

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

INGRID PEDROSO TORBES

**COMPARAÇÃO ENTRE DIFERENTES METODOLOGIAS DE MENSURAÇÃO DA
ÁREA DE OLHO-DE-LOMBO E ESPESSURA DE GORDURA SUBCUTÂNEA DE
BOVINOS DE CORTE**

**Dom Pedrito
2016**

INGRID PEDROSO TORBES

**COMPARAÇÃO ENTRE DIFERENTES METODOLOGIAS DE MENSURAÇÃO DA
ÁREA DE OLHO-DE-LOMBO E ESPESSURA DE GORDURA SUBCUTÂNEA DE
BOVINOS DE CORTE**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Zootecnia da
Universidade Federal do Pampa, como
requisito parcial para obtenção do Título
de Bacharel em Zootecnia.

Orientador: Angélica dos Santos Pinho

Coorientador: Élen Silveira Nalério

**Dom Pedrito
2016**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais).

T676c Torbes, Ingrid Pedroso
Comparação entre diferentes metodologias de mensuração da área de olho-de-lombo e espessura de gordura subcutânea de bovinos de corte / Ingrid Pedroso Torbes.
32 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação)-- Universidade Federal do Pampa, ZOOTECNIA, 2016.
"Orientação: Angélica Pinho".

1. Acabamento. 2. Longissimus dorsi. 3. Medidas métricas. I. Título.

INGRID PEDROSO TORBES

**COMPARAÇÃO ENTRE DIFERENTES METODOLOGIAS DE MENSURAÇÃO DA
ÁREA DE OLHO-DE-LOMBO E ESPESSURA DE GORDURA SUBCUTÂNEA DE
BOVINOS DE CORTE**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Zootecnia da
Universidade Federal do Pampa, como
requisito parcial para obtenção do Título
de Bacharel em Zootecnia.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 28 de junho de 2016.

Banca examinadora:

Prof. Dr.^a Angélica dos Santos Pinho
Orientadora
(UNIPAMPA)

Prof. Dr. Eduardo Brum Schwengber
(UNIPAMPA)

Prof. Dr.^a Tisa Echevarria Leite
(UNIPAMPA)

Dedico este trabalho aos meus avós, **Ana e Percebal**, por serem meus exemplos de vida e fonte de amor incondicional para toda nossa família.

AGRADECIMENTO

À Élen Nalério e à Embrapa Pecuária Sul pela oportunidade de realização deste trabalho e por todos ensinamentos transferidos.

À Citieli Giongo por todos ensinamentos, chás e risadas ao longo destes dois anos de Embrapa. Além de ser um exemplo de profissional, sempre lembrarei de ti com muito carinho.

À Universidade Federal do Pampa pelo acesso aos conhecimentos adquiridos.

À Angélica Pinho, minha orientadora, por não medir esforços para ajudar.

Aos professores, colegas de curso e estágio, cada um deixará uma lembrança em minha vida.

Aos meus avós e pais por todo amor, dedicação, anos de luta e abdicção para que tanto eu como meus irmãos, pudéssemos ter uma vida melhor.

Aos meus irmãos, que muitas vezes com um sorriso e um abraço despretensioso tornaram o caminho mais leve.

Ao Marcos, meu companheiro, por toda ajuda até tarde e compreensão nas horas de desespero. Obrigada por me apaziguar e sempre ter uma palavra de apoio. Sem ti este trabalho não se realizaria.

Principalmente, agradeço a Deus por me dar força, iluminar meu caminho e provar a cada dia que nada é por acaso.

