



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS**  
**FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**RELAÇÕES ENTRE AS CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS DA**  
**CARÇAÇA E A PRODUÇÃO DE CORTES COMERCIAIS DE NOVILHAS DA**  
**RAÇA NELORE**

LORENA MARI SANCHES

**DOURADOS-MS**  
**FEVEREIRO- 2019**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS**  
**FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**RELAÇÕES ENTRE AS CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS DA**  
**CARCAÇA E A PRODUÇÃO DE CORTES COMERCIAIS DE NOVILHAS DA**  
**RAÇA NELORE**

**LORENA MARI SANCHES**

Zootecnista

**Orientador:** Prof. Dr. Alexandre Rodrigo Mendes Fernandes

**Coorientador:** Prof. Dr. Rusbel Raul Aspigueta Borquis

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Grande Dourados, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Zootecnia-Produção Animal.

**DOURADOS-MS**  
**FEVEREIRO-2019**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

S211r Sanchez, Lorena Mari

RELAÇÕES ENTRE AS CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS DA CARÇAÇA E A PRODUÇÃO DE CORTES COMERCIAIS DE NOVILHAS DA RAÇA NELORE [recurso eletrônico] / Lorena Mari Sanchez. – 2019.

Arquivo em formato pdf.

Orientador: Alexandre Rodrigo Mendes Fernandes.

Cooorientador: Rubel Raul Aspigueta Borquis.

Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Universidade Federal de Grande Dourados, 2019.

Disponível no Repositório Institucional da UFGD em:

<http://portal.ufgd.edu.br/sicr/biblioteca/repositorio>

1. Correlação. 2. Fêmeas. 3. Medidas de carcaça. 4. Predição. 5. Zebuínos. I. Fernandes, Alexandre Rodrigo Mendes. II. Borquis, Rubel Raul Aspigueta. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

©Direitos reservados. Permitido a reprodução parcial desde que citada a fonte.


**RELAÇÕES ENTRE AS CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS DA  
CARCAÇA E A PRODUÇÃO DE CORTES COMERCIAIS DE NOVILHAS DA  
RAÇA NELORE**

por

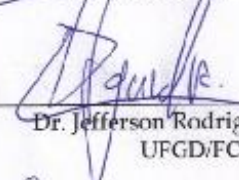
**LORENA MARI SANCHES**

Dissertação apresentada como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título  
de MESTRE EM ZOOTECNIA

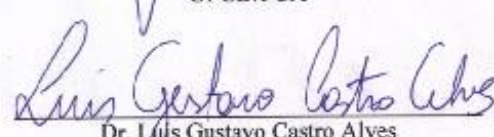
Aprovado em: 22/02/2019



Dr. Alexandre Rodrigo Mendes Fernandes  
Orientador - UFGD/FCA



Dr. Jefferson Rodrigues Gandra  
UFGD/FCA



Dr. Luis Gustavo Castro Alves  
Autônomo

## **BIOGRAFIA DO AUTOR**

**LORENA MARI SANCHES**, filha de Miguel Edson Sanches e Aparecida Claudia Mari Sanches, nasceu em Adamantina, São Paulo, em 11 de junho de 1994. Ingressou no curso de Zootecnia, da Universidade Federal da Grande Dourados, em março de 2012 e término em junho de 2017. Em abril de 2017 deu início ao curso de Pós-Graduação em Zootecnia, em nível de Mestrado, na Faculdade de Ciências Agrárias, da Universidade Federal da Grande Dourados, desenvolvendo estudos na área de qualidade de carcaças e carne.

*Hoje, neste tempo que é seu, o futuro está sendo plantado. As escolhas que você procura, os amigos que você cultiva, as leituras que você faz, os valores que você abraça, os amores que você ama, tudo será determinante para a colheita futura.*

*Padre Fábio de Melo*

**Á minha mãe, Aparecida Claudia Mari Sanches**

**Dedico.**

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus pela força e coragem durante essa caminhada, pelo discernimento e capacidade de compreensão, sem Ele nada seria possível.

A minha mãe Aparecida Claudia Mari Sanches e a minha irmã Amanda Mari Sanches, por nunca me deixarem desistir dos meus sonhos e sempre me apoiarem em tudo que eu fiz, por nunca me deixar faltar nada, sou eternamente grata a vocês. E agradeço ao meu pai Miguel Edson Sanches, que mesmo falecido eu sei que nas piores dificuldades ele estava ao meu lado pedindo para não desistir e mostrando que eu era capaz, saudades...

A minha vó Nadir Bettio Mari e meu tio Rodrigo Mari, por sempre me manterem firme e nunca desistirem de mim, por sempre me ajudarem em tantas horas difíceis, e nunca me deixarem fraquejar mostrando sempre que queriam meu bem, obrigado.

Ao meu namorado Guilherme Montanheiro Yamakawa, por sempre me incentivar e me dar forças nas piores dificuldades. Em todos os momentos ruins você mostrou que eu era capaz de vencer e nunca me abandonou, sem você não seria possível.

A Universidade Federal da Grande Dourados, pela oportunidade de realização do curso de pós-graduação em Zootecnia. Ao meu orientador Dr. Alexandre Fernandes, não somente pelo conhecimento científico e pela orientação prestada, mas também por todo apoio, paciência, compreensão e amizade durante esses dois anos. Muitas vezes achei que não era capaz de realizar todo o trabalho, mas o senhor sempre me incentivou e nunca mediu esforços para me ajudar, sem o apoio não seria possível. Obrigada!

Ao professor Dr. Rusbel Raul Aspilcueta Borquis pelo apoio e dedicação prestado durante esse tempo. A servidora Adriana Sathie Ozaki Hirata por todas as palavras de incentivo e motivação. Ao professor Dr. Jefferson Rodrigues Gandra por ter colaborado com meu crescimento profissional e por ter feito parte dessa grande conquista na minha vida. Ao Dr. Luis Gustavo Castro Alves por participar dessa importante etapa na minha vida.

Aos meus amigos que de alguma forma, ajudaram na minha formação, em especial Glaucio Nunes, Carla Crone, Adrielly Alves, Dieferson, Thais Lemos, meu muito obrigado pela amizade e ajuda.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior CAPES pela bolsa concedida.

MUITO OBRIGADA!



## Sumário

<b>RESUMO</b> .....	15
<b>ABSTRACT</b> .....	16
<b>CONSIDERAÇÕES INICIAIS</b> .....	17
<b>REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	18
<b>1. Revisão bibliográfica</b> .....	19
<b>1.1. Produção de carne bovina</b> .....	19
<b>1.2. Avaliação de carcaça</b> .....	20
<b>1.2.2. Peso Corporal</b> .....	21
<b>1.2.3. Área do musculo <i>Longissimus</i> (AOL)</b> .....	22
<b>1.2.4. Espessura de gordura subcutânea (EGS)</b> .....	23
<b>1.2.5. Medidas morfométricas da carcaça</b> .....	24
<b>1.3. Retalhabilidade da Carcaça</b> .....	26
<b>1.4. Cortes cárneos</b> .....	27
<b>2. Referencias Bibliográficas</b> .....	28
<b>CAPÍTULO II</b> .....	34
<b>RELAÇÕES ENTRE AS CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS DA CARCAÇA E A PRODUÇÃO DE CORTES COMERCIAIS DE NOVILHAS DA RAÇA NELORE</b> .....	34
<b>Resumo</b> .....	35
<b>Summary</b> .....	36
<b>1. Introdução</b> .....	37
<b>2. Material e Métodos</b> .....	37
<b>2.1. Coleta de dados</b> .....	37
<b>2.2. Análise estatística</b> .....	38
<b>3. Resultados</b> .....	39
<b>4. Discussão</b> .....	41
<b>5. Conclusão</b> .....	43
<b>6. Bibliografia</b> .....	43
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	46

**ANEXO**.....47

**LISTA DE ABREVIATURAS**

<b>AOL</b>	Área do músculo <i>Longissimus</i>
<b>C. Int</b>	Comprimento interno da carcaça
<b>C.D</b>	Peso dos cortes do dianteiro
<b>C.P</b>	Capa da paleta
<b>C.Per</b>	Comprimento da perna
<b>CD/Lagarto</b>	Corte do coxão duro
<b>EGS</b>	Espessura de gordura subcutânea
<b>IBGE</b>	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
<b>L.Per</b>	Largura da perna
<b>M.D</b>	Músculo dianteiro
<b>M.P</b>	Miolo da paleta
<b>M.T</b>	Músculo traseiro
<b>P.Pei</b>	Profundidade do peito
<b>P.Per</b>	Profundidade da perna
<b>PC</b>	Peso corporal
<b>PCF</b>	Peso da carcaça fria
<b>PCQ</b>	Peso da carcaça quente
<b>PE.Per</b>	Perímetro da perna
<b>PMC</b>	Peso da meia carcaça
<b>RCQ</b>	Rendimento de carcaça quente
<b>RIISPOA</b>	Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produto de Origem Animal
<b>T.E</b>	Peso dos cortes do traseiro especial

**LISTA DE TABELAS**

<b>Tabela I.</b> Análise descritiva das variáveis associadas com as medidas da carcaça.....	47
<b>Tabela II.</b> Correlações entre as medidas de carcaça e cortes dianteiros.....	48
<b>Tabela III.</b> Correlações entre as medidas de carcaça e cortes do traseiro especial.....	49
<b>Tabela IV.</b> Modelo de predição (stepwise) para o peso do dianteiro e traseiro especial.....	50
<b>Tabela V.</b> Participação das variáveis obtidas na carcaça para a predição do peso dos cortes do dianteiro.....	51
<b>Tabela VI.</b> Participação das variáveis obtidas na carcaça para a predição do peso dos cortes do traseiro especial.....	52
<b>Tabela VII.</b> Valores observados e preditos dos cortes comerciais do dianteiro e traseiro especial de novilhas Nelore.....	53

**LISTA DE GRÁFICOS**

<b>Gráfico I.</b> Valores observados e preditos dos cortes comerciais do dianteiro e traseiro especial de novilhas Nelores.....	54
---	----

**LISTA DE FIGURAS**

<b>Figura 1.</b> Área do músculo <i>Longissimus</i> .....	22
<b>Figura 2.</b> Divisão dos quartos dianteiro e traseiro de bovinos.....	27

## RESUMO

**SANCHES, L.M.** Relações entre as características morfométricas da carcaça e a produção de cortes comerciais de novilhas da raça nelore, 2019. 54 p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Grande Dourados, 2019.

A condução desta pesquisa teve como objetivo estudar as correlações e desenvolver equações de predição entre medidas realizadas na carcaça (peso corporal, peso de carcaça quente e fria, peso da meia carcaça, comprimento interno da carcaça, largura, perímetro e profundidade de perna, profundidade de peito, área de olho de lombo e espessura de gordura subcutânea) com os cortes comerciais do dianteiro e traseiro especial de novilhas Nelore. Foram utilizadas 81 novilhas da raça Nelore, escolhidas aleatoriamente de rebanhos comerciais, abatidas de acordo com as normas Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal, posteriormente foram obtidos os cortes comerciais do dianteiro (pescoço, acém, capa de paleta, miolo da paleta, musculo dianteiro e paleta) e traseiro especial (alcatra, contrafilé, coxão duro, coxão mole, filé mignon, maminha músculo traseiro, patinho e picanha). Os dados foram submetidos à análise de correlação de Pearson com significância de  $p < 0,05$ , seguidamente desenvolvido equações de regressão linear múltipla pelo método stepwise, pelo programa estatístico R versão 3.3.1. O peso foi a variável que obteve maiores correlações positivas ( $>0,60$ ) com os cortes do dianteiro e traseiro especial. As variáveis referentes ao comprimento, largura, profundidade e perímetro apresentaram correlações baixas á moderadas ( $<0,40$ ), a área de olho de lombo apresentou correlação moderada e positiva ( $<0,40$ ) e a espessura de gordura subcutânea não apresentou correlação com os cortes comerciais. Sendo assim, o peso da meia carcaça fria foi a primeira variável que participou do modelo de regressão linear múltipla para o dianteiro e traseiro especial. O acréscimo de contribuição das demais variáveis foi baixo no modelo de predição, confirmando a importância da variável peso para estimar os cortes comerciais de novilhas. Os valores observados e preditos foram semelhantes, apresentando alta predição das equações de regressão. O peso da meia carcaça foi a variável mais importante para prever os cortes comerciais de novilhas Neloeres.

**Palavras-chave:** fêmeas, zebuínos, medidas de carcaça, predição.

## ABSTRACT

**SANCHES, L.M.** Relationship between morphometric carcass characteristics and the production of commercial meat cuts of Nelore heifers, 2019. 57p. Dissertation - Faculty of Agrarian Sciences, Federal University of Grande Dourados, 2019.

