0,0859	$y = -0,15 + 0,0005 * PA - 0,012 * EG$
<b>C18:1ω9t</b>	32	0,880	0,11	110,96	0,4517	
<b>C18:2ω6</b>	17	3,332	0,67	33,94	0,0009	$y = 22,44 - 0,029 * PA - 0,78 * EG$
<b>C18:2ω6c</b>	19	2,628	0,08	56,58	0,4234	
<b>C18:2ω6t</b>	4	0,345	0,29	88,72	0,7927	
<b>C18:2t10c12</b>	5	0,022	0,23	114,63	0,9811	
<b>C18:3</b>	7	0,164	0,98	10,54	0,7700	
<b>C18:3ω6</b>	12	0,101	0,68	18,41	0,0298	$y = 0,31 - 0,0003 * PA - 0,0094 * EG$
<b>C18:3ω3</b>	44	0,280	0,13	67,14	0,9087	
<b>C19:0</b>	7	0,681	0,34	16,53	0,7388	
<b>C20:0</b>	26	0,079	0,59	49,70	0,1626	
<b>C20:1</b>	35	0,102	0,01	83,78	0,6743	
<b>C20:2</b>	19	0,057	0,11	329,97	0,4969	
<b>C20:3ω6</b>	19	0,120	0,81	55,49	0,2500	
<b>C20:3</b>	11	0,014	0,78	38,72	0,0088	$y = 0,08 - 0,0001 * PA + 0,0038 * EG$
<b>C20:4</b>	24	0,153	0,27	158,80	0,0155	$y = 0,97 - 0,0026 * PA + 0,081 * EG$
<b>C20:4ω6</b>	28	0,457	0,61	74,06	0,0361	$y = 3,15 - 0,0044 * PA - 0,011 * EG$
<b>C20:5</b>	11	0,115	0,93	28,86	< ,0001	$y = 0,0011 + 0,0011 * PA - 0,10 * EG$
<b>C20:5ω3</b>	19	0,123	0,78	72,84	0,3939	
<b>C22:0</b>	22	0,026	0,28	125,31	0,0131	$y = -0,032 + 0,0002 * PA - 0,01 * EG$



<b>C22:1</b>	16	0,775	0,16	72,04	0,3826	
<b>C22:2</b>	16	0,106	0,91	55,73	< ,0001	$y=1,57-0,003*PA+0,07*EG$
<b>C22:5</b>	16	0,071	0,26	82,81	0,9843	
<b>C22:5<math>\omega</math>3</b>	11	0,392	0,47	64,20	0,0973	
<b>C22:6<math>\omega</math>3</b>	8	0,076	0,35	107,85	0,2096	
<b>C24:0</b>	16	0,215	0,17	59,61	0,8590	
<b>C24:1</b>	11	0,056	0,90	36,43	0,0071	$y=-0,075+0,0001*PA+0,01*EG$
<b>Colesterol</b>	12	45,35	0,64	10,84	0,5741	

Nº= número de observações; R<sup>2</sup>= Coeficiente de determinação; CV = Coeficiente de variação (%); P% = Probabilidade;

### Conclusão

O aumento da espessura de gordura subcutânea até 6 mm influencia positivamente nas concentrações dos isômeros CLA, e dos ácidos graxos insaturados, em especial os monoinsaturados. Por outro lado, espessura de gordura subcutânea muito elevada, acima de 6 mm, resultam em carnes com valor maior do ácido C16:0, conhecido como colesterogênico.

### Referencias Bibliográficas

- Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes. **ABIEC**. Disponível em: [http://www.abiec.com.br/3\\_pecuaria.asp](http://www.abiec.com.br/3_pecuaria.asp). Acessado 01/03/2013
- BAUMAN, D.E.; BARBANO, D.M.; DWYER, D.A. & GRIINARI, J.M. Technical note: production of butter with enhanced conjugated linoleic acid for use in biomedical studies with animal models. **Journal Dairy Science**, v. 83, n.3, p. 2422–2425, 2000.
- BRAGAGNOLO, N. Aspectos Comparativos Entre Carnes Segundo A Composição De Ácidos Graxos E Teor De Colesterol. **2a Conferência Internacional Virtual sobre Qualidade de Carne Suína**. Concórdia, SC, 2001.
- CASTRO, A.A. **Revisão Sistemática e Meta-análise 2001**. Disponível em: <http://www.metodologia.org>, acessado em 05/12/12