RESUMO

O Brasil é o segundo maior produtor de carne no mundo, sendo o responsável por 17% da produção total da carne bovina do planeta, sendo 3% do total de carne exportada é oriunda do Rio Grande do Sul. A pecuária de corte brasileira vive transformações intensas, inclusive na modernização das técnicas de produção, na qual características relacionadas tanto à eficiência de produção, quanto à própria qualidade da carne devem ser consideradas, entre elas estão aquelas que podem ser avaliadas diretamente na carcaça, como por exemplo a área de olho-de-lombo (AOL) e espessura de gordura subcutânea (EGS). O objetivo deste trabalho foi realizar uma comparação entre diferentes métodos de mensuração da área de olho-de-lombo e espessura de gordura subcutânea de bovinos de corte oriundos de várias regiões do Rio Grande do Sul, de diferentes idades e grupos genéticos através de medições com programa Adobe Acrobat Reader®, grade milimetrada e paquímetro, realizadas por diferentes avaliadores, comparando a eficiência das diferentes metodologias utilizadas. O estudo foi executado utilizando-se a infraestrutura de pesquisa da Embrapa Pecuária Sul, localizada na cidade de Bagé - Rio Grande do Sul, no Laboratório de Ciência e Tecnologia de Carnes. Para este trabalho foram realizadas 167 avaliações para área de olho-de-lombo e 100 para espessura de gordura subcutânea. Os dados obtidos foram submetidos ao teste de correlação de Pearson, demonstrando que as metodologias são altamente correlacionáveis, ou seja, tanto se as metodologias quanto se os diferentes avaliadores fossem alternados, não haveria diferença no resultado final das avaliações. Todos os métodos demonstraram-se precisos se aplicados de maneira correta, porém, o método da grade milimetrada (AOL) e paquímetro (EGS) seriam os mais indicados devido a sua economicidade e facilidade de aplicação dentro da planta industrial sem prejudicar o fluxo de produção.

Palavras-Chave: Acabamento. *Longissimus Dorsi*. Medidas métricas.

ABSTRACT

Brazil is the second largest meat producer in the world, being responsible for 17% of total beef production in the world, where 3% of total exported beef comes from the State of Rio Grande do Sul. Brazilian beef industry is suffering deep changes, including the modernization of production techniques. Characteristics related to both production efficiency and quality of the meat should be considered, among them there are those that can be assessed directly on the carcass, such as rib-eye area (REA) and subcutaneous fat thickness (SFT). The aim of this paper is to compare different methods of rib-eye area and fat thickness measurement in beef cattle of different ages and genetic groups from various regions of Rio Grande do Sul. The evaluations were made by different evaluators through measurements by the program Adobe Acrobat Reader®, using millimetric grid and caliper, comparing the effectiveness of different methodologies used. The study was performed using the research infrastructure of Embrapa Pecuária Sul, located in Bagé - Rio Grande do Sul, in the Science and Meat Technology Laboratory. The total number of evaluations for this work was 167 for rib-eye area and 100 evaluations for subcutaneous fat thickness. The data were submitted to Pearson correlation test, which demonstrated that the methodologies are highly correlated, if different evaluators were alternate, there would be no difference in the outcome of the evaluations. All methods were shown to be accurate if applied properly, however, the method of the millimetric grid (REA) and caliper (SFT) would be the most suitable due to its economic viability and ease application in the industrial plant without harming the production flow.

Keywords: Finishing. *Longissimus Dorsi*. Metric Measurements.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Lâmina confeccionada com o contorno do músculo <i>Longissimus dorsi</i> e a representação da porção externa da gordura subcutânea.....	18
Figura 2 -	Análise da AOL e EGS com auxílio do programa Adobe Acrobat Reader.....	19
Figura 3 -	Paquímetro digital.....	20
Figura 4 -	Análise da EGS com auxílio do paquímetro digital.....	20
Figura 5 -	Grade milimetrada.....	21
Figura 6 -	Análise da AOL com auxílio da grade milimetrada.....	22

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Coeficiente de correlação de Pearson para os métodos de análise de AOL e seus avaliadores.....	27
Tabela 2 -	Coeficiente de correlação de Pearson para os métodos de análise de EGS e seus avaliadores.....	27
Tabela 3 -	Médias referentes à estatística descritiva da área de olho-de-lombo de acordo com cada metodologia utilizada e seus avaliadores.....	27
Tabela 4 -	Médias referentes à estatística descritiva da espessura de gordura subcutânea de acordo com cada metodologia utilizada e seus avaliadores.....	28

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. REFERENCIAL TEÓRICO	14
3. METODOLOGIA.....	17
3.1 PROGRAMA ADOBE ACROBAT READER®	17
3.2 PAQUÍMETRO.....	19
3.3 GRADE MILIMETRADA.....	21
3.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA E VARIÁVEIS ANALISADAS	22
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	24
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	28
REFERÊNCIAS.....	29

1. INTRODUÇÃO

A bovinocultura é um dos principais destaques do agronegócio brasileiro no cenário mundial, sendo o Brasil o segundo maior produtor de carne do mundo desde 2009, abatendo 15.271.998 animais no último semestre de 2015. (IBGE, 2016; USDA, 2014). O país é responsável por 17% da produção total da carne bovina do planeta, segundo a Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne, sendo 3% do total de carne exportada oriunda do estado do Rio Grande do Sul (SNA, 2015).