This research was carried out to study the correlations and develop prediction equations between carcass measurements (live weight, hot and cold carcass weight, half-carcass weight, carcass yield, internal carcass length, width, perimeter and depth of leg, chest depth, ribeye area and subcutaneous fat thickness) with the commercial cuts of the forequarter and hindquarter of Nelore heifers. Eighty-one Nelore heifers, randomly chosen from a commercial herd, were slaughtered according to the *Regulation of the Industrial and Sanitary Inspection of Products of Animal Origin* - RIISPOA (BRASIL, 1980) and separated the commercial cuts of the forequarter (neck, chuck, shoulder cap, shoulder heart, shank and shoulder clod) and hindquarter (rump steak, sirloin, outside round, inside round, tenderloin, rump skirt, heel, knuckle and top sirloin cap). The weight was the variable that presented the highest positive correlations ( $> 0.60$ ) with the cuts of the forequarter and hindquarter. The variables related to length, width, depth, and perimeter presented low to moderate correlations ( $< 0.40$ ) as the ribeye area showed a moderate and positive correlation ( $< 0.40$ ), yet the subcutaneous fat thickness did not correlate with the commercial meat cuts. Thus, the weight of the half carcass was the first variable that participated in the multiple linear regression model for the forequarter and hindquarter. The contribution of other variables was low in the prediction model, endorsing the importance of the weight to estimate the commercial meat cuts from heifers carcass. The observed and predicted values were similar, presenting a high prediction of the regression equations. For this reason, the half-carcass weight was the most important variable to predict the commercial cuts of Nelore heifers.

**Keywords:** female, Zebu, carcass measurements, prediction.



## CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O agronegócio nacional classifica-se como uma atividade que movimenta uma parcela considerável do PIB brasileiro (23,5%), sendo que um dos sistemas incluídos nesse movimento é o agroindustrial. Dentro desse cenário a bovinocultura de corte exerce um papel fundamental, devido ao Brasil possuir o maior rebanho comercial do mundo e dispor de estatísticas expressivas tanto de produção e exportação mundial.

Os sistemas de produção que priorizam a terminação de machos ainda predominam no mercado nacional, porém ultimamente tem-se voltado uma atração pela participação de novilhas no cenário de corte (Casanova, 2016). As mesmas representaram 10,59% do abate total de bovinos de corte entre os meses de janeiro a setembro de 2018, um recorde para o período, considerando-se toda a série histórica dos abates de bovinos desde 1997 (CEPEA, 2018).

As novilhas encaixam-se na categoria de abate de animais jovens, sendo que a busca por esse objetivo está cada vez maior, visto que torna a pecuária bovina de corte mais competitiva, proporcionando aos mercados consumidores uma carne de melhor qualidade, gerando grande interesse do mercado externo pela carne brasileira, abrindo novos mercados e incentivo de melhorar o sistema produtivo (Torres et al., 2015).

Grande parte da porção comestível gerada a partir de carcaça de novilhas é destinada para os mercados especializados, uma vez que são animais abatidos mais precocemente e com carcaças bem acabadas. Em 2017, as vendas de carne Premium cresceram 70% em indústrias frigoríficas, atingindo mais de 1.000t/mês. Dentro deste cenário a produção visa à terminação de machos castrados e novilhas, devido a alcançarem o peso de abate em um menor período de tempo em relação á machos inteiros, ou seja, é uma aposta promissora do mercado das carnes (DBO, 2018).

As medidas qualitativas e quantitativas da carcaça possuem um papel fundamental para a avaliação do desempenho do animal em um sistema de produção de carnes. As medidas como comprimento, largura, perímetro e profundidade da carcaça, bem como área de olho de lombo e gordura subcutânea são medidas que permitem estabelecer correlações com os cortes comerciais da carcaça bovina, auxiliando no processo de comercialização.

Diante do exposto, o objetivo do presente estudo foi avaliar as correlações existentes entre as medidas morfométricas das carcaças e produção de cortes comerciais, bem como desenvolver modelos de predição da produção de cortes a partir da morfologia da carcaça.

## **CAPÍTULO I**

### **REVISÃO DE LITERATURA**

## **1. Revisão bibliográfica**

### **1.1. Produção de carne bovina**

A globalização da economia juntamente com a abertura dos mercados, gerou uma intensificação do processo de modernização da atividade agropecuária, resultando em um intuito crescente de estratégias que gerem melhores resultados de eficiência produtiva e qualidade dos produtos (Fernandes et al., 2007). A cadeia produtiva e comercial da carne encaixa-se como uma atividade agropecuária que está sempre em constante mudança para atender as demandas comerciais tanto em termos de produção quanto relacionadas ao consumidor final.

A produção comercial da carne sofreu modificações, antigamente o foco era voltado para o produtor, atualmente esse foco voltou-se ao consumidor, sendo assim, existe uma necessidade de análises sobre os hábitos e preferências dos mesmos. Essa modificação está diretamente relacionada ao poder aquisitivo da população brasileira neste início de século, impulsionando o aumento do consumo per capita e a busca por qualidade no produto carne bovina (Maysonnave et al., 2014).

Este fato é importante ser ressaltado uma vez que antigamente o conhecimento sobre os cortes, a origem e o ponto de venda das carnes tinham poucas influências sobre as decisões de compra dos consumidores. Atualmente esse cenário mudou completamente, os consumidores estão cada vez mais buscando produtos de qualidade, uma vez que se depara com grandes variedades de produtos cárneos diferenciados, identificam cortes, preparos, embalagens, origens dos produtos e rotulagens de marcas ligadas aos sistemas de criação e raças (Maysonnave et al., 2014). Dessa forma, não existe apenas a preocupação de saber o que e como produzir, mas também para quem produzir.

Considerando a evolução da demanda por produtos alimentares existe uma exigência crescente para a diferenciação de produtos, sendo assim, é indispensável o desenvolvimento de novos mercados. No caso das carnes, a desossa das carcaças bem como a embalagem dos cortes a vácuo realizada na planta frigorífica passou a ser uma vantagem competitiva e o consumidor começou a voltar os olhos para esse tipo de mercado. Dessa forma, os frigoríficos agregam valor e desenvolvem produtos diferenciados, não existe necessidade dos varejistas de setores de desossa e os consumidores propiciam de maior qualidade do produto (Pascoal et al., 2011).

Diante desse contexto o estudo das características da carcaça é relevante para a avaliação da qualidade do produto final de um sistema, uma vez que o mercado

brasileiro da carne bovina está em amplo desenvolvimento buscando cada vez mais garantia de origem do produto e qualidade industrial da carne, ou seja, a desossa, cortes especiais, tipos de embalagens e métodos de conservação como o congelamento ou refrigeração, faz-se necessário para tornar essa atividade cada vez mais atrativa para o consumidor final (Ribeiro et al., 2005).

### **1.2. Avaliação de carcaça**

Segundo Sainz et al. (2011), para compreendermos melhor sobre avaliação de carcaça, temos que definir alguns conceitos como a classificação, que significa reunir em classes aquilo que possui características semelhantes ou iguais, como exemplo, sexo, maturidade e peso dos animais. Em contra partida, a tipificação representa a determinação das classes em tipos hierarquizados como a gordura de cobertura e conformação da carcaça, tornando-se a ferramenta mais apurada para o mercado em questões de agregação de valor da carcaça.

Dessa forma, a carcaça é definida como sendo um animal abatido, sangrado, esfolado e eviscerado, desprovido de cabeça, patas, rabada, glândulas mamárias, verga e testículos (Souza, 2010).

A unidade mais importante e responsável pelo valor do animal é a carcaça, tanto para produtores, como consumidores e seguimentos intermediários (Souza, 2010). A composição da carcaça refere-se à proporção dos principais tecidos, ou seja, músculo, gordura e ossos (Berg et al., 1966), sendo considerada de boa qualidade quando apresenta alta produção de músculos, baixa de ossos e quantidade correta de gordura intramuscular afim de assegurar a suculência e sabor (Bueno et al., 1997).

Quando o objetivo é a avaliação da qualidade do produto final de um determinado sistema, o estudo das características de carcaça possui uma relevante importância. O peso da carcaça e o rendimento da carcaça e dos cortes são medidas de interesse nos frigoríficos para avaliação do produto em questão e para os custos operacionais, uma vez que a diferenciação de pesos nas carcaças acarreta a mesma mão-de-obra e tempo de processamento (Costa et al., 2002).

Para a avaliação da carcaça, o ponto mais importante é o rendimento seja para carcaça como para os cortes com a quantidade de gordura adequada. Dessa forma, o rendimento da carcaça varia de acordo com o conteúdo visceral que representa principalmente ao aparelho digestivo e que pode variar entre 8 a 18% do peso corporal (Rodrigues et al., 2003). Segundo Silva et al. (2002), os fatores que podem afetar o rendimento da carcaça, é o número de horas de jejum que os animais foram submetidos

e pelo tipo da dieta, bem como o peso e/ou a idade de abate e pelo grau de acabamento, além dos demais pesos, como o couro, cabeça e do trato gastrointestinal.

Desta maneira, a avaliação do rendimento da carcaça possui um papel importante para determinação do desempenho animal ao longo do seu desenvolvimento, pois indica a relação percentual entre o peso da carcaça e o peso corporal. O rendimento é um dos parâmetros que estabelece o maior ou menor custo da carne referente ao consumidor, despertando o interesse em produtores para investirem nessa atividade (Landim et al., 2007).

### **1.2.2. Peso Corporal**

Segundo Boggs & Merkel (1990), o peso corporal corresponde à medida do peso do animal antes do abate. É uma mensuração de fácil obtenção e comumente utilizada para determinar o valor de comercialização de animais de corte. O peso corporal pode ser correlacionado com demais características de carcaça, como o rendimento, conformação, comprimento de carcaça, espessura de coxão, área do músculo *Longissimus*, dentre outros (Restle et al., 1997).

O peso corporal corresponde ao somatório das partes que constitui o animal, e seu principal elemento quando se trata de qualidade e quantidade é a carcaça garantindo sua importância comercial, ou seja, o peso da carcaça é integrante em muitos sistemas de classificações em diversos países como fator de classe (Osório et al., 1996).

Barber et al. (1981), encontraram um aumento em relação ao rendimento de carcaça e diminuição no rendimento de cortes nobres quando adicionado o peso corporal nas avaliações, conforme o sistema americano de classificação. Galvão et al. (1991), em estudos realizados no Brasil constatou uma melhoria no rendimento de carcaça quente e na deposição de gordura com o aumento do peso corporal.

Freneau et al. (2008), relataram que as medidas corporais (altura, comprimento, largura, profundidade, perímetro) associadas com o peso corporal do animal, descrevem os melhores indivíduos ou as populações, quando comparados com os métodos convencionais de pontuações e classificações por escores. Dessa forma, Cyrillo et al. (2002), estudaram as relações entre medidas corporais e características de desempenho verificou correlações genéticas altas entre o perímetro torácico, largura de garupa e peso na mesma idade.

De um modo geral, as fêmeas são animais mais precoces em relação aos machos, sendo assim Restle et al. (2000) relataram que vacas com idade variando entre sete e oito anos alcançaram maior peso de abate comparadas com vacas com quatro anos de

idade. Também Restle et al. (2001), comparou novilhas de três anos com vacas de descarte com cerca de oito anos de idade e verificou maior rendimento de carcaça e de corte serrote em novilhas, sendo a porcentagem maior de costilhar em vacas adultas.

### 1.2.3. Área do músculo *Longissimus* (AOL)

O músculo *Longissimus* (Figura 1) se estabelece em um músculo longo que se expande do plano dorso-medial do corpo, a partir da porção posterior da cabeça do animal até a região anterior do ílio (Pereira, 2011). A medida realizada para estabelecer a área do olho do lombo, é feita depois do resfriamento entre a 12<sup>a</sup>/13<sup>a</sup> costela em bovinos, por meio de um traçado do contorno do músculo *Longissimus* em papel vegetal para determinação da área através de um planilhmetro, ou medida por meio da utilização de um plástico quadriculado contendo um ponto no centro de cada quadrado (Souza, 2010).

**Figura 1.** Área do músculo *Longissimus*



**Fonte:** Alexandre Fernandes, 2018.

A área de olho de lombo ou área do músculo *Longissimus* é classificada como uma medida que reflete a quantidade e distribuição de massas musculares, bem como correlacionada com a qualidade da carcaça (Siqueira et al., 2000). Segundo Souza (2010) essa medida pode ser correlacionada com as medidas de comprimento e peso da carcaça quente ou fria, sendo assim os valores numéricos obtidos a partir desse indicador através de estudos, análises estatísticas e de regressão linear é capaz de estimar as equações de predição de rendimento de carne aproveitável.

De acordo com Alves et al. (2004), a área de olho de lombo combinado com outras mensurações, contribui para a avaliação do rendimento de cortes desossados da carcaça. Estudos demonstram que possui uma relação positiva entre a área do músculo *Longissimus* e diversas medidas de rendimento de carcaça, porém há pesquisas contrastantes que encontraram baixa correlação entre a área de olho de lombo e a proporção de músculo na carcaça, ficando em torno de 0,11 e 0,12.

Segundo Arboitte et al. (2004), a área do músculo *Longissimus* está correlacionada positivamente com o aumento no peso de abate. Estudos demonstraram que a profundidade do músculo *Longissimus*, medido na última costela indica a musculatura total da carcaça (Siqueira et al., 2000).

Maeno et al. (2014), relatou que no Japão, a qualidade da carcaça de bovinos é baseada principalmente no peso da carcaça e outros três componentes da carcaça que são a área do músculo *Longissimus*, espessura de gordura na costela e espessura da gordura subcutânea, devido a ser mensurações fáceis de coletar e estar presente no mercado de carcaça. Jorge et al. (2003), mencionou que em estudos realizados com diferentes grupos genéticos de bovinos obtiveram uma correlação positiva entre o AOL e a relação músculo: osso.

De acordo com Jardim et al (1988), carcaças com maior área de olho de lombo, apresentaram maior peso do serrote, costilhar e dianteiro. Arévalo et al. (1997), relatou uma correlação linear simples positiva entre a área do musculo *Longissimus* e a porção comestível da carcaça, mostrando que em novilhos da raça Holandês possui uma maior quantidade de porção comestível com o aumento da área de olho de lombo.