- DELYNE, J.P & WEST, B.B. Changes in Body Composition with Conjugated Linoleic Acid. **Journal of the American College of Nutrition**, Vol. 19, No. 4, 487S–493S. 2000
- ELMORE, J.S.; WARREN, H.E.; MOTTRAM, D.S. et al. A comparison of the aroma volatiles and fatty acid compositions of grilled beef muscle from Aberdeen Angus and Holstein-Friesian steers fed diets based on silage or concentrates. **Meat Science** **68**. 2004.
- FELDMAN, E. B. The scientific evidence for a beneficial health relationship between walnuts and coronary heart disease, **The journal of nutrition**. v 132 n5 pg 1062-1101. 2002.
- FERNANDES, A.R.M.; SAMPAIO, A.A.M.; HENRIQUE, W. et al. Composição química e perfil de ácidos graxos da carne de bovinos de diferentes condições sexuais recebendo silagem de milho e concentrado ou cana-de-açúcar e concentrado contendo grãos de girassol. **Revista Brasileira de Zootecnia.**, v.38, n.4, p.705-712, 2009b.
- FREITAS, A.K. Características da carcaça, da carne e perfil dos ácidos graxos de novilhos Nelore inteiros ou castrados em duas idades. 2006. 68f. **Dissertação (Mestrado em Ciência Animal)**. – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás – Goiânia.
- FRENCH, P., O'RIORDAN, E. G., MONAHAN, F. J. et al. Meat quality of steers finished on autumn grass, grass silage or concentrate based diets. **Meat Science**, 56, 173–180; 2000.
- LOOR, J. J.; UEDA, K.; FERLAY, A. et al. Biohydrogenation, duodenal flows, and 43 intestinal digestion of trans fatty acids and conjugated linoleic acids in response to dietary forage:concentrate ratio and linseed oil in dairy cows. **Journal Dairy Science**, v.87, p.2472–2485, 2004.
- MA, D. W. L., WIERZBICKI, A. A., FIELD, C. J., & CLANDININ, M. T. (1999). Conjugated linoleic acid in Canadian dairy and beef products. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 47, 1956–1960.
- MEDEIROS, S. R. Valor Nutricional da Carne Bovina e suas Implicações para a Saúde Humana. **Embrapa gado de corte**, Campo Grande, 2008.
- MENEZES, L.F.G. Avaliação De Diferentes Sistemas De Alimentação Sobre As Características Que Afetam A Qualidade Da Carcaça E Da Carne. **Tese de Doutorado**. Universidade Federal de Santa Maria. 165p. 2008.
- METZ, P.A.M.; MENEZES, L.F.G.; SANTOS, A.P. et al. Perfil de ácidos graxos na carne de novilhos de diferentes idades e grupos genéticos terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 38(3), 523-531. (2009)