A pecuária de corte brasileira vive transformações intensas, principalmente quando se analisa a modernização das técnicas de produção, o conhecimento da importância de utilização consciente de cruzamentos e de uma estabilização da economia, onde estes fatores vêm propiciando ao setor aumentos consideráveis de volume e produtividade, sendo determinantes para colocar o Brasil em destaque como produtor de carne bovina (LUCHIARI FILHO et al., 2006).

Segundo Luchiari Filho (2000) uma carcaça para ser considerada de boa qualidade e de bom rendimento deve possuir o mínimo de ossos, máximo de músculos e quantidade apropriada de gordura, ou seja, apresentar relação adequada entre as partes que a compõem para assegurar ao produto condições de manuseio e palatabilidade.

Há diversas características relacionadas tanto à eficiência de produção, quanto à própria qualidade da carne, entre elas estão aquelas que podem ser avaliadas diretamente na carcaça, como por exemplo: seu peso quente e fria, coloração, gorduras renal, pélvica e inguinal, rendimento dos cortes primários e secundários e rendimento total.

Dentre as principais características citadas, está a área de olho-de-lombo (AOL) e a espessura de gordura subcutânea (EGS). Portanto este trabalho tem por objetivo mensurar a área de olho de lombo e espessura de gordura subcutânea de bovinos de corte oriundos de várias regiões do Rio Grande do Sul, de diferentes idades e grupos genéticos através de medições com programa Adobe Acrobat Reader, grade milimetrada e paquímetro, comparando a eficiência das diferentes metodologias utilizadas, pois através delas pode-se proporcionar um feedback ao

produtor quanto ao produto final por ele produzido, auxilia-lo diretamente durante a seleção de animais visando, por exemplo, produção de carcaças com maior rendimento, além de auxilia-lo a definir a hora correta de abate. Agregam ao frigorífico que pode vir a utilizar estas avaliações em sua planta, já que alguns utilizam bonificação ao produtor quando a carcaça é realmente de qualidade, além de poder auxiliar até mesmo em nível de produções industriais, já que o foco de algumas fazendas é o reabastecimento de restaurantes com cortes especiais, empresas que trabalham com estabelecimento de marcas ou selo de qualidade.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

O mercado brasileiro de carnes está cada dia mais exigente quanto à qualidade do produto ofertado, portanto deve-se visar produzir animais de ótima qualidade de carcaça, maximizando o número de cortes comercializáveis (FIGUEIREDO et al., 2000). Visando a comercialização futura da carcaça, deve-se levar em consideração dois principais pontos: qualidade e rendimento. Para tal, é de extrema importância avaliar sua conformação, objetivando características desejáveis, como por exemplo: conformação compacta, planos musculares desenvolvidos, predominância de perfis convexos possibilitando maiores porcentagens de cortes nobres e proporção maior de músculo, adequado de gordura e menor de ossos, possibilitando maior valor comercial (MACEDO et al., 2000; SAINZ e ARAUJO, 2001).

Cesar e Souza (2007) afirmaram que a relação músculo/osso nos cortes mais valorizados no mercado está diretamente relacionada com a estimativa de musculabilidade da carcaça, havendo assim correlação positiva entre a área de olho-de-lombo e a porção comestível da carcaça. Segundo Luchiarri Filho (2000), a medida em que aumenta a área de olho-de-lombo, aumenta a porção comestível e vice-versa.

A área de olho-de-lombo é mensurada na região entre a 12^a e 13^a costelas, correspondendo ao músculo *Longissimus dorsi*. É o método de avaliação mais usual quanto à musculabilidade, devido à alta representatividade do referido músculo em relação aos demais, pelo ímpeto de desenvolvimento e crescimento alométrico (YOKOO, 2014).