#### **1.2.4. Espessura de gordura subcutânea (EGS)**

A espessura de gordura subcutânea é classificada como um dos parâmetros mais utilizados para estimar a quantidade de músculo e gordura presente na carcaça (Jorge et al.,1997). De acordo com Kempster (1979), a gordura subcutânea, ou seja, a gordura de cobertura corresponde à camada periférica de gordura ao nível do tecido conjuntivo que recobre a camada muscular mais periférica.

Sua medida é realizada acima do músculo *Longissimus* entre a 12<sup>a</sup> e 13<sup>a</sup>, sendo muito utilizada para avaliar a composição da carcaça, bem como estimar o teor de gordura presente na carcaça, pois consiste em um método rápido, prático e com custo benefício. As medidas realizadas na carcaça, como a espessura de gordura adequam-se a caracterização do produto, pois estabelecem altas correlações com o peso do animal e são aplicadas como indicadores das características de carcaça (Bueno et al, 2000).

A gordura subcutânea possui uma relevante importância, pois recobre a parte externa dos músculos, preservando a carcaça contra o escurecimento ao decorrer do processo de resfriamento (Restle et al., 1997), agregando valor ao produto final, uma vez que carcaças com espessura de gordura menor de 3,0 mm são penalizadas quanto à classificação e remuneração dos frigoríficos (Igarasi et al., 2008).

Segundo Kempster (1979) dentre os preditores utilizados para a composição e classificação geral da carcaça estão envolvidas as mensurações de espessura ou áreas de gordura subcutânea, sendo assim, a precisão que se deseja alcançar com as mesmas depende da durabilidade e do modo de distribuição de gordura para os diferentes animais. Perotto et al. (1999), relataram que em estudos realizados no Brasil, comparando animais da raça Canchim e Nelore, obtiveram menor espessura de gordura de cobertura, maior proporção de traseiro especial, de área de olho de lombo e peso da porção comestível para animais da raça Canchim.

Cardoso (2013) descreveu estudos onde encontraram correlações de 0,79 para espessura de gordura com medidas realizadas na carcaça em animais da raça Hereford. Durante dois anos realizando o abate de animais, autores afirmam que encontraram correlações de 0,86 para o primeiro ano e 0,90 para o segundo ano.

Trabalhos realizados com novilhos mostraram uma relação significativa entre a espessura de gordura de cobertura e peso dos principais cortes desossados. Ao decorrer do aumento da espessura de gordura subcutânea ocorre um aumento no peso dos sete cortes principais do serrote, bem como o peso da porção comestível da carcaça. Estudos indicam que a gordura de cobertura é a mensuração que mostrou maior valor para estimar o peso da porção comestível do serrote em novilhos da raça Charolês, verificando que a cada mm de aumento na espessura de gordura subcutânea o peso da porção comestível aumentava em torno de 0,57 kg (Areválo et al., 1997).

#### **1.2.5. Medidas morfométricas da carcaça**

Dentre os parâmetros utilizados para atribuir o valor à carne bovina estão às características mensuráveis e observáveis da carcaça (Coleman et al., 2016), porém os estudos baseados em crescimento corporal nos zebuínos são geralmente avaliações de peso e ganhos de peso, sendo poucos estudos realizados referentes às dimensões corporais e suas características produtivas, agregando valor ao produto e ao mercado consumidor (Pacheco et al., 2008).

Para a avaliação da qualidade da carcaça, as características como a aparência externa e o desenvolvimento de algumas regiões do corpo são consideradas bons indicativos. As medidas morfométricas, como a altura da cernelha, profundidade do tórax, comprimento do corpo e perímetro torácico possuem os coeficiente mais altos de herdabilidade, gerando importantes mensurações para estabelecer os tipos de cortes, devido a apresentarem correlações genéticas com a produção de carne (Mourão et al., 2010).



As mensurações mais utilizadas são as medidas externas da carcaça, como o comprimento externo da carcaça, largura da garupa e perímetro da garupa e as medidas internas da carcaça, obtidas na meia-carcaça como o comprimento interno da carcaça, comprimento da perna, perímetro da perna e profundidade do tórax (Pereira 2011).

Cam et al. (2010) trabalhou com ovinos machos e fêmeas para avaliar as mensurações morfométricas constatando diferenças significativas entre ovinos do sexo masculino e feminino com relação ao pré-abate, altura da garupa e profundidade do tórax, bem como a altura da cernelha e circunferência da perna, sendo os coeficiente de variação mais altos para peso corporal, largura do tórax e profundidade do tórax. O peso corporal e outras medidas do corpo (profundidade do tórax, altura da cernelha, altura da garupa e circunferência cardíaca), apresentaram correlações positivas e altas para fêmeas, sendo as maiores correlações para as medidas corporais.

As medidas morfométricas da carcaça também atuam como uma ferramenta para agregar valor ao produto final, desta forma Crouse et al. (1976) ao avaliar as medidas lineares como o comprimento da carcaça, comprimento do traseiro, espessura e profundidade do coxão, comprimento e espessura da garupa constatou que são os melhores preditores para porcentagem de varejo do produto dentro das diversas raças bovinas analisadas, também Hedrick et al. (1963) concluiu que o comprimento da carcaça foi correlacionado significativamente com o peso e a retalhabilidade da carcaça.

Oliver et al (2010) avaliando a morfometria de carcaças bovinas, observou que o rendimento total da carne foi altamente correlacionado com a área do traseiro, largura do traseiro e a convexidade do perfil. Conjuntamente Ripoll et al. (2016), relatou uma forte influencia nas medidas morfométricas realizadas em touros e novilhos com o peso de abate, sendo que os touros jovens obtiveram as menores medidas, enquanto touros e novilhos obtiveram medidas similares.

Pesquisas realizadas com utilização de medidas morfométricas como o comprimento do corpo e perna, circunferência do quadril, profundidade do corpo, comprimento e largura da área de olho de lombo e espessura de gordura foram bem correlacionadas para estimar o rendimento de cortes e varejo (Murphey et al., 1960). Neto et al. (2013) descreveram que o comprimento da carcaça possui alta correlação com o peso da carcaça e peso dos cortes de maior valor econômico.

De acordo com Arévalo et al. (1997), carcaças mais longas apresentam maior peso dos cortes com correlações de 0,88 e 0,72 para o comprimento de carcaça e peso dos

cortes, respectivamente, verificando que ao decorrer do aumento do comprimento da carcaça os pesos dos cortes do serrote aumentavam também.

### **1.3. Retalhabilidade da Carcaça**

Um dos principais objetivos de classificação da carcaça bovina é estimar o rendimento de carne (Indurain et al., 2009). De acordo com Landim et al. (2007), a proporção dos diferentes cortes da carcaça (retalhabilidade), bem como o rendimento da carcaça é um fator de grande importância para a qualidade final. Visto que a composição dos cortes constitui-se no desmembramento da carcaça em fragmentos menores, facilitando a forma de comercialização para que agregue valor ao mercado consumidor, uma vez que a porcentagem de músculo, gordura e ossos é um critério bastante importante para os mesmos.

O rendimento do produto de varejo dos quatro cortes primários (chuck, rib, loin, and round), são aspectos importantes para a indústria da carne bovina, sendo que o valor das vendas no varejo estão altamente correlacionadas com as medidas de rendimento de varejo dos cortes primários (Tait et al., 2005). Em questões comerciais o esperado seria o maior rendimento do traseiro especial, pois é a secção que possui os cortes nobres em relação aos demais cortes (Melo et al., 2007).

Reiling et al. (2011), relataram que para o desenvolvimento das equações de predição do rendimento de varejo, vários pesquisadores já utilizarão o peso vivo médio, porém com a introdução de novos animais no mercado o peso tornou-se uma medida questionável. A inclusão do peso da carcaça quente e a área do músculo *Longissimus* na 12ª costela são medidas que estão sendo muito utilizadas para estimar a retalhabilidade da carcaça, sendo que alguns autores ainda citam que o peso é o maior estimador. De acordo com Jardim et al. (1985), o peso corporal, peso da carcaça quente, conformação, bem como medidas da carcaça (comprimento da carcaça e da perna, área do músculo *Longissimus*, espessura de gordura) apresentam influência para estimar a retalhabilidade da carcaça.

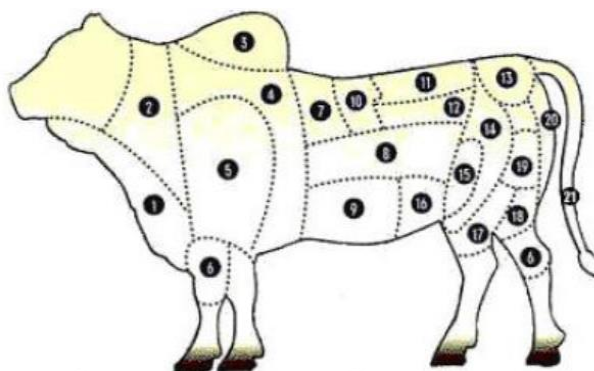
Sendo assim, Pascoal et al. (2011), explicaram que o objetivo do estudo das características de carcaça é importante para a avaliação da qualidade do produto final de um sistema de produção, visto que o rendimento da carcaça e dos cortes comerciais são de grande interesse para o frigorífico, a fim de ponderar o valor do produto bem como nos custos operacionais.

#### 1.4. Cortes cárneos

Durante o desenvolvimento dos animais, a estimativa do rendimento de carcaça bem como dos cortes primários e comerciais é bastante relevante para complementar à avaliação do desempenho do animal (Jorge et al., 2005). No mercado brasileiro, os cortes básicos de carcaças de bovinos são o dianteiro com cinco costelas, a ponta de agulha e o traseiro especial (Figura 2), contudo em questões econômicas seria desejável um maior rendimento do traseiro especial comparado com os demais cortes, pois possui um valor comercial melhor (Galvão et al., 1991).

Sendo assim de acordo com Luchiari Filho. (2000), na maioria das regiões geográficas do país, os quartos da carcaça são separados em aproximadamente 20 cortes comerciais (sistema de comercialização predominante), contudo existe uma grande variação regional dos nomes, sendo que os mais comuns estão apresentados na figura 2:

**Figura 2.** Divisão dos quarto dianteiro e traseiro de bovinos.



**Fonte:** Alexandre Fernandes, 2018.

- 1- Peito (*pectoralis profundus* + *pectoralis superficialis*)
- 2- Pescoço (*trapezius cervicis* + *trapezius thoracis*)
- 3- Cupim (*rhomboides*)
- 4- Acém (*serratus ventralis cervicis* + *brachiocephalicus*)
- 5- Paleta/ braço (*subscapularis* + *supraspinatus* + *infraspinatus* + *triceps brachii*)
- 6- Músculo do dianteiro (*grupo extensor* + *grupo flexor*) / Músculo do traseiro (*grupo extensor* + *grupo flexor*)
- 7- Capa de filet (*latissimus dorsi* + *iliocostalis*)
- 8- Ponta de agulha/ costela (*transversus abdominis* + *obliquus internus abdominis* + *obliquus externus abdomini*)

- 9- Ponta de agulha/ costela (*transversus abdominis* + *obliquus internus abdominis* + *obliquus externus abdomini*)
- 10- Noix de entrecote (*longissimus thoracis*)
- 11- Contra filé (*longissimus dorsi* ou *longissimus thoracis et lumborum*)
- 12- Filet mignon (*psoas major* + *psoas minor*)
- 13- Picanha (*biceps femoris*)
- 14- Alcatra (*gluteus medius* + *gluteus accessorius* + *gluteus profundus*)
- 15- Maminha (*tensor fasciae latae*)
- 16- Fraldinha (*cutaneus trunci* + *transversus abdominis*)
- 17- Patinho (*quadriceps femoris* (*vastus medialis* + *vastus lateralis* + *vastus intermedius* + *rectus femori*)).
- 18- Coxão duro (*biceps femoris* + *gastrocnemius*)
- 19- Coxão mole (*semimembranosus* + *adductor femoris* + *gracilis*)
- 20- Lagarto (*semitendinosus*)

## 2. Referencias Bibliográficas

ABIEC. Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes. Abate de bovinos 2017. Disponível: <[http://sigsif.agricultura.gov.br/sigsif\\_cons/ap\\_abate\\_estaduais\\_cons?p\\_select=SIM&p\\_ano=2017&p\\_id\\_especie=9](http://sigsif.agricultura.gov.br/sigsif_cons/ap_abate_estaduais_cons?p_select=SIM&p_ano=2017&p_id_especie=9)>

ALVES, D.D.; PAULINO, M.F.; BACKES, A.A.; FILHO, S.C.V.; RENNÓ, L.N. Características de Carcaça de Bovinos Zebu e Cruzados Holandês-Zebu (F1) nas Fases de Recria e Terminação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.5, p.1274-1284, 2004.

ARBOITTE, M.Z.; RESTLE, J.; FILHO, D.C.A.; PASCOAL, L.L.; PACHECO, P.S.; SOCCAL, D.C. Características da Carcaça de Novilhos 5/8 Nelore-3/8 Charolês Abatidos em Diferentes Estádios de Desenvolvimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.4, p.969-977, 2004.