- MIR, P. S. et al. Conjugated linoleic acid – enriched beef production. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 79(Suppl), n. 3, p. 1207–1211, 2004.
- MOURÃO, D.M.; MONTEIRO, J.B.R.; COSTA, N.M.B. et al., Ácido linoléico conjugado e perda de peso. **Revista de Nutrição**. Campinas, 18(3):391-399, maio/jun., 2005.
- NOVELHO, D. et al., A Importância Dos Ácidos Graxos  $\Omega$ 3E  $\Omega$ 6 Para A Prevenção De Doenças E Na Saúde Humana. **Revista Salus-Guarapuava-PR**. Jan./Jun. 2008.
- NÜRNBERG, K.; WEGNER, J.; ENDER, K. Factors influencing fat composition in muscle and adipose tissue of farm animals. **Livestock Production Science**, v.56, p.145-156, 1998.
- OLIVEIRA, A, N.; PRADO, R.M.; FUGITA, C.A. et al. Chemical composition, fatty acid profile and CLA levels in the Longissimus muscle of Caracu and Caracu vs. Charolais cattle. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 30, n. 3, p. 727-736, jul./set. 2009.
- PARK, Y.; ALBRIGHT, K.J.; LIU, W. et al. Effect of conjugated linoleic acid on body composition in mice. **Lipids**. 32(8): 853-8. 1997.
- ROTHER, E.T. Editorial, Revisão Sistemática x Revisão Narrativa. **Acta, Paulista de Enfermagem**. 20, (2)v, 2007.
- SAS INSTITUTE. SAS/STAT. User's guide: statistics, Cary: **SAS** Institute, 2004.
- SMET,S.; RAES, k.; & DEMEYER, D. Meat fatty acid composition as affected by fatness and genetic factors: a review. *Anim. Res.* 53 81–98. 2004.
- STEEN, R. W. J.; LAVERY, N. P.; KILPATRICK, D. J.; & PORTER M. G. Effects of pasture and high-concentrate diets on the performance of beef cattle, carcass composition at equal growth rates, and the fatty acid composition of beef. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, Vol 36. 2003.
- SIMOPOULOS, A.P. Omega-3 fatty acids in health and disease and in growth and development. **American Society for Clinical Nutritional**. 1991:54:438-63.
- VARELA, A.; OLIETE, B.; MORENO, T. et al., Effect of pasture finishing on the meat characteristics and intramuscular fatty acid profile of steers of the Rubia Gallega breed. **Meat Science** 67 515–522; 2004.

## **Considerações Finais**

Níveis de espessura de gordura de 6 milímetros, proporcionam carcaças uniformes, qualidade de carne no padrão exigido, e relação de lipídios encontrados que não prejudicam a saúde humana.

## ANEXOS

### Anexo 1: Normas do Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia

#### INSTRUÇÕES AOS AUTORES

##### Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia (*Brazilian Journal of Veterinary and Animal Sciences*)

###### Política Editorial

O periódico *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia (Brazilian Journal of Veterinary and Animal Science)*, ISSN 0102-0935 (impresso) e 1678-4162 (on-line), é editado pela FEPMVZ Editora, CNPJ: 16.629.388/0001-24, e destina-se à publicação de artigos científicos sobre temas de medicina veterinária, zootecnia, tecnologia e inspeção de produtos de origem animal, aquacultura e áreas afins.

Os artigos encaminhados para publicação são submetidos à aprovação do Corpo Editorial, com assessoria de especialistas da área (relatores). Os artigos cujos textos necessitarem de revisões ou correções serão devolvidos aos autores. Os aceitos para publicação tornam-se propriedade do Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia (ABMVZ) citado como *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* Os autores são responsáveis pelos conceitos e informações neles contidos. São imprescindíveis originalidade, ineditismo e destinação exclusiva ao ABMVZ.

###### Reprodução de artigos publicados

A reprodução de qualquer artigo publicado é permitida desde que seja corretamente referenciado. Não é permitido o uso comercial dos resultados.

A submissão e tramitação dos artigos é feita exclusivamente on-line, no endereço eletrônico <[www.abmvz.org.br](http://www.abmvz.org.br)>.

Não serão fornecidas separatas. Os artigos encontram-se disponíveis nos endereços [www.scielo.br/abmvz](http://www.scielo.br/abmvz) ou [www.abmvz.org.br](http://www.abmvz.org.br).

###### Orientação para tramitação de artigos

- Toda a tramitação dos artigos é feita exclusivamente pelo Sistema de publicação on-line do ABMVZ no endereço [www.abmvz.org.br](http://www.abmvz.org.br).
- Apenas o autor responsável pelo artigo deverá preencher a ficha de submissão, sendo necessário o cadastro do mesmo no Sistema.
- Toda comunicação entre os diversos atores do processo de avaliação e publicação (autores, revisores e editores) será feita exclusivamente de forma eletrônica pelo Sistema, sendo o autor responsável pelo artigo informado, automaticamente, por e-mail, sobre qualquer mudança de status do artigo.
- A submissão só se completa quando anexado o texto do artigo em Word e em pdf no campo apropriado.
- Fotografias, desenhos e gravuras devem ser inseridas no texto e também enviadas, em separado, em arquivo com extensão jpg em alta qualidade (mínimo 300dpi),

- zipado, inserido no campo próprio.
- Tabelas e gráficos não se enquadram no campo de arquivo zipado, devendo ser inseridas no corpo do artigo.
  - É de exclusiva responsabilidade de quem submete o artigo certificar-se de que cada um dos autores tenha conhecimento e concorde com a inclusão de seu nome no mesmo submetido.
  - O ABMVZ comunicará, via eletrônica, a cada autor, a sua participação no artigo. Caso pelo menos um dos autores não concorde com sua participação como autor, o artigo será considerado como desistência de um dos autores e sua tramitação encerrada.