Outro ponto importante a ser considerado quando se fala de qualidade de carcaça é o seu acabamento, avaliado pela medição da espessura da gordura de cobertura subcutânea, sendo um importante fator para classificação no abatedouro (PÉREZ, 2002). A deposição de gordura no animal acontece das extremidades para o centro, sendo importante e, determinante, para saber se a carcaça está inteiramente recoberta (PINHEIRO, 2010).

O tecido adiposo pode servir como indicador da maturidade fisiológica no animal *in vivo*. Durante a maturidade é o momento em que a massa muscular atinge seu ponto máximo de desenvolvimento, e o ganho de peso do animal passa a

ser apenas de gordura, entendendo-se assim a nomenclatura de “acabamento” de carcaça (OWENS et al., 1995).

A espessura de gordura subcutânea é medida na região do músculo *Longissimus*, entre a 12ª e 13ª vértebra torácica, assim como na área de olho-de-lombo (FIGUEIREDO et al., 2000).

Segundo Smith et al. (1976) e Magnabosco et al. (2006) maiores espessuras de gordura subcutânea podem melhorar a maciez da carne por promover um resfriamento mais lento da carcaça, por meio do isolamento térmico causado pela gordura e pela massa total adicionada, ou seja, carcaças com pouca cobertura de gordura, podem resultar em carne endurecida pelo encurtamento pelo frio durante a conversão do músculo em carne, além de ter também papel importante na coloração da carne, pois recobre a parte externa dos músculos, evitando o seu escurecimento durante o resfriamento (RESTLE et al., 1997).

Alguns produtores realizam seleção de animais com maior ganho de peso em menor espaço de tempo, aumentando o peso final da carcaça, podendo assim resultar em carcaças com melhor grau de acabamento, característica essa que em alguns frigoríficos, gera bonificação ao produtor (COUTINHO, 2014). Portanto, a avaliação da espessura de gordura subcutânea deve ser utilizada focalizando máxima eficiência dentro de um sistema de produção, tendo a consciência de que excesso de gordura acumulada na carcaça gera desperdício durante o tolete da carcaça e também durante o preparo dos cortes para venda e consumo. Já quando se fala em baixo índice de gordura na carcaça, pode levar a carga insuficiente de energia ao animal, levando à ineficiência produtiva (PÉREZ, 2002).

Além da mensuração da AOL e EGS ser importante para definição de todos os pontos citados acima, pode ser de grande valia às propriedades com foco de produção direcionada ao abastecimento de restaurantes de cortes especiais ou empresas que trabalham no estabelecimento de uma marca ou selo de qualidade (MORAIS, 2007).

Nas pesquisas com avaliação de carcaça vêm sendo utilizadas diferentes metodologias de mensuração da área de olho-de-lombo e espessura de gordura subcutânea, entre elas está o uso da grade milimetrada, mensuração por programas computacionais e paquímetro (NARIMATSU et al., 2010).

A utilização da grade milimetrada tem sido bastante utilizada devido ao seu baixo custo de implantação, à acessibilidade de mensuração de áreas de figuras

irregulares e por possuir boa precisão, porém, podem ocorrer dificuldades durante a realização da contagem dos pontos internos e nas bordas, tornando o método monótono e podendo levar à erros do avaliador (DE SOUZA, et al., 2015). Enquanto Costa et al. (2012) afirmaram que a mesma pode ser utilizada diretamente na planta frigorífica, aplicada diretamente sobre a carcaça, tornando-se uma metodologia prática e rápida, reduzindo assim o tempo de obtenção das medidas, além de evitar erros durante o traçado da AOL.

Quanto ao uso de programas computacionais para mensuração da área de olho-de-lombo e espessura de gordura subcutânea em bovinos de corte, os mesmos autores acrescentaram que a metodologia é considerada uma das mais exatas devido a sua automatização, assim evita-se possíveis erros do avaliador, porém necessita-se de conhecimentos específicos da parte desse e necessidade da AOL ser transferida para o programa computacional, além da dificuldade de execução na planta do abate, de forma rápida e sem prejudicar o fluxo.

Além das metodologias mencionadas, o paquímetro também tem sido muito utilizado, principalmente para medições em condições mais precárias devido ao seu funcionamento simples, baixo custo de aquisição e praticidade de transporte (SOUZA et al., 2009).