ARÉVALO, K.O.; JARDIM, P.O.C.; OSÓRIO, J.C.S.; PIMENTEL, M.A.; LUDER, W.E. Utilização da conformação, do comprimento da carcaça e da perna como estimadores do peso dos cortes do serrote em novilhos Holandês. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.27, n.3, p.473-478, 1997.

BARBER, K.A.; WILSON, L.L.; ZIEGRER, J.H. et al. Charolais and angus steers slaughtered at equal percentages of mature cow weight. I. Effects of slaughter weight and diet energy density on carcass traits. **Journal of Animal Science**, v.52, n.2, p.218-231, 1981.

BERG, R. T.; BUTTERFIELD, R. M. Growth patterns of bovine muscle, fat and bone. University of Alberta, Edmonton, Canada, University Sydney, Sydney, Australia. 1966. 611 p.

BLACK, W.H.; JR, B.K.; COOK, A.C. Correlation of body measurements of slaughter steers with rate and efficiency of gain and with certain carcass characteristics. **Journal of Agricultural Research**, v. 56, n. 6, 1938.

BOGGS, D. L.; MERKEL, R. A. **Live animal carcass evaluation and selection manual**. 3rd ed. Dubuque: Kendall/Hunt Publishing Company, 1990.

BUENO, M.S.; SANTOS, L.E.D.; CUNHA, E.A.D.; RODA, D.S. Avaliação de carcaças de cabritos abatidos com diferentes pesos. *Boletim da Indústria Animal*, v.54, n.2, p.61-67, 1997.

BUENO, M.S.; CUNHA, E.A.; SANTOS, L.E.; RODA, D.S.; LEINZ, F.F. Características de Carcaça de Cordeiros Suffolk Abatidos em Diferentes Idades. **Revista Brasileira Zootecnia**, v. 29, p.1803-1810, 2000.

CAM, M.A.; OLFAZ, M.; SOYDAN, E. Body Measurements Reflect Body Weights and Carcass Yields in Karayaka Sheep. **Asian Journal of Animal and Veterinary Advances**, 2010.

CARDOSO, L. L. Estimativas do rendimento comercial de novilhos com a utilização de ultrassom. Tese. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil 119 p, fevereiro, 2013.

CASANOVA, P.T. Alternativas de suplementação para recria de novilhas de corte em pastagem natural visando o peso para acasalamento. Dissertação. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil, 2016.

CEPEA: Abate de novilhas é recorde, 13/12/2018. Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/diarias-de-mercado/boi-cepea-abate-de-novilha-e-recorde.aspx>>.

COLEMAN, L.W.; HICKSON, R.E.; SCHREURS, N.M.; MARTIN, N.P.; KENYON, P.R.; LOPEZ-VILLALOBOS, N.; MORRIS, S.T. Carcass characteristics and meat quality of Hereford sired steers born to beef-cross-dairy and Angus breeding cows. **Meat Science**, v.121, p.403-408, 2016.

COSTA, E.C.C.; VAZ, F.N.; FILHO, D.C.A.; BERNARDES, R.A.L.C.; KUSS, F. Características da Carcaça de Novilhos Red Angus Superprecoce Abatidos com Diferentes Pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.119-128, 2002.

CROUSE, J.D.; DIKEMAN, M.E. Determinates of retail product of carcass beef. **Journal of animal science**, v. 42, n. 3, 1976.

CYRILLO, J.N.S.G.; RAZOOK, A.G.; MERCADANTE, M.E.Z.; FIGUEIREDO, L.A.; RUGGIERI, A.C. Genetic changes to selection for yearling weight and correlated response on body measurements in Nelore cattle. **In: World congress on genetic applied to livestock production**, 2002.

JBS aposta na carne premium. **Revista DBO**, São Paulo, n.450, 2018.

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

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

GALVÃO, J.G.; FONTES, C.A.A.; PIRES, C.C.; QUEIROZ, A.C.; PAULINO, M.F. Características e composição física da carcaça de bovinos não castrados, abatidos em três estágios de maturidade (Estudo II) de três grupos raciais. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.20, n.5, p.502-512, 1991.

HEDRICK, H.B. Methods of estimating live animal and carcass composition. **Journal of animal science**, v. 57, n. 5, 1983.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e estatística. Pesquisa Trimestral do Abate de Animais. Disponível:<<https://www.ibge.gov.br/estatisticasnovoportaleconomicas/agricultura-e-pecuaria.html>>

IGARASI, M.S.; ARRIGONI, M.B.; HADLICH, J.C.; SILVEIRA, A.C.; MARTINS, C.L.; OLIVEIRA, H.N. Características de carcaça e parâmetros de qualidade de carne de bovinos jovens alimentados com grãos úmidos de milho ou sorgo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.3, p.520-528, 2008.

INDURAIN, G.; CARR, T.R.; GÕNI, M.V.; BERIAIN, M.J. The relationship of carcass measurements to carcass composition and intramuscular fat in Spanish beef. **Meat Science**, v. 82, p.155–161, 2009.

JARDIM, P.O.C.; ZIEGLER, J.C.S.; OSÓRIO, J.C.S. Predição dos principais cortes da carcaça em novilhos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.20, n.2, p.253-258, fev.1985.

JARDIM, P.O.C.; GUARENTI, N.M.; OSÓRIO, J.C.S. Avaliação dos cortes dianteiro, costilhar e serrote em vacas de descarte. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.23, p.543-549, maio 1988.

JORGE, A.M.; ANDRIGHETO, C. Características de Carcaça de Bubalinos. **In: Anais do Congresso Brasileiro de Zootecnia**, Campo Grande, MS, 2005.

JORGE, A.M.; FONTES, C.A.A.; ZEOULA, L.M. Effect of genetic group and slaughter weight on carcass measurements. **Revista UNIMAR**, v. 19, p.889-895, 1997.

KEMPSTER, A.J. Fat partition and distribution in the carcasses of cattle, sheep and pigs: a review. **Meat Science**, v.5, p. 83-98, 1979.

LANDIM, A.V.; MARIANTE, A.S.; MCMANUS, C., GUGEL, R.; PAIVA, S.R. Características quantitativas da carcaça, medidas morfométricas e suas correlações em diferentes genótipos de ovinos. **Ciência Animal Brasileira**, v. 8, n. 4, p. 665-676, 2007.

LUCHIARI FILHO, A. Pecuária da carne bovina. São Paulo, 2000.

MACHADO, P.F.A.; AQUINO, L.H.; GONÇALVES, T.M. Estimativas de parâmetros genéticos e critérios de seleção em características ponderais de bovinos Nelore. **Ciência Agrotecnologia**, v.23, p.197-204, 1999.

MAENO, H.; OISHI, K.; MITSUHASHI, T.; KUMAGAI, H.; HIROOKA, H. Prediction of carcass composition and individual carcass cuts of Japanese Black steers. **Meat Science**, v.96, p. 1365-1370, 2014.

MAYSONNAVE, G.S.; VAZ, F.N.; PASCOAL, L.L.; PACHECO, P.S.; MELLO, R. DE O.; MACHADO, G.K. E NARDINO, T.A.C. Percepção de qualidade da carne bovina com marca no sul do Brasil. **Archivos de Zootecnia**, v.63, n.244, p.633-644. 2014.

MELO, W.S.; VÉRAS, A.S.C.; FERREIRA, M.A.; JUNIOR, W.M.D.J.; ANDRADE, D.K.B.; SANTOS, G.R.A. Cortes nobres, componentes do peso vivo e órgãos viscerais de bovinos mestiços de origem leiteira em condições de pastejo, restrito ou “ad libitum”. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.2, n.1, p.90-97, jan.-mar. 2007.

MOURÃO, R.C.; RODRIGUES, V.C.; MOUSTACAS, V.S.; COSTA, D.P.B.C.; PINHEIRO, R.S.B.; FIGUEIREDO, M.; VIERA, A.O. Medidas morfométricas de novilhos castrados nelore e F1 Nelore x Limousin. **ACSA – Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v.06, n 01, p. 27 – 32, 2010.

MURPHEY, C.E.; HALLETT, D.K.; TYLER, W.E.; PIERCE, J.C. Estimating yields of retail cuts from beef carcasses. Sixty-second Meeting of the American Society of Animal Production, Chicago, 1960.

NETO, O.C.; SOUSA, S.L.G.; CAMARGO, A.M.; PÁDUA, F.T.; MEDEIROS, L.F.D.; RODRIGUES, V.C.; SOUSA, J.C.D. Característica da carcaça de bovinos sindi e bubalinos mediterrâneos em confinamento. **ActaTecnológica**, v.8, n.2, p.1-7, 2013.

OLIVER, A.; MENDIZABAL, J.A.; RIPOLL, G.; ALERTÍ, P.; PURROY, A. Predicting meat yields and commercial meat cuts from carcasses of young bulls of Spanish breeds by the SEUROP method and an image analysis system. **Meat Science**, v.84, p.628-633, 2010.

OSÓRIO, J.C.; OLIVEIRA, N.M.; JARDIM, P.O.; MONTEIRO, E.M. Produção de carne em ovinos de cinco genótipos: componentes do peso vivo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.23, n.3, p.471-475, 1996.

PACHECO, A.; QUIRINO, C.R.; PINHEIRO, O.L.M.; COSTA, J.V. Medidas morfométricas de touros jovens e adultos da raça Guzerá. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.9, n.3, p. 426-435, 2008.

PASCOAL, L.L.; VAZ, F.N.; VAZ, R.Z.; RESTLE, J.; PACHECO, P.S.; SANTOS, J.P.A. Relações comerciais entre produtor, indústria e varejo e as implicações na diferenciação e precificação de carne e produtos bovinos não-carcaça. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.40, p.82-92, 2011.

PEREIRA, M.S.C. Características da carcaça e da carne de cordeiros Santa Inês alimentados com farelo de mamona destoxificado. Dissertação. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, 2011.

PEROTTO, D.; MOLETTA, J.L.; CUBAS, A.C. Características da carcaça de bovinos Canchim e Aberdeen Angus e de seus cruzamentos recíprocos terminados em confinamento. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 29, n. 2, p. 331-338, 1999.

REILING, B.A.; ROUSES, G.H.; DUELLO, D.A. Predicting Percentage of Retail Yield from Carcass Measurements, the Yield Grading Equation, and Closely Trimmed, Boxed Beef Weights. **Journal of Animal Science**, 1992.

RESTLE, J.; KEPLIN, L.A.S.; VAZ, F.N. Características quantitativas da carcaça de novilhos charolês, abatidos com diferentes pesos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.32, n.8, p.851-856, ago. 1997.

RESTLE, J.; VAZ, F.N.; PASCOAL, L.L. Aspectos quantitativos da carcaça de novilhas ou vacas de descarte 3/4 Charolês 1/4 Nelore, terminadas em confinamento. In: **Reunião anual da sociedade brasileira de zootecnia**, 2000, Viçosa, MG. Anais... Viçosa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, p.143, 2000.

RESTLE, J.; CERDÓTES, L.; VAZ, F.N.; BRONDANI, I.L. Características da carcaça e da carne de novilhas e vacas de descarte Charolês, terminadas em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.30, n.3, p.1065-1073, 2001.

RIBEIRO, C.F.A.; ALMEIDA, O.T.; RIBEIRO, S.C.; Exportação de carne bovina: uma análise de comercio exterior. **IX Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e V Encontro Latino Americano de Pós-Graduação** – Universidade do Vale do Paraíba, 2005.

RIPOLL, G.; ALBERTÍ, P.; RODRÍGUEZ, J.A.; BLASCO, I.; SANZ, A. Tamanho do corpo, carcaça e carne de três categorias comerciais de carne bovina da raça Serrana de Teruel. **Spanish Journal of Agricultural Reserach**, v.14, 2016.

RODRIGUES, V.C.; ANDRADE, I.F.; FREITAS, R.T.; BRESSAN, M.C.; TEIXEIRA, J.C. Rendimentos do Abate e Carcaça de Bovinos e Bubalinos Castrados e Inteiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.3, p.663-671, 2003.

SAINZ, R.D.; FARJALLA, Y.B. Otimização do Confinamento para Garantir a Qualidade das Carcaças e Maximizar o Lucro. II Simpósio internacional de nutrição de ruminantes, Botucatu-SP, 2010.

SAINZ, R.D.; ARAUJO, F.R.C. Tipificação de carcaças de bovinos e suínos. **Animal Science Dept**, University of California, Davis, CA, USA, 2011.

SARMENTO, J.L.R; PIMENTA FILHO, E.C.; RIBEIRO, M.N.; FILHO, R. M. Efeitos ambientais e genéticos sobre o ganho em peso diário de bovinos Nelore no estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, p.325-330, 2003.

SILVA, F.F.; FILHO, S.C.V.; ÍTALO, L.C.V.; VELOSO, C.M.; PAULINO, M.F.; VALADARES, R.F.D.; CECON, P.R.; SILVA, P.A.; GALVAO, R.M. Consumo, Desempenho, Características de Carcaça e Biometria do Trato Gastrintestinal e dos



Órgãos Internos de Novilhos Nelore Recebendo Dietas com Diferentes Níveis de Concentrado e Proteína. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.4, p.1849-1864, 2002.

SIQUEIRA, E.R.; FERNANDES, S. Efeito do Genótipo sobre as Medidas Objetivas e Subjetivas da Carcaça de Cordeiros Terminados em Confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, p.306-311, 2000.

SOUZA, D.D.N. Avaliação das características de carcaça de tourinhos F1 Guzerá-Nelore e F2 Pardo Suíço-Guzerá-Nelore terminados em confinamento. Dissertação. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2010.