#### **Tipos de artigos aceitos para publicação:**

- **Artigo científico**  
É o relato completo de um trabalho experimental. Baseia-se na premissa de que os resultados são posteriores ao planejamento da pesquisa.  
Seções do texto: Título (português e inglês), Autores e Filiação, Resumo, Abstract, Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão (ou Resultados e Discussão), Conclusões, Agradecimentos (quando houver) e Referências.  
O número de páginas não deve exceder a 15, incluindo tabelas e figuras.  
O número de Referências não deve exceder a 30.
- **Relato de caso**  
Contempla principalmente as áreas médicas, em que o resultado é anterior ao interesse de sua divulgação ou a ocorrência dos resultados não é planejada.  
Seções do texto: Título (português e inglês), Autores e Filiação, Resumo, Abstract, Introdução, Casuística, Discussão e Conclusões (quando pertinentes), Agradecimentos (quando houver) e Referências.  
O número de páginas não deve exceder a 10, incluindo tabelas e figuras.  
O número de Referências não deve exceder a 12.
- **Comunicação**  
É o relato sucinto de resultados parciais de um trabalho experimental, dignos de publicação, embora insuficientes ou inconsistentes para constituírem um artigo científico.  
O texto, com título em português e em inglês, Autores e Filiação deve ser compacto, sem distinção das seções do texto especificadas para “Artigo científico”, embora seguindo aquela ordem. Quando a Comunicação for redigida em português deve conter um “Abstract” e quando redigida em inglês deve conter um “Resumo”.  
O número de páginas não deve exceder a 8, incluindo tabelas e figuras.  
O número de Referências não deve exceder a 12.

### **Preparação dos textos para publicação**

Os artigos devem ser redigidos em português ou inglês, na forma impessoal. Para ortografia em inglês recomenda-se o *Webster's Third New International Dictionary*. Para ortografia em português adota-se o *Vocabulário Ortográfico da Língua Portuguesa*, da Academia Brasileira de Letras.

### **Formatação do texto**

- O texto NÃO deve conter subitens em qualquer das seções do artigo e deve ser apresentado em Microsoft Word, em formato A4, com margem 3cm (superior, inferior, direita e esquerda), em fonte Times New Roman tamanho 12 e em espaçamento entrelinhas 1,5, em todas as páginas e seções do artigo (do título às referências), com linhas numeradas.
- Não usar rodapé. Referências a empresas e produtos, por exemplo, devem vir, obrigatoriamente, entre parêntesis no corpo do texto na seguinte ordem: nome do produto, substância, empresa e país.

### **Seções de um artigo**

- **Título.** Em português e em inglês. Deve contemplar a essência do artigo e não ultrapassar 150 dígitos.
- **Autores e Filiação.** Os nomes dos autores são colocados abaixo do título, com identificação da instituição a que pertencem. O autor para correspondência e seu e-mail devem ser indicados com asterisco.