Para escolher a metodologia apropriada de avaliação, Yáñez et al. (2006) verificaram que há quesitos básicos a serem observados antes da escolha, tais como: facilidade de aplicação (principalmente nas plantas frigoríficas), viabilidade econômica, baixo custo, tempo de determinação e precisão.

3. METODOLOGIA

Este trabalho foi executado utilizando-se a infraestrutura de pesquisa da Embrapa Pecuária Sul, localizada na cidade de Bagé - Rio Grande do Sul, no Laboratório de Ciência e Tecnologia de Carnes.

Foram utilizados resultados de um banco de dados de dois projetos da Embrapa Pecuária Sul: BIFEQUALI (Cruzamento entre raças bovinas de corte adaptadas e não adaptadas visando à melhoria da eficiência de produção e da qualidade da carne) e PAMPACCIMA (Caracterização do ambiente e da carne produzida nos Campos Sulinos: utilização sustentável da pastagem natural).

Em ambos projetos foram utilizados bovinos de corte oriundos de várias regiões do Rio Grande do Sul, de diferentes idades e grupos genéticos.

As amostras de ambos os projetos foram obtidas em diferentes datas de abate, coletadas no músculo *Longissimus dorsi*, localizado entre as 12^a e 13^a costelas, 48h após o abate.

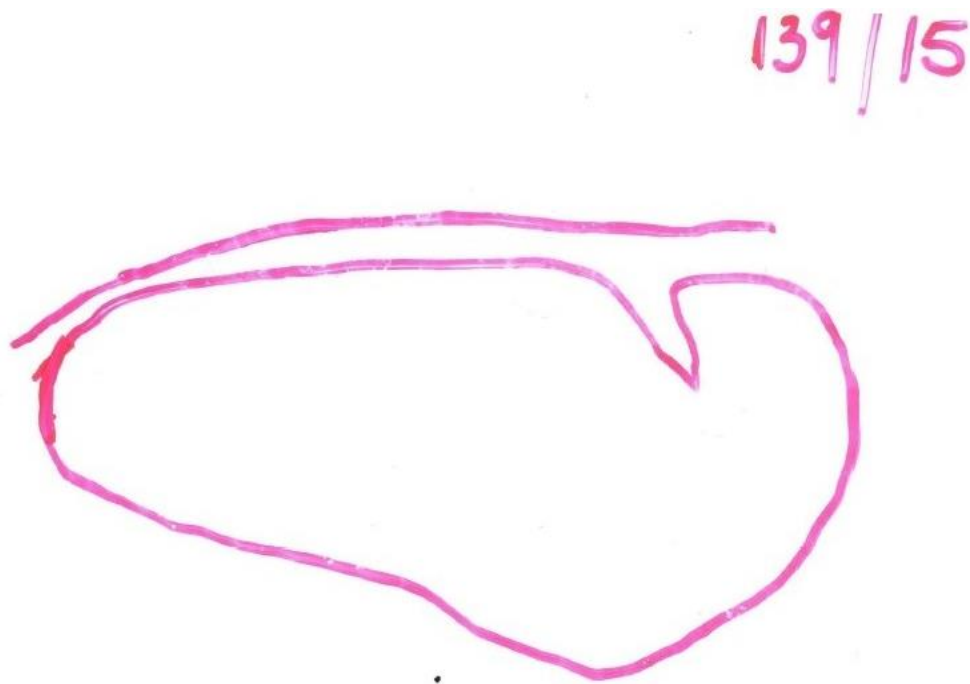
O número total de avaliações para este trabalho foi de 167 para área de olho-de-lombo e 100 avaliações para espessura de gordura subcutânea *post-mortem* através da utilização do programa Adobe Acrobat Reader® (2015), grade milimetrada e paquímetro digital.

3.1 PROGRAMA ADOBE ACROBAT READER®

Para mensuração da área de olho de lombo e espessura de gordura subcutânea através do programa computacional Adobe Acrobat Reader® (2015), primeiramente foram confeccionadas lâminas, 48h após ao abate, onde foram traçados o contorno do músculo *Longissimus dorsi*, na altura das 12^a e 13^a costelas, e a representação da porção externa da gordura subcutânea, em folha plástica de transparência com o uso de caneta apropriada (Figura 1). Logo após, as lâminas foram digitalizadas em formato PDF com uma escala de referência de distância de 10 cm na horizontal e na vertical, a fim de se corrigir a escala se necessário, e posteriormente transferidas para o programa, onde com o auxílio da ferramenta de medição de área, foi contornada toda a figura que representa o músculo, utilizando-se o maior número de pontos possíveis a fim de se obter maior precisão.