TAIT, R.G.; WILSON, D.E.; ROUSE, G.H. Prediction of retail product and trimmable fat yields from the four primal cuts in beef cattle using ultrasound or carcass data. **Journal of Animal Science**, v.83, n.6, 2005.

TORRES, R.N.S.; DREHER, A. Uso de fêmeas (novilhas e vacas de descarte) para a produção de carne aspectos produtivos e qualidade. **Revisa eletrônica Nutritime**, v.12, n. 03, p. 4082-4089, 2015.

VAZ, F.F.; RESTLE, J.; PÁDUA, J.T.; PACHECO, P.S.; FONSECA, A.C.; ÁVILA, M.M. Receita dos cortes secundários da carcaça de machos nelor nelore não castrados abatidos com diferentes pesos e dentições. **Ciência Animal Brasileira**, v.14, n.2, p. 172-184, abr./jun. 2013.

## **CAPÍTULO II**

### **RELAÇÕES ENTRE AS CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS DA CARÇA E A PRODUÇÃO DE CORTES COMERCIAIS DE NOVILHAS DA RAÇA NELORE**

Artigo elaborado de acordo com as normas da revista *Archivos de Zootecnia*

## RELAÇÕES ENTRE AS CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS DA CARÇA E A PRODUÇÃO DE CORTES COMERCIAIS DE NOVILHAS DA RAÇA NELORE

### RELATIONSHIP BETWEEN MORPHOMETRIC CARCASS CHARACTERISTICS AND THE PRODUCTION OF COMMERCIAL MEAT CUTS OF NELLORE HEIFERS

Sanches, L.M.<sup>1@</sup>; Fernandes, A.R.M.<sup>2</sup> e Borquis, R.R.A.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Produção Animal. Universidade Federal da Grande Dourados. Dourados. Brasil. lorenamarisanches@hotmail.com

<sup>2</sup>Departamento de Produção Animal. Universidade Federal da Grande Dourados. Dourados. Brasil. alexandrefernandes@ufgd.edu.br

<sup>3</sup>Departamento de Produção Animal. Universidade Federal da Grande Dourados. Dourados. Brasil. rusbelborquis@ufgd.edu.br

<sup>@</sup>lorenamarisanches@hotmail.com.

## Resumo

Um estudo de correlações foi conduzido para determinar quais as principais medidas morfométricas da carcaça que influenciam na determinação dos cortes comerciais do dianteiro e traseiro especial em novilhas nelore. Utilizou-se 81 novilhas nelore, escolhidas aleatoriamente provenientes de rebanhos comerciais, abatidas de acordo com a legislação vigente. Foram coletados os pesos corporais dos animais e posteriormente ao abate coletou-se o peso da carcaça quente, peso da carcaça fria e as mesmas foram divididas em meias carcaças e pesadas após o resfriamento. As medidas morfométricas da carcaça foram comprimento interno da carcaça, comprimento, largura, perímetro e profundidade de perna, profundidade de peito, área de olho de lombo e espessura de gordura subcutânea. As meias carcaças foram divididas em dianteiro e traseiro especial com intuito de estabelecer os cortes comerciais. Os dados foram submetidos à análise de correlação de Pearson ( $p < 0,05$ ) e posteriormente desenvolvidos equações de regressão linear múltipla pelo método stepwise. As maiores correlações positivas ( $< 0,60$ ) foram referentes à variável peso, sendo que a melhor correlação dos cortes do dianteiro e traseiro especial foi com o peso da meia carcaça, as variáveis referentes ao comprimento, largura, profundidade e perímetro apresentaram correlações baixas às moderadas ( $< 0,40$ ), a área de olho de lombo apresentou correlação moderada e positiva ( $< 0,40$ ), e a espessura de gordura subcutânea não apresentou correlação com os cortes comerciais. O peso da meia carcaça foi a primeira variável que participou do modelo de regressão linear múltipla para o dianteiro e traseiro especial, as demais variáveis estudadas não apresentaram um acréscimo alto no modelo de predição. Os valores observados e preditos foram calculados e comparados, os mesmos foram amplamente semelhantes mostrando assim a alta predição das equações de regressão, podendo ser bem aplicadas para estimar os cortes do dianteiro e traseiro especial. A variável mais importante para os modelos de predição dos cortes comerciais de novilhas nelore foi o peso da meia carcaça.

**Palavras-chaves:** Correlação, fêmeas, medidas de carcaça, predição, zebuínos.

## Summary

A study of correlations was conducted to determine the main morphometric measurements of the carcass that influence the determination of the commercial cuts from the forequarter and hindquarter in Nellore heifers. Eighty-one Nellore heifers, randomly chosen from a commercial herd, were slaughtered according to the **actual regulation**. The animal's body weight was measured before the slaughter. After the slaughtering, the hot and cold carcasses were determined and then divided into half-carcasses and weighed after cooling. The morphometric measurements evaluated were the internal carcass length, width, perimeter and depth of leg, chest depth, ribeye area, and subcutaneous fat thickness. The half-carcasses were divided into forequarter and hindquarter to establish the commercial meat cuts. The data were analysed using Pearson's correlation ( $p < 0,05$ ), followed by the development of multiple linear equations using the stepwise method. The highest positive correlations ( $> 0.60$ ) were found in the variable weight, as the best correlation between the cuts of the forequarter and hindquarter was with the half carcass weight. The variables related to length, width, depth, and perimeter presented low to moderate correlations ( $< 0.40$ ) as the ribeye area showed a moderate and positive correlation ( $< 0.40$ ), yet the subcutaneous fat thickness did not correlate with the commercial meat cuts. The weight of the half carcass was the first variable that participated in the multiple linear regression model for the forequarter and hindquarter, and the other tested variables did not show a high increase in the prediction model. The observed and predicted values were calculated and compared, and they were broadly similar, thus showing the high prediction of the regression equations, and it can be well applied to estimate the cuts of the forequarter and hindquarter. The most important variable to predict the commercial cuts of Nellore heifers was the half-carcass weight.

**Keywords:** Correlation, female, carcass measurements, prediction, zebu.

# 1. Introdução

A pecuária bovina é uma das atividades com maior relevância para os setores do agronegócio brasileiro e da economia nacional. O Brasil possui alto potencial de produção no setor pecuário, por apresentar o maior rebanho comercial de bovinos, ocupando a posição de maior país exportador e o segundo maior produtor de carne bovina no mundo (Ribeiro et al., 2015). Expondo a necessidade de produzir cada vez mais a fim de elevar a produtividade e aperfeiçoar o processo de comercialização.

Dentre os principais problemas da indústria da carne bovina no Brasil estão à falta de uniformização dos animais, cobertura de gordura e marmorização da carne, no qual são fatores que exercem grandes influências na qualidade da carne (Lage et al., 2012). Sendo assim, a fim de atender os mercados internos e externos, existe a necessidade de se produzir animais com uma boa qualidade de carcaça, que apresentam maior rendimento de cortes comerciais e uma boa cobertura de gordura.

Desta forma, grande parte dos produtores brasileiros assumiram estratégias de produção de novilhas, pois atingem o peso de abate em um período parcialmente curto, ou seja, entre 20-24 meses de idade (Lage et al., 2012). Paulino et al. (2008), explicaram que o efeito da classe sexual é altamente determinante de diferenças no crescimento e nas taxas dos diferentes tecidos corporais e da carcaça, uma vez que machos inteiros apresentam maior taxa de crescimento (10 a 20%) em relação a machos castrados e fêmeas que possuem carcaças acabadas em um menor período de tempo, devido a precocidade de deposição de gordura dos mesmos, sendo necessário estudos sobre características de carcaça para a classe sexual.

Entretanto, para melhorar o processo de comercialização e agregar valor ao produto é indispensável estabelecer um sistema de avaliação que auxilie na determinação do valor das carcaças produzidas em função da produção de carne, sendo necessário definir os parâmetros que melhor avaliem as diferenças entre o sexo dos animais. Logo as medidas realizadas na carcaça são importantes por si só, permitindo comparações entre os tipos raciais, pesos, sexo e idades ao abate, e pelas suas correlações com outras medidas como os tecidos constituintes da carcaça, possibilitando estimar suas características (Pinheiro & Jorge, 2010).

Portanto, as medidas morfométricas da carcaça (comprimento, largura, perímetro e profundidade), possui correlação com os cortes comerciais em animais machos, a partir disso a hipótese do presente estudo foi avaliar a eficácia dessas correlações em fêmeas bovinas. O objetivo do presente estudo foi avaliar as correlações existentes entre as medidas morfométricas das carcaças e produção de cortes comerciais, bem como desenvolver modelos de predição da produção de cortes a partir da morfologia da carcaça.

## 2. Material e Métodos

### 2.1. Coleta de dados

Foram utilizadas 81 novilhas da raça Nelore com peso médio de 364 kg, provenientes de rebanhos comerciais, terminadas em pastagem com a oferta de suplementação alimentar e mineral. Os animais passaram por um período de jejum sólido de 14 horas e foram escolhidos aleatoriamente na chegada ao frigorífico comercial Frigoverma, localizado no município de Ivinhema- Mato Grosso do Sul.

Após a chegada dos animais no frigorífico, os mesmos foram pesados através de uma balança mecânica, que possuía capacidade para 1500 kg e posteriormente abatidos,

de acordo as normas do Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA (BRASIL,1980), pelo método de atordoamento por concussão cerebral, com o auxílio de uma pistola de ar comprimido. Em seguida foi realizado o processo de sangria por secção jugular. No momento do abate foram coletadas as seguintes variáveis para todos os animais; peso de carcaça quente, gordura pélvica, perirrenal e inguinal, medidas de comprimento e profundidade da carcaça.

As carcaças foram divididas em meias-carcaças e encaminhadas para a câmara fria a 0°C, por aproximadamente 24 horas. Ao decorrer este tempo as meias-carcaças passaram novamente pelo processo de pesagem a fim de obter o peso da carcaça resfriada.

As medidas morfométricas realizadas na carcaça foram: comprimento da carcaça (borda anterior do púbis até a borda anterior da primeira costela), profundidade do peito (maior distância entre o peito e o processo espinhoso do animal), comprimento da perna (cabeça do fêmur até a superfície articular meta tarsiana), largura da perna (ponto de maior largura do coxão do animal em sentido bíceps femoral/semimembranoso), profundidade da perna (ponto de maior profundidade do coxão do animal no sentido quadríceps/semitendinoso), perímetro peito (maior circunferência obtida no peito do animal) e perímetro perna (maior circunferência obtida na perna do animal). A área do músculo *Longissimus* foi determinada utilizando-se uma régua de quadrantes de pontos e a espessura de gordura subcutânea através de um paquímetro (Suguisawa et al., 2006).

As meias-carcaças foram divididas em traseiro e dianteiro (Rezende et al., 2013). A separação do dianteiro foi realizada por meio de uma incisão entre a quinta e sexta costela, atingindo a região esternal (peito) e a coluna vertebral, na altura do quinto espaço intervertebral. A ponta de agulha foi removida a partir do quarto traseiro, através e uma distancia de 20 cm da coluna vertebral, resultando em outro quarto denominado traseiro especial, no qual é bem evidenciado por massas musculares que recobrem as últimas oito costelas, a última esternébra, o apêndice xifoide e a região do vazio.

Os cortes primários provenientes do quarto dianteiro e traseiro foram subdivididos de acordo com os cortes comerciais estabelecidos pela legislação brasileira: filé mignon; picanha; coração da alcatra; maminha; contrafilé; coxão mole; coxão duro; lagarto; patinho; acém; pescoço; ponta de peito; miolo da paleta; peixinho; cupim e costelas. Na tabela I está apresentada a tabela descritiva das variáveis analisadas no presente trabalho (medidas da carcaça e cortes comerciais).

## 2.2. Análise estatística

A análise estatística foi conduzida utilizando-se o pacote estatístico R versão 3.3.1. As correlações foram feitas por meio de análise de correlações de Pearson, utilizando as medidas morfométricas da carcaça (variáveis independentes) e cortes comerciais do dianteiro e traseiro especial (variáveis dependentes), sendo consideradas significativas quando  $p < 0,05$  de modo que  $P$  é o nível de significância associado à estatística calculada. As correlações foram consideradas baixas quando apresentaram um valor  $< 0,40$ , moderadas quando apresentaram um valor entre  $0,41-0,59$  e a altas quando apresentaram um valor  $> 0,60$ . De acordo com o seguinte modelo matemático de correlação de Pearson:

$$r(x, y) = \frac{\sum xy - \frac{\sum x \sum y}{n}}{\sqrt{[\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}][\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n}]}}$$

**X**= variáveis independentes (medidas morfométricas da carcaça);

**Y**=variáveis dependentes (cortes comerciais);

**N**= número total de variáveis;

As equações de predição para os cortes comerciais do dianteiro e traseiro especial (variáveis dependentes) foram desenvolvidas em um modelo de regressão linear múltipla, utilizando o procedimento stepwise, que seleciona em um primeiro passo a variável independente que gera o melhor modelo, usando as medidas morfométricas da carcaça como variáveis independentes. A capacidade preditiva das equações desenvolvidas foi determinada pelo coeficiente de determinação ( $R^2$ ). Os valores observados foram calculados a partir dos dados coletados e os valores preditos por meio das equações de regressão. Conforme o seguinte modelo matemático de regressão linear múltipla:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_k X_k + E$$

$X_1, \dots, X_k$  = variáveis independentes (medidas morfométricas da carcaça);

$E$  = variável aleatória residual na qual se procuram incluir todas as influências no comportamento da variável  $Y$  que não podem ser explicadas linearmente pelo comportamento das variáveis  $X_1, \dots, X_k$  e os possíveis erros de medição;

$\beta_0$  = constante;

$\beta_1 \dots \beta_k$  = coeficientes de regressão parciais;

$Y$  = variável dependente (cortes comerciais);

### 3. Resultados

O peso da meia carcaça apresentou correlações altas ( $>0,60$ ) com o peso dos cortes do dianteiro, seguida pelo peso da carcaça fria, carcaça quente e peso vivo do animal (Tabela II). Conforme observado no presente trabalho, existe uma alta correlação entre o peso corporal e de carcaça com os cortes comerciais, mostrando que essa variável pode ser utilizada para prever o peso dos cortes do dianteiro de fêmeas bovinas (Tabela II).