#### **Nota:**

1. o texto do artigo em Word deve conter o nome dos autores e filiação.
  2. o texto do artigo em pdf NÃO deve conter o nome dos autores e filiação.
- **Resumo e Abstract.** Deve ser o mesmo apresentado no cadastro contendo até 2000 dígitos incluindo os espaços, em um só parágrafo. Não repetir o título e não acrescentar revisão de literatura. Incluir os principais resultados numéricos, citando-os sem explicá-los, quando for o caso. Cada frase deve conter uma informação. Atenção especial às conclusões.
  - **Palavras-chave e Keywords.** No máximo cinco.
  - **Introdução.** Explanação concisa, na qual são estabelecidos brevemente o problema, sua pertinência e relevância e os objetivos do trabalho. Deve conter poucas referências, suficientes para balizá-la.
  - **Material e Métodos.** Citar o desenho experimental, o material envolvido, a descrição dos métodos usados ou referenciar corretamente os métodos já publicados. Nos trabalhos que envolvam animais e/ou organismos geneticamente modificados deverá constar, obrigatoriamente, o número do protocolo de aprovação do Comitê de Bioética e/ou de Biossegurança, quando for o caso.
  - **Resultados.** Apresentar clara e objetivamente os resultados encontrados.
  - ✓ **Tabela.** Conjunto de dados alfanuméricos ordenados em linhas e colunas. Usar linhas horizontais na separação dos cabeçalhos e no final da tabela. O título da

tabela recebe inicialmente a palavra Tabela, seguida pelo número de ordem em algarismo arábico e ponto (ex.: Tabela 1.). No texto a tabela deve ser referida como Tab seguida de ponto e do número de ordem (ex.: Tab. 1), mesmo quando se referir a várias tabelas (ex.: Tab. 1, 2 e 3). Pode ser apresentada em espaçamento simples e fonte de tamanho menor que 12 (o menor tamanho aceito é 8). A legenda da Tabela deve conter apenas o indispensável para o seu entendimento. As tabelas devem ser, obrigatoriamente, inseridas no corpo do texto preferencialmente após a sua primeira citação.

- ✓ *Figura*. Compreende qualquer ilustração que apresente linhas e pontos: desenho, fotografia, gráfico, fluxograma, esquema, etc. A legenda recebe inicialmente a palavra Figura, seguida do número de ordem em algarismo arábico e ponto (ex.: Figura 1.) e é referida no texto como Fig seguida de ponto e do número de ordem (ex.: Fig.1), mesmo se referir a mais de uma figura (ex.: Fig. 1, 2 e 3). Além de inseridas no corpo do texto, fotografias e desenhos devem também ser enviadas no formato jpg com alta qualidade, em um arquivo zipado, anexado no campo próprio de submissão na tela de registro do artigo. As figuras devem ser, obrigatoriamente, inseridas no corpo do texto preferencialmente após a sua primeira citação.

Nota:

- ✓ Toda tabela e/ou figura que já tenha sido publicada deve conter, abaixo da legenda, informação sobre a fonte (autor, autorização de uso, data) e a correspondente referência deve figurar nas Referências.
- **Discussão**. Discutir somente os resultados obtidos no trabalho. (Obs.: As seções Resultados e Discussão poderão ser apresentadas em conjunto a juízo do autor, sem prejudicar qualquer das partes e sem subitens).
- **Conclusões**. As conclusões devem apoiar-se nos resultados da pesquisa executada e serem apresentadas de forma objetiva, SEM revisão de literatura, discussão, repetição de resultados e especulações.
- **Agradecimentos**. Não obrigatório. Devem ser concisamente expressados.
- **Referências**. As referências devem ser relacionadas em ordem alfabética, dando-se preferência a artigos publicados em revistas nacionais e internacionais, indexadas. Livros e teses devem ser referenciados o mínimo possível, portanto, somente quando indispensáveis. São adotadas as normas gerais ABNT, adaptadas para o ABMVZ conforme exemplos:

#### Como referenciar:

##### 1. Citações no texto

- A indicação da fonte entre parênteses sucede à citação para evitar interrupção na sequência do texto, conforme exemplos:
  - ✓ autoria única: (Silva, 1971) ou Silva (1971); (Anuário..., 1987/88) ou Anuário... (1987/88)
  - ✓ dois autores: (Lopes e Moreno, 1974) ou Lopes e Moreno (1974)