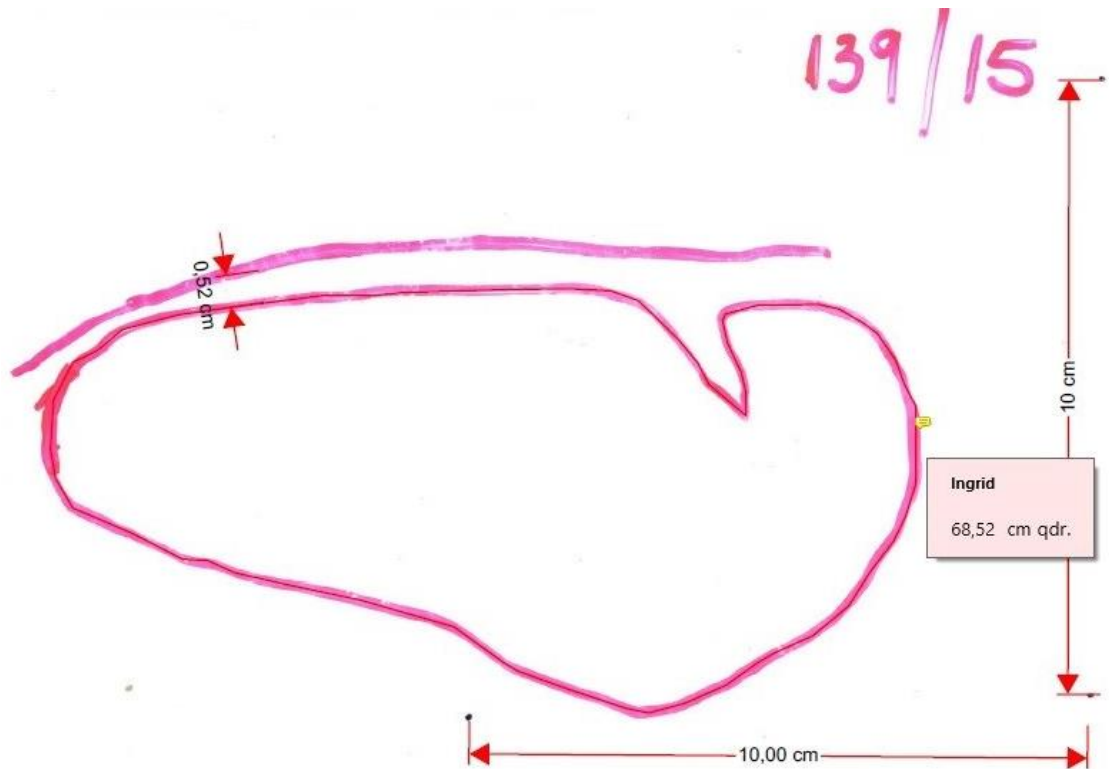
Ao formar a figura com a ligação dos pontos, o programa processa a imagem e determina a área de olho de lombo da amostra em cm², enquanto em referência à mensuração da espessura de gordura subcutânea, foi utilizada a ferramenta de medição de distância, onde mediu-se a profundidade do tecido adiposo, utilizando a mesma posição de leitura da AOL (12^a e 13^a costelas), entre o 1^o e o 2^o quadrantes da porção mais distal do músculo em relação à coluna vertebral, utilizando escala em milímetros (Figura 2). Foram realizadas duas repetições das análises (AOL e EGS), cada uma por um avaliador diferente.

Figura 1 – Lâmina confeccionada com o contorno do músculo *Longissimus dorsi* e a representação da porção externa da gordura subcutânea



Fonte: a autora.

Figura 2 – Análise da AOL e EGS com auxílio do programa Adobe Acrobat Reader®



Fonte: a autora.