O comprimento interno da carcaça, largura da perna e área de olho de lombo exibiram correlações baixas ( $<0,40$ ) com os cortes comerciais do dianteiro. As demais medidas morfométricas da carcaça como, comprimento da perna, perímetro da perna, profundidade do peito e da perna e espessura de gordura subcutânea não se correlacionaram com os cortes do dianteiro (Tabela II), assim essas medidas não teriam influência direta para prever a melhor equação referente aos cortes do dianteiro de novilhas Nelore.

Para o traseiro especial as melhores correlações ( $>0,60$ ) foram as referentes ao peso de carcaça, sendo que semelhante ao dianteiro à correlação mais alta ( $>0,60$ ) foi com o peso da meia carcaça (0,93), seguida por carcaça fria (0,90), carcaça quente (0,88) e peso vivo (0,82), ressaltando que o peso influencia significativamente na retalhabilidade dos cortes comerciais do traseiro em fêmeas bovinas (Tabela III).

O comprimento interno da carcaça, comprimento da perna, largura da perna, profundidade do peito e área do músculo *Longissimus* apresentaram correlações moderadas ( $<0,40$ ) com os cortes do traseiro especial, exceto para o filé mignon (Tabela III). A profundidade da perna e a espessura de gordura subcutânea não apresentaram correlações significativas com os cortes do traseiro especial (Tabela III), mostrando independência entre essas medidas da carcaça e cortes cárneos comerciais do traseiro especial.

Na Tabela IV apresentam-se os modelos de predição para os cortes do dianteiro (CD) e cortes do traseiro especial (TE) utilizando as medidas obtidas na carcaça. O peso da meia carcaça foi a variável que obteve maior participação nos modelos de predição. As variáveis que contribuíram para a formação dos cortes do dianteiro foram o peso corporal, peso da meia carcaça e área de olho de lombo e para os cortes do traseiro

especial foram o peso corporal, peso da meia carcaça, área de olho de lombo, comprimento da perna, perímetro da perna e espessura de gordura subcutânea. O coeficiente de determinação de ambos os quartos foram altos 84,13% para o dianteiro e 88,66% para o traseiro especial, ressaltando a eficácia das equações de regressão com a inclusão das medidas de carcaça para os modelos de predição.

Os modelos de predição para os cortes individuais do dianteiro estão apresentados na Tabela V. Para todos os cortes comerciais do dianteiro, o peso foi a primeira variável que contribuiu para os modelos de predição, comprovando as altas correlações, sendo assim se faz necessário à inclusão dessa variável para estimar a retalhabilidade dos cortes comerciais do dianteiro. A variável peso teve uma participação de 40,26% (PCQ) para o pescoço, 54,03% (PC) para o acém, 61,25% (MC) para o miolo da paleta, 50,09% (MC) para o músculo dianteiro e 58,86% (MC) para paleta.

As demais medidas realizadas na carcaça (comprimento, largura, profundidade, perímetro, área de olho de lombo e espessura de gordura subcutânea) participaram dos modelos de predição (Tabela V), porém essa contribuição não foi significativa comparada ao peso, ou seja, o peso foi a principal variável capaz de explicar maior parte das equações de regressão para formação dos cortes comerciais do dianteiro de novilhas.

Para os cortes comerciais do traseiro especial a primeira variável que contribuiu para a predição foi o peso, com 63,81% (PCF) para a alcatra, 58,49% (MC) para o contra filé 65,53% (MC) para o lagarto, 77,68% (MC) para o coxão mole, 39,09 (PCQ) para a maminha, 51,06% (PV) para o músculo traseiro, 69,89% (MC) para o patinho, 35, 12% (PCQ) para a picanha (Tabela VI), dessa forma a inclusão da variável peso é fundamental para estimar a produção de cortes comerciais, isto é, o peso é o principal componente que deve ser levado em consideração para os cortes comerciais em fêmeas bovinas, pois o mesmo foi capaz de explicar cerca de 60% dos modelos de predição.

O acréscimo de contribuição das demais medidas realizadas na carcaça (comprimento, largura, profundidade, perímetro, espessura de gordura subcutânea e área de olho de lombo) para a predição dos cortes comerciais do traseiro especial foi baixo (Tabela VI), ressaltando que a formação dos cortes comerciais está relacionada intimamente com o peso desses animais, e as medidas morfométricas da carcaça sozinhas não contribuem de forma isolada para a formação dos cortes do traseiro especial de fêmeas bovinas.

A fim de estabelecer a validação das equações de regressão para os cortes comerciais do dianteiro e traseiro especial foram calculados e comparados os valores observados e preditos (Gráfico I). Os valores observados e preditos foram semelhantes para todos os cortes do dianteiro e traseiro, com diferença mínima de 0,5 entre os valores, explicando assim a alta capacidade de predição das equações de regressão, ou seja, as medidas inclusas nas equações de regressão contribuem para formação dos melhores indivíduos de corte da categoria fêmea, confirmando que tais equações podem ser aplicadas para estimar a retalhabilidade dos cortes comerciais de novilhas nelore.

Na tabela VII estão os dados numéricos referentes aos valores observados e preditos. O comportamento dos mesmos foi altamente semelhante, com ênfase na validação das equações realizadas pelo método stepwise para predizer os cortes comerciais com relação às medidas realizadas na carcaça, confirmando assim a semelhança dos valores observados no gráfico I. Concomitante com os valores altos a moderados do  $R^2$  de cada modelo de regressão dos cortes comerciais, uma vez que quanto mais alto o valor de  $R^2$  melhor o modelo ajusta seus dados.



## 4. Discussão

A variável peso é altamente correlacionada com os cortes cárneos comerciais, sendo presente em vários procedimentos de classificação de carcaça, por ser uma medida que influencia diretamente na deposição de músculo e gordura de um animal. Vaz et al. (2012), ressaltaram correlação de 0,97 para o quarto dianteiro e o peso da carcaça quente de bovinos machos e fêmeas, o mesmo foi verificado no trabalho com correlação de 0,89 para essa variável.

Dessa forma Cyrillo et al. (2012), estudando medidas de carcaça de bovinos da raça Nelore x Guzerá e Caracu, encontrou correlação ligeiramente superior para peso vivo de 0,79 com o acém e 0,76 para paleta, essa superioridade pode ser explicada pelo fato de animais machos possuírem carcaças mais pesadas em relação as fêmeas, assim como animais machos apresentam maiores pesos e rendimento do dianteiro, conseqüentemente maiores pesos do acém, peixinho, paleta e músculo, devido a diferenciação sexual, proporcionada pela ação dos hormônios andrógenos que são associados à maior deposição muscular no organismo (Laurindo et al., 2015).

Para avaliação das características de carcaça as medidas morfométricas estão sendo cada vez mais exploradas e utilizadas para auxiliar na predição do melhor indivíduo. No presente trabalho as mesmas não apresentaram altas correlações, porém isso pode ter ocorrido devido ao sexo dos animais, uma vez que fêmeas não possuem um desenvolvimento muscular tão acentuado como animais machos, concomitante ao fato de serem lotes heterogêneos, uma vez que a homogeneidade do lote garante um melhor grau de acabamento (gordura subcutânea) e uniformidade das carcaças.

Estudos realizados por Silva et al. (2012) com bovinos Nelore mostram correlação de 0,69 entre a área de olho de lombo e o peso dos cortes do traseiro especial, o mesmo foi relatado por Maeno et al. (2014) que encontrou correlação de 0,69 para bovinos machos, superior ao encontrado no presente trabalho, indicando que o sexo dos animais possui importância significativa sobre essa variável, sendo assim, animais machos de grande porte voltado para a produção de carne aponta maior desenvolvimento muscular e conseqüentemente maior área do músculo *Longissimus*.

Cyrillo et al. (2012), estudaram medidas corporais de bovinos da raça Nelore e Guzerá (Zebu) e Caracu e encontraram correlação de 0,24 entre o comprimento do corpo e o corte contra-filé, também não encontraram correlação entre as medidas corporais e o corte filé mignon. Em estudos realizados por Costa et al. (2002) sobre características de carcaça com novilhos da raça Aberdeen Angus, verificara correlação de 0,77, 0,62 entre o comprimento da carcaça, comprimento da perna com o peso dos cortes do traseiro, respectivamente.

Segundo Tauroco et al. (2007), a variável peso é capaz de explicar a maior parte das diferenças dos valores dos coeficientes de determinação entre as equações a partir de medida realizadas na carcaça, obtidas para a predição da porção comestível da carcaça. A variável fundamental para o ponto de vista comercial é o peso, uma vez que sua elevação redonda influência na composição tecidual (Siqueira et al., 2001).

O aumento no peso corporal de abate resulta em um aumento no peso absoluto do dianteiro, ressaltando que a manutenção da proporção do dianteiro em relação ao aumento da variável peso indica que este corte cresce em uma determinada taxa semelhante à da carcaça como um todo, como também evidenciado no presente estudo (Missio et al., 2015).

Uma das principais características na carcaça bovina é causada pelo dimorfismo sexual, uma vez que machos inteiros apresentam maiores pesos finais de carcaça, o que caracteriza a maior taxa de ganho, especialmente direcionada para a porção dianteira do

animal. Machos inteiros apresentam rendimento de acém mais elevados em relação aos machos castrados e fêmeas, em função do maior peso de abate de animais não-castrados (Marcondes et al., 2008). Luchiari et al. (2000), relata que o touro é o animal que utiliza todo potencial para desenvolver músculo diferencialmente, podendo explicar a baixa contribuição das demais medidas da carcaça como comprimento, largura, profundidade, perímetro e área de olho de lombo.

Visto que como exposto por Bueno et al. (2000), o comprimento interno carcaça pode ser considerado um bom indicador de características de carcaça, devido alta relação com a porcentagem de ossos, peso de músculo e gordura da carcaça. Oliver et al. (2010), também relata que a largura e a convexidade da carcaça podem contribuir para a precisão da estimativa do rendimento de carne e cortes.

Silva et al. (2012) aplicando equações de regressão para prever a participação de características de carcaça do traseiro especial, relatou que 97% da variação do peso foi representada pelas características de carcaça, onde estava incluído na predição o peso da carcaça quente. Assim como no estudo de Jardim et al. (1985) afirmam que incluindo o comprimento da carcaça nas equações de regressão, o acréscimo foi baixo para predizer do peso do traseiro especial. Esse baixo acréscimo pode ser explicado pela diferença entre os sexos para as medidas morfométricas da carcaça, demonstrado por Siqueira et al. (2001) que o comprimento da perna, assim como o comprimento interno e externo da carcaça é maior em animais machos, devido ao maior alongamento ósseo em relação às fêmeas, pois a fisiologia do macho apresenta taxa de crescimento mais elevada.

A área de olho de lombo é altamente correlacionada em vários estudos com os cortes comerciais do traseiro especial, como em um trabalho realizado por Tauroco et al. (2007), onde a inclusão da AOL nas equações de predição elevou a explicação para 63%, esclarecendo que é a variável mais intensamente correlacionada com a porcentagem do traseiro especial. O mesmo não foi encontrado no presente trabalho visto que a área do músculo *Longissimus* é maior em machos do que fêmeas, pois é uma medida relacionada com a musculosidade da carcaça e conseqüentemente com a conformação que em geral é melhor em machos.

No presente estudo utilizando equações de regressão pelo método stepwise o resultado foi satisfatório, do mesmo modo foi afirmado por Lee et al. (2016) que utilizando equações de regressão pelo método de stepwise permitiu estimar bem a porcentagem do peso de cortes comerciais de bovinos, sendo que o valor previsto e o observado foram semelhantes para essa variável, concluindo que o peso da carcaça foi a principal variável para estimar o peso dos cortes comerciais, peso da gordura subcutânea e dos ossos.

A utilização de equações de regressão pelo método stepwise pode ser aplicado com maior eficácia para estimar cortes comerciais em novilhas Nelore quando comparado a outras equações como de Hankins & Howe (1946), confirmado por Souza et al. (2019) onde essa equação não foi capaz de estimar o conteúdo de tecido adiposo da carcaça apresentando baixa precisão. O mesmo explica que existe a probabilidade que as equações desenvolvidas antes dos anos 80 podem ter uma aplicação limitada para pecuária moderna, devido a importantes mudanças no potencial de crescimento desses animais, como seu peso ao nascer, desmame e abate.