- ✓ mais de dois autores: (Ferguson *et al.*, 1979) ou Ferguson *et al.* (1979)
  - ✓ mais de um artigo citado: Dunne (1967); Silva (1971); Ferguson *et al.* (1979) ou (Dunne, 1967; Silva, 1971; Ferguson *et al.*, 1979), sempre em ordem cronológica ascendente e alfabética de autores para artigos do mesmo ano.
- *Citação de citação.* Todo esforço deve ser empreendido para se consultar o documento original. Em situações excepcionais pode-se reproduzir a informação já citada por outros autores. No texto, citar o sobrenome do autor do documento não consultado com o ano de publicação, seguido da expressão **citado por** e o sobrenome do autor e ano do documento consultado. Nas Referências, deve-se incluir apenas a fonte consultada.
  - *Comunicação pessoal.* Não fazem parte das Referências. Na citação coloca-se o sobrenome do autor, a data da comunicação, nome da Instituição à qual o autor é vinculado.
2. **Periódicos** (até 4 autores, citar todos. Acima de 4 autores citar 3 autores *et al.*):
- ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. v.48, p.351, 1987-88.
- FERGUSON, J.A.; REEVES, W.C.; HARDY, J.L. Studies on immunity to alphaviruses in foals. *Am. J. Vet. Res.*, v.40, p.5-10, 1979.
- HOLENWEGER, J.A.; TAGLE, R.; WASERMAN, A. et al. Anestesia general del canino. *Not. Med. Vet.*, n.1, p.13-20, 1984.
3. **Publicação avulsa** (até 4 autores, citar todos. Acima de 4 autores citar 3 autores *et al.*):
- DUNNE, H.W. (Ed). *Enfermedades del cerdo*. México: UTEHA, 1967. 981p.
- LOPES, C.A.M.; MORENO, G. Aspectos bacteriológicos de ostras, mariscos e mexilhões. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 14., 1974, São Paulo. *Anais...* São Paulo: [s.n.] 1974. p.97. (Resumo).
- MORRIL, C.C. Infecciones por clostridios. In: DUNNE, H.W. (Ed). *Enfermedades del cerdo*. México: UTEHA, 1967. p.400-415.
- NUTRIENT requirements of swine. 6.ed. Washington: National Academy of Sciences, 1968. 69p.
- SOUZA, C.F.A. *Produtividade, qualidade e rendimentos de carcaça e de carne em bovinos de corte*. 1999. 44f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

**4. Documentos eletrônicos** (até 4 autores, citar todos. Acima de 4 autores citar 3 autores *et al.*):

QUALITY food from animals for a global market. Washington: Association of American Veterinary Medical College, 1995. Disponível em: <<http://www.org/critca16.htm>>. Acessado em: 27 abr. 2000.

JONHNSON, T. Indigenous people are now more combative, organized. Miami Herald, 1994. Disponível em: <<http://www.summit.fiu.edu/MiamiHerld-Summit-RelatedArticles/>>. Acessado em: 5 dez. 1994.

**Nota:**

- Artigos que não estejam rigorosamente dentro das normas acima não serão aceitos para avaliação.
- O Sistema reconhece, automaticamente, como “Desistência do Autor” artigos em diligência e/ou “Aguardando liberação do autor”, que não tenha sido respondido no prazo dado pelo Sistema.

**Taxas de submissão e de publicação:**

- **Taxa de submissão.** A taxa de submissão de R\$50,00 deverá ser paga por meio de boleto bancário emitido pelo sistema eletrônico de submissão de artigos. Ao solicitar o boleto bancário, o autor informará os dados para emissão da nota fiscal. Somente artigos com taxa paga de submissão serão avaliados.  
Caso a taxa não seja quitada em até 30 dias será considerado como desistência do autor.
- **Taxa de publicação.** A taxa de publicação de R\$95,00, por página impressa em preto e R\$280,00 por página impressa em cores será cobrada do autor indicado para correspondência, por ocasião da prova final do artigo. A taxa de publicação deverá ser paga por meio de boleto bancário emitido pelo sistema eletrônico de submissão de artigos. Ao solicitar o boleto bancário, o autor informará os dados para emissão da nota fiscal.

**Recursos e diligências:**

- No caso de o autor encaminhar resposta a diligências solicitadas pelo ABMVZ, ou documento de recurso, o mesmo deverá constar como a(s) primeira(s) página(s) do texto do artigo somente na versão em Word.
- No caso de artigo não aceito, se o autor julgar pertinente encaminhar recurso, o mesmo deve ser feito pelo e-mail [abmvz.artigo@abmvz.org.br](mailto:abmvz.artigo@abmvz.org.br).