3.2 PAQUÍMETRO

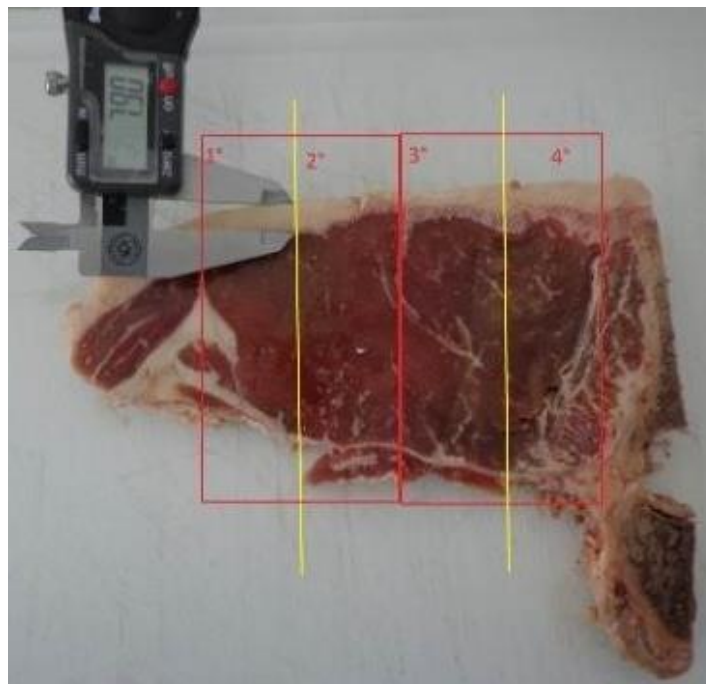
Foram realizadas as mensurações da espessura de gordura subcutânea com o auxílio de paquímetro digital Starretti® com a escala em milímetros (Figura 3), onde mediu-se no músculo *Longissimus dorsi* (entre a 12ª e 13ª costelas) a profundidade total da gordura na superfície da amostra entre o 1º e o 2º quadrantes da porção mais distal do músculo em relação à coluna vertebral (Figura 4). Foi realizada apenas uma repetição, pois esta análise foi feita junto com a confecção da lâmina, ou seja, no laboratório 48h após o abate.

Figura 3 - Paquímetro Digital



Fonte: a autora.

Figura 4 – Análise da EGS com auxílio do paquímetro digital



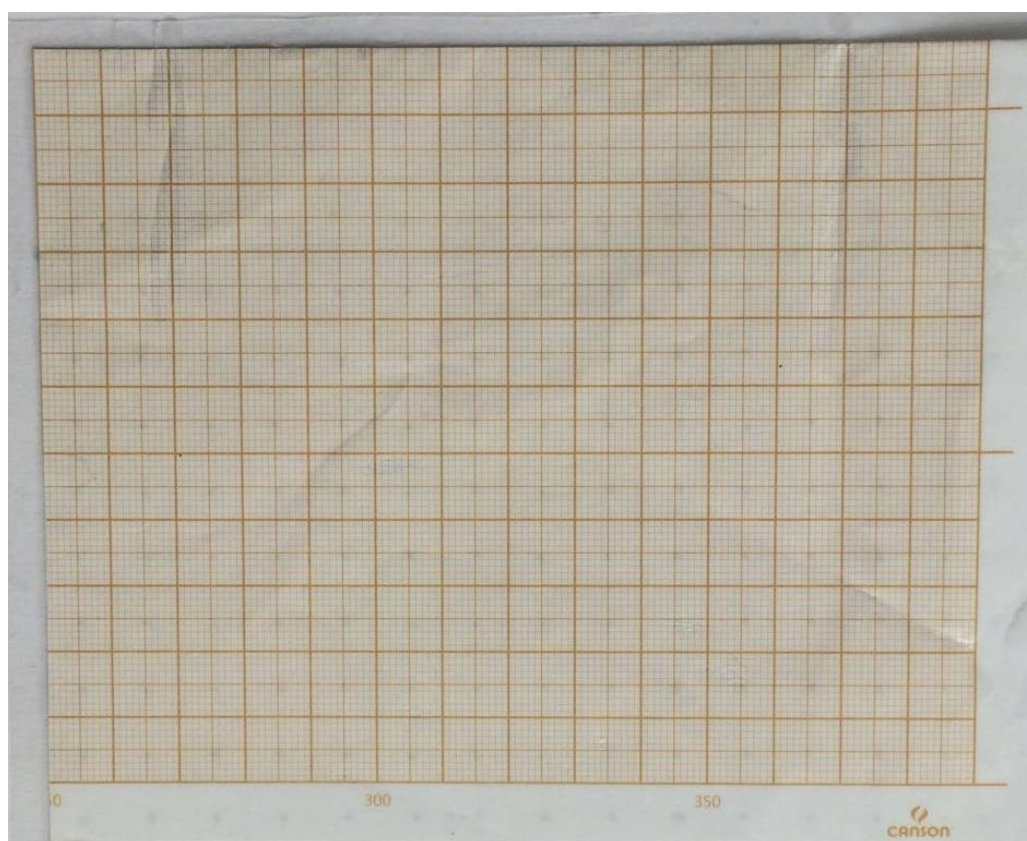
Fonte: a autora.