Da mesma maneira, Marcondes et al. (2009) relatam que sob diferenças sexuais, como machos inteiros, machos castrados e fêmeas as mesmas equações não foram uma boa estimativa para o tecido na carcaça de Nelore, em contrapartida no presente estudo podemos observar que o modelo utilizado para estabelecer as equações de regressão foi uma boa estimativa para a classe sexual fêmeas, podendo ser altamente aplicado para estimar os cortes comerciais do dianteiro e traseiro especial.

## 5. Conclusão

As medidas morfométricas realizadas na carcaça podem estimar as relações com o peso dos cortes comerciais em novilhas nelores. As melhores correlações com o peso dos cortes comerciais foram relacionadas com o peso da carcaça. O peso da meia carcaça foi a medida mais importante para a predição dos cortes comerciais do dianteiro e traseiro especial.

## 6. Bibliografia

Brasil - Ministério da Agricultura. R.I.I.S.P.O.A. 1980. *Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal* (Aprovado pelo decreto nº 30690, de 20.03.52, alterado pelo decreto no 1255, de 25.06.52). Brasília, pp.66.

Bueno, MS, Cunha, EA, Santos, LE, Roda, DS, Leinz, FF 2000, 'Características de Carcaça de Cordeiros Suffolk Abatidos em Diferentes Idades', *Revista Brasileira de Zootecnia*, vol.29, no.6, pp.1803-1810.

Costa, ECC, Vaz, FN, Filho, DCA, Bernardes, RALC, Kuss, F 2002, 'Características da Carcaça de Novilhos Red Angus Superprecoce Abatidos com Diferentes Pesos', *Revista Brasileira de Zootecnia*, vol.31, no.1, pp.119-128.

Cyrillo, JNSG, Nardon, RF, Mercadante, MEZ, Bonilha, SFM, Arnandes, RHB 2012, 'Relações entre medidas biométricas, características de carcaça e cortes cárneos comerciais em bovinos zebu e caracu', *Boletim da Indústria Animal*, vol.69, no.1, pp.071-077.

Jardim, POC, Ziegler, JCS, Osório, JCS 1985, 'Predição dos principais cortes da carcaça em novilhos', *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, vol.20, no.2, pp.253-258.

Lage, JF, Paulino, SC, Valadares Filho, SC, Duarte, MS, Benedeti, PDB, Souza, NKP, COX, RB 2012, 'Influence of genetic type and level of concentrate in the finishing diet on carcass and meat quality traits in beef heifers', *Meat Science*, vol.90, no.3, pp. 770-777.

Lee, J, WON, S, Lee, J, Kim, J 2016, 'Prediction of Carcass Composition Using Carcass Grading Traits in Hanwoo Steers', *Journal of Animal Science*, vol. 29, no.9, pp. 1215-1221.

Luchiari Filho, A 2000, 'A pecuária da carne bovina', São Paulo, pp. 124.

Maeno, H, Oishi, K, Mitsunashi, T, Kumagai, H, Hirooka, H 2014, 'Prediction of carcass composition and individual carcass cuts of Japanese Black steers' *Meat Science*, vol.98, no.3, pp.1365-1370.

Marcondes, MI, Filho, SCV, Paulino, PVR, Detmann, E, Valadares, RF, Santos, TR, Diniz, LL 2009, 'Predição da composição corporal e da carcaça a partir da seção entre a

9a e 11a costelas em bovinos Nelore', *Revista Brasileira de Zootecnia*, vol.38, no.8, pp.1597-1604.

Missio, RL, Restle, J, Moletta, JL, Kuss, F, Neiva, JNM, Elejalde, DAG, Moura, ICF, Prado, IN, Miotto, FRC 2015, 'Slaughter weights on animal performance, carcass commercial cuts and meat characteristics of cull cows. *Semina: Ciências Agrárias*, vol.36, no.6, pp.3827-3842.

Oliver, A, Mendizabal, JA, Ripoll, G, Albertí, P, Purroy, A 2010, 'Predicting meat yields and commercial meat cuts from carcasses of young bulls of Spanish breeds by the SEUROP method and an image analysis system', *Meat Science*, vol.84, pp. 628–633.

Paulino, PV, Filho, SCV, DETMANN, E, VALADARES, RFD, FONSECA, MA, VÉRAS, RM, OLIVEIRA, DM 2008, 'Desempenho produtivo de bovinos Nelore de diferentes classes sexuais alimentados com dietas contendo dois níveis de oferta de concentrado' *Revista Brasileira de Zootecnia*, vol.37, no.6, pp.1079-1087.

Pinheiro, RSB, Jorge, AM, Yokoo, MJ 2010, 'Correlações entre medidas determinadas in vivo por ultrassom e na carcaça de ovelhas de descarte' *Revista Brasileira de Zootecnia*, vol.39, no.5, pp.1161-1167.

Rezende, PLP, Restle, J, Padua, TJ, Fernandes, RJJ, LINO, AF, GUIMARÃES, PT 2013, 'Carcass morphometry of crossbred steers subjected to different nutritional strategies in the growing and finishing phases' *Acta Scientiarum*, vol.35, no.2.

Ribeiro, FG, Jorge, AM, Francisco, CL, Castilhos, AM, Pariz, CM, Silva, MB 2015, 'Simbióticos e monensina sódica no desempenho e na qualidade da carne de novilhas mestiças Angus confinadas' *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, vol.50, no.10, pp.958-966.

Silva, SL, Tarouco, JU, Ferraz, JBS, Gomes, RC, Leme, PR, Navajas, EA 2012, 'Prediction of retail beef yield, trim fat and proportion of high-valued cuts in Nellore cattle using ultrasound live measurements' *Revista Brasileira de Zootecnia*, vol.41, no.9, pp.2025-2031.

Siqueira, R, Simões, CD, Fernandes, S 2001, 'Efeito do Sexo e do Peso ao Abate sobre a Produção de Carne de Cordeiro. I. Velocidade de Crescimento, Caracteres Quantitativos da Carcaça, pH da Carne e Resultado Econômico' *Revista Brasileira Zootecnia*, vol. 30, no.3, pp. 844-848.

Souza, EJO, Filho, SCV, Torres, TR, Silva, DC, Silva, JRC 2019, 'Predicting body and carcass composition in Nellore heifers and their cross-breeds' *Revista Ciência Agronômica*, vol.50, no. 1, pp. 148-158.

Sugisawa, L, Mattos, WRS, Oliveira, HN, Silveira, AC, Arrigoni, MB, Souza, AA 2006, 'Correlações simples entre as medidas de ultra-som e a composição da carcaça de bovinos jovens' *Revista Brasileira de Zootecnia*, vol.35, no.1, pp.169-176.

Tarouco, JU, Lobato, JFP, Tarouco, AK, Massia, GIS 2007, 'Comparação entre medidas ultra-sônicas e da carcaça na predição da composição corporal em bovinos. Estimativas do peso e da porcentagem dos cortes comerciais do traseiro' *Revista Brasileira de Zootecnia*, vol.36, no.6, pp.2092-2101.

Vaz FN, Vaz RZ, Pascoal LL, Restle J, Leal WS, Ávila, MM 2012, 'Economical Analysis and Commercial Cuts Yields of Buffaloes and Bovines of Both Sexes' *Journal of Animal Production Advances*, vol.10, no.2, pp.436-444.

Vaz, FN, Vaz, RZ, Pascoal, LL, Pacheco, PS, Miotto, FRC, Teixeira, NP 2012, 'Análise econômica, rendimentos de carcaça e dos cortes comerciais de vacas de descarte 5/8 hereford 3/8 nelore abatidas em diferentes graus de acabamento' *Ciência Animal Brasileira*, vol.13, no.3, pp. 338-345.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O interesse por diferentes categorias de animais de produção vem crescendo e ganhando espaço na comercialização de carcaça e carnes. O abate de novilhas faz parte da realidade de muitos produtores que procuram a terminação de animais precoces, ou seja, que são acabados com menor idade e que tenha uniformização dos lotes, a fim de garantir lucro para toda cadeia produtiva.

Novilhas encaixam-se na categoria de animais precoces, sendo abatidas com boa cobertura de gordura. As carcaças de novilhas estão sendo destinadas aos mercados especializados de carnes, com cortes e embalagens diferenciadas do padrão de consumo normal, agregando valor ao produto final e gerando grande interesse por parte dos produtores para a criação de animais da categoria fêmeas.

Devido ao número cada vez mais crescente de abate de novilhas, o estudo das características qualitativas e quantitativas da carcaça para essa classe sexual faz-se necessário para avaliar o melhor indivíduo para a produção de carne com intuito de garantir aos mercados consumidores um produto final de qualidade, preenchendo os requisitos de possuir uma quantidade de ossos e músculos adequados e uma boa cobertura de gordura que assegure a suculência e o sabor da carne.

As correlações estudadas no trabalho mostra que a variável peso da meia carcaça está diretamente relacionada para estabelecer o peso dos cortes comerciais do dianteiro e traseiro especial de novilhas da raça Nelore. Essa variável influencia diretamente na deposição de músculo e gordura da carcaça, sendo necessária para predição do melhor indivíduo para produção de carne.

Confirmando as altas correlações entre a variável peso e os cortes do dianteiro e traseiro especial, a primeira variável que entrou para o modelo de predição para ambos os quartos foi o peso, as demais medidas estudadas no trabalho (comprimento, largura, profundidade, perímetro, área de olho de lombo e espessura de gordura subcutânea) não tiveram um acréscimo alto na predição de novilhas.

Sendo assim, a variável peso deve ser considerada um bom indicador para estabelecer o peso dos cortes comerciais do dianteiro e traseiro especial de fêmeas, pois correlacionou-se altamente com os cortes e apresentou a maior contribuição nos modelos de predição para os mesmos, tornando-se relevante na avaliação dessa categoria sexual para obter um produto final com acabamento de carcaça ideal.

## ANEXO

**Tabela I.** Análise descritiva das variáveis associadas com as medidas da carcaça. (Descriptive analysis of the variables associated with carcass measurements).

Variáveis	Média	DP	Mínimo	Máximo	C.V(%)
PC, kg	363,14	34,60	293,00	475,32	9,53
AOL,cm <sup>2</sup>	46,37	8,27	28,90	65,23	17,84
EGS, mm	6,20	1,29	3,10	9,30	20,80
PCQ, kg	202,10	19,20	167,79	243,00	9,50
PCF, kg	196,38	18,67	162,60	293,00	9,51
RCQ, kg	50,39	6,46	40,33	60,48	12,82
<b>MEIA CARÇAÇA</b>					
PMC, kg	98,16	9,13	81,30	119,50	9,30
C.Int, cm	127,53	4,58	118,00	135,00	3,59
C.Per, cm	83,15	3,42	77,00	90,00	4,11
L.Per, cm	25,29	2,40	20,00	30,00	9,48
PE.Per, cm	88,31	9,08	71,50	120,00	10,29
P.Per, cm	29,39	3,45	22,00	37,00	11,75
P.Pei, cm	67,44	5,01	60,00	89,00	7,44
<b>CORTES COMERCIAIS</b>					
Pescoço, kg	6,22	0,80	4,80	8,60	12,80
Acém, kg	5,55	0,84	3,55	8,15	15,16
M.P, kg	4,44	0,58	3,30	6,00	13,06
M.D, kg	3,44	0,38	2,80	4,60	11,06
C.P, kg	0,65	0,19	0,30	1,20	29,93
Paleta	3,09	0,37	2,10	3,80	12,15
CD/Lagarto, kg	6,11	0,64	4,60	7,50	10,53
Maminha, kg	1,16	0,19	0,80	1,60	16,83
Alcatra, kg	3,13	0,32	2,40	3,80	10,37
Picanha, kg	1,52	0,27	0,40	2,10	17,85
Patinho, kg	4,47	0,47	3,40	5,70	10,41
Coxão Mole, kg	7,50	0,78	6,00	9,50	10,41
Contra Filé, kg	6,82	0,85	4,80	9,10	12,44
Filé, kg	1,50	0,29	1,05	2,80	19,23
M.T, kg	3,30	0,33	2,55	4,05	9,88

PC= peso corporal; AOL= área do músculo *Longissimus*; EGS=espessura de gordura subcutânea; PCQ=peso da carcaça quente; PCF=peso da carcaça fria; RCQ= rendimento de carcaça quente; PMC=peso da meia carcaça; C. Int= comprimento interno; C.Per= comprimento da perna; L.Per= largura da perna; PE.Pern= perímetro perna; P.Per=Profundidade perna; P.Pei= profundidade peito; M.P= miolo da paleta; M.D= músculo do dianteiro; C.P=capa da paleta; CD/Lagarto= corte do coxão duro; M.T=músculo traseiro.

**Tabela II.** Correlações entre as medidas de carcaça e os cortes do dianteiro de novilhas Nelore. (Correlations between the carcass measurements and the front cuts of Nelore heifers).

Variáveis	PC	PCQ	PCF	RCQ	PMC	C.Int	C.Per	L.Per	P.Per	P.Pei	PE.Per	EGS	AOL
Pescoço	0,55***	0,58***	0,64***	0,13 <sup>NS</sup>	0,64***	0,23	0,28*	0,15 <sup>NS</sup>	-0,067 <sup>NS</sup>	0,30*	0,08 <sup>NS</sup>	0,21	0,25*
Acém	0,74***	0,71***	0,73***	-0,10 <sup>NS</sup>	0,73***	0,38**	0,27*	0,20 <sup>NS</sup>	0,13 <sup>NS</sup>	0,34**	0,081 <sup>NS</sup>	0,25*	0,27*
C.P	0,23	0,23	0,27*	0,069 <sup>NS</sup>	0,28*	0,063 <sup>NS</sup>	0,15 <sup>NS</sup>	0,11 <sup>NS</sup>	-0,21	0,34**	0,073 <sup>NS</sup>	0,081 <sup>NS</sup>	0,22
M.P	0,71***	0,77***	0,77***	0,28*	0,79***	0,33**	0,37**	0,28*	0,12 <sup>NS</sup>	0,23	0,46***	0,24	0,24*
M.D	0,59***	0,69***	0,66***	0,012 <sup>NS</sup>	0,71***	0,29*	0,41***	0,14 <sup>NS</sup>	0,004 <sup>NS</sup>	0,37**	0,30*	0,14 <sup>NS</sup>	0,29*
Paleta	0,68***	0,73***	0,74***	0,12 <sup>NS</sup>	0,77***	0,36**	0,23	0,23	0,05 <sup>NS</sup>	0,49***	0,25*	0,21	0,38**
C.D	0,83***	0,86***	0,89***	0,098 <sup>NS</sup>	0,91***	0,28*	0,082 <sup>NS</sup>	0,26*	0,020 <sup>NS</sup>	-0,033 <sup>NS</sup>	-0,117 <sup>NS</sup>	-0,086 <sup>NS</sup>	0,35**

PC= peso corporal; AOL= área do músculo *Longissimus*; EGS=espessura de gordura subcutânea; PCQ=peso da carcaça quente; PCF=peso da carcaça fria; RCQ= rendimento de carcaça quente; PMC=peso da meia carcaça; C. Int= comprimento interno; C.Per= comprimento da perna; L.Per= largura da perna; P.Per=Profundidade perna; P.Pei= profundidade peito; PE.Per= perímetro perna; C.P=capa da paleta; ; M.P= miolo da paleta; M.D= músculo do dianteiro; C.D=cortes do dianteiro (\*\*\*P < 0.001, \*\*P < 0.01, \*P < 0.05, ·P < 0.1).



**Tabela III.** Correlações entre as medidas de carcaça e os cortes comerciais do traseiro especial de novilhas Nelore. (Correlations between carcass measurements and commercial cuts of Nelore heifers).

Variáveis	PC	PCQ	PCF	RCQ	PMC	C.Int	C.Per	L.Per	P.Per	P.Pei	PE.Per	EGS	AOL
Alcatra	0,77***	0,78***	0,80***	0,10 <sup>NS</sup>	0,83***	0,37**	0,42***	0,23	0,064 <sup>NS</sup>	0,47***	0,23	0,082 <sup>NS</sup>	0,26*
Contra Filé	0,62***	0,76***	0,75***	0,09 <sup>NS</sup>	0,77***	0,36**	0,27*	0,18 <sup>NS</sup>	0,17 <sup>NS</sup>	0,36**	0,41***	0,067 <sup>NS</sup>	0,32**
CD/Lagarto	0,76***	0,76***	0,78***	0,048 <sup>NS</sup>	0,81***	0,27*	0,41***	0,29*	-0,01 <sup>NS</sup>	0,31*	0,22	0,21	0,34**
Coxão Mole	0,79***	0,82***	0,87***	0,075 <sup>NS</sup>	0,88***	0,36**	0,38**	0,29*	-0,04 <sup>NS</sup>	0,39**	0,27*	0,09 <sup>NS</sup>	0,32**
Filé Mignon	0,37**	0,39**	0,40***	0,20 <sup>NS</sup>	0,42***	0,14 <sup>NS</sup>	0,14 <sup>NS</sup>	0,18 <sup>NS</sup>	0,16 <sup>NS</sup>	0,15 <sup>NS</sup>	0,48***	-0,003 <sup>NS</sup>	-0,03 <sup>NS</sup>
Maminha	0,46***	0,63***	0,58***	0,17 <sup>NS</sup>	0,57***	0,28*	0,17 <sup>NS</sup>	0,23	0,23	0,24	0,26*	0,17 <sup>NS</sup>	0,43***
M.T	0,72***	0,68***	0,68***	0,057 <sup>NS</sup>	0,72***	0,29*	0,38**	0,25*	-0,08 <sup>NS</sup>	0,30*	0,26*	-0,02 <sup>NS</sup>	0,30*
Patinho	0,72***	0,77***	0,79***	0,029 <sup>NS</sup>	0,84***	0,24*	0,48***	0,21	-0,08 <sup>NS</sup>	0,38**	0,29*	0,13 <sup>NS</sup>	0,29*
Picanha	0,57***	0,60***	0,59***	0,17 <sup>NS</sup>	0,59***	0,36**	0,18 <sup>NS</sup>	0,34**	0,24*	0,22	0,21	0,11 <sup>NS</sup>	0,28*
T.E	0,82***	0,88***	0,90***	0,11 <sup>NS</sup>	0,93***	0,37**	0,41***	0,30*	0,06 <sup>NS</sup>	0,41***	0,36**	0,12 <sup>NS</sup>	0,35**

PC= peso corporal; AOL= área do músculo *Longissimus*; EGS=espessura de gordura subcutânea; PCQ=peso da carcaça quente; PCF=peso da carcaça fria; RCQ= rendimento de carcaça quente; PMC=peso da meia carcaça; C. Int= comprimento interno; C.Per= comprimento da perna; L.Per= largura da perna; P.Per=Profundidade perna; P.Pei= profundidade peito; PE.Per= perímetro perna; CD/Lagarto= cortes do coxão duro; M.T=músculo traseiro; T.E= cortes do traseiro especial (\*\*\*P < 0.001, \*\*P< 0.01, \*P< 0.05, ·P<0.1).

**Tabela IV.** Modelo de predição (stepwise) para o peso dos cortes comerciais do dianteiro e traseiro especial de novilhas Nelore. (Prediction model (stepwise) for the weight of the commercial cuts of the front and the special rear of Nelore heifers).

<b>Variáveis Dependentes</b>	<b>Variáveis Independentes</b>	<b>Intercepto</b>	<b>Coefficiente de Regressão</b>	<b>R<sup>2</sup></b>	<b>p-valor</b>
<b>CORTES COMERCIAIS DO DIANTEIRO</b>					
C.D	PC		0,0146	84,13%	<0,001
	PMC	-1,54	0,1856		
	AOL		0,0299		
<b>CORTES COMERCIAIS DO TRASEIRO ESPECIAL</b>					
T.E	PC		0,0163	88,66%	<0,001
	PMC		0,2705		
	AOL		0,0426		
	C.Per	-6,35	0,0755		
	PE.Per		0,0367		
	EGS		-0,6155		

C.D= cortes do dianteiro; PC= peso corporal; PMC= peso da meia carcaça; AOL= área do músculo *Longissimus*; T.E= cortes do traseiro especial; C.Per= comprimento da perna; PE.Per= perímetro da perna; EGS= espessura de gordura subcutânea;

**Tabela V.** Participação das variáveis obtidas na carcaça para a predição do peso dos cortes do dianteiro de novilhas Nelore. (Participation of the variables obtained in the carcass for the prediction of the weight of the front cuts of Nelore heifers).

Variáveis dependentes	Variáveis independentes	Intercepto	Coefficiente de Regressão	R <sup>2</sup>	p-valor
Pescoço	PCF	3,41	0,0067	0,4026	<0,001
	RCQ		0,0448	0,403	<0,001
	PCQ		-0,0375	0,4207	<0,001
	PE.Per		-0,0223	0,4386	<0,001
	AOL		0,0171	0,4436	<0,001
	C.Int		-0,0328	0,4523	<0,001
	P.Pei		0,0261	0,4618	<0,001
	L.Per		-0,0571	0,476	<0,001
Acém	PC	-0,67	0,0102	0,5403	<0,001
	PMC		0,0357	0,5726	<0,001
	RCQ		-0,0194	0,5887	<0,001
Capa de Paleta	P.Pei	-0,12	0,0112	0,0099	0,0056
	PE.Per		-0,0150	0,1363	0,0037
	AOL		0,0059	0,1778	0,0016
	PCF		0,0073	0,1794	0,0028
	PCQ		-0,0062	0,1982	0,0024
Miolo da Paleta	PMC	-1,28	0,0387	0,6125	<0,001
	PE.Per		0,0141	0,6764	<0,001
	P.Pei		-0,0157	0,687	<0,001
	RCQ		0,0109	0,6942	<0,001
	PC		0,0033	0,7002	<0,001
Músculo Dianteiro	PMC	0,49	0,0503	0,5009	<0,001
	PCF		-0,0257	0,5057	<0,001
	PCQ		0,0147	0,5346	<0,001
	RCQ		-0,0133	0,5441	<0,001
	PE.Per		0,0084	0,5675	<0,001
Paleta	PMC	0,33	0,0305	0,5886	<0,001
	P.Pei		0,0156	0,6155	<0,001
	C.Per		-0,0155	0,6262	<0,001

PCF= peso da carcaça fria; RCQ=rendimento de carcaça quente; PCQ= peso da carcaça quente; PE.Per=perímetro perna; AOL= área do músculo *Longissimus*; C.Int= comprimento interno; P.Pei= profundidade peito; L.Per= largura perna; PMC= peso da meia carcaça; C.Per= comprimento perna;

**Tabela VI.** Participação das variáveis obtidas na carcaça para a predição do peso dos cortes do traseiro especial. (Participation of the variables obtained in the carcass for the prediction of the weight of the cuts of the special rear).

Variáveis dependentes	Variáveis independentes	Intercepto	Coefficiente de Regressão	R <sup>2</sup>	p-value
Alcatra	PCQ	-0,26	0,0145	0,6381	<0,001
	EGS		-0,1183	0,6594	<0,001
	RCQ		0,0145	0,6626	<0,001
	PC		0,0041	0,6827	<0,001
	P.Pei		0,0096	0,6924	<0,001
	C.Per		0,0156	0,7028	<0,001
	L.Per		-0,0231	0,7001	<0,001
	PE.Per		-0,0052	0,7003	<0,001
	C.Int		-0,0105	0,7027	<0,001
	AOL		0,0046	0,7031	<0,001
	PCQ		-0,0069	0,7063	<0,001
	P.Per		0,00984	0,7097	<0,001
Contra Filé	PMC	-1,16	0,0446	0,5849	<0,001
	PE.Per		0,0173	0,6246	<0,001
	EGS		-0,1443	0,6295	<0,001
	PCQ		0,0127	0,6353	<0,001
C.D/Lagarto	PMC	2,24	0,0392	0,6553	<0,001
	PC		0,0061	0,6669	<0,001
	AOL		0,0108	0,6766	<0,001
	C.Int		-0,0212	0,6896	<0,001
Coxão Mole	PMC	0,79	0,0647	0,7768	<0,001
	EGS		-0,1728	0,7926	<0,001
	P.Per		-0,0289	0,8007	<0,001
	PC		0,0039	0,8049	<0,001
	AOL		0,0084	0,8092	<0,001
Filé Mignon	PE.Per	-0,47	0,0135	0,2139	<0,001
	PMC		0,0117	0,2957	<0,001
	AOL		-0,0078	0,3319	<0,001
Maminha	PCQ	-0,43	0,0054	0,3909	<0,001
	AOL		0,0050	0,4334	<0,001
	P.Per		0,0079	0,4443	<0,001
M.T	PC	1,14	0,0043	0,5106	<0,001
	EGS		-0,1183	0,5462	<0,001
	PMC		0,0132	0,5933	<0,001
	P.Per		-0,0175	0,6154	<0,001
	AOL		0,0049	0,6237	<0,001
Patinho	PMC	-0,69	0,0395	0,6989	<0,001
	C.Per		0,0205	0,7097	<0,001
	EGS		-0,0825	0,7189	<0,001
	AOL		0,0066	0,7257	<0,001
	P.Per		-0,0152	0,7325	<0,001
Picanha	PCQ	-0,75	0,0078	0,3512	<0,001
	L.Per		0,0270	0,3976	<0,001

PCQ= peso da carcaça quente; EGS=espessura de gordura subcutânea; RCQ=rendimento de carcaça quente; PC=peso corporal; P.Pei= profundidade peito; C.Per=comprimento perna; L.Per=largura perna; PE.Per= perímetro perna; C.Int= comprimento interno; AOL=área do músculo *Longissimus*; P.Per= profundidade perna; PMC=peso da meia carcaça; CD/Lagarto= corte do coxão duro;

**Tabela VII.** Valores observados e preditos dos cortes comerciais do dianteiro e traseiro especial de novilhas Nelore. (Observed and predicted values of commercial front and rear cuts of Nelore heifers).

<b>Variáveis dependentes</b>	<b>Valor Observado</b>	<b>Valor Predito</b>
Pescoço	6,22	6,21
Acém	5,55	5,56
Capa de Paleta	0,65	0,64
Miolo da Paleta	4,44	4,45
Paleta	3,09	3,08
Músculo Dianteiro	3,44	3,42
Coxão Duro/Lagarto	6,11	6,62
Coxão Mole	7,50	7,02
Patinho	4,47	4,24
Alcatra	3,13	2,74
Contra Filé	6,82	6,47
Filé Mignon	1,50	1,51
Picanha	1,52	1,51
Maminha	1,16	1,13
Músculo Traseiro	3,30	2,98

**Gráfico I.** Valores observados e preditos dos cortes comerciais do dianteiro e traseiro especial de novilhas Nelore. (Observed and predicted values of the commercial front and rear cuts of Nelore heifers).