3.3 GRADE MILIMETRADA

Nesta metodologia utilizou-se as mesmas lâminas confeccionadas para a medição com Adobe Acrobat, porém foi feita somente medição da área de olho de lombo com o auxílio da grade plástica quadriculada (Figura 5), onde cada quadrado mede 10 x 10 mm, com um eixo central, obtendo uma área de 1 cm².

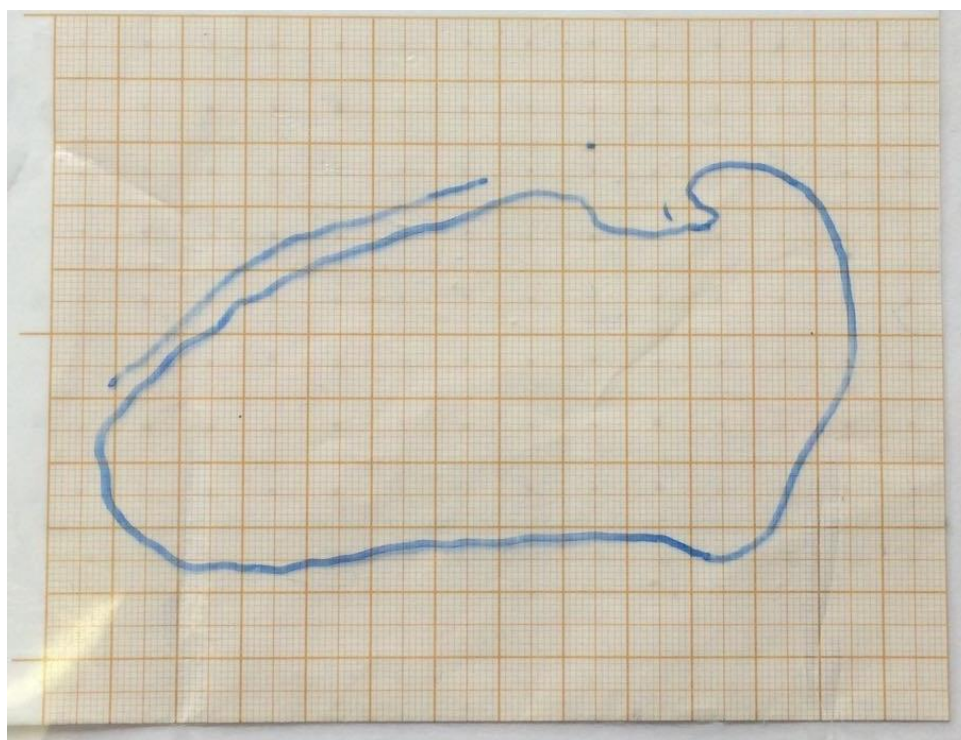
A medida total da área foi obtida pela soma de todos os quadrados encontrados dentro do perímetro de seguimento do músculo e daqueles que no contorno do traçado passou através do eixo central, enquanto os que não passaram foram desconsiderados (Figura 6).

Figura 5 – Grade Milimetrada



Fonte: a autora.

Figura 6 – Análise da AOL com auxílio da grade milimetrada



Fonte: a autora.

3.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA E VARIÁVEIS ANALISADAS

Os dados obtidos foram submetidos ao teste de correlação de Pearson, utilizando o Proc Corr do Sas 2001, onde foi avaliado o coeficiente (r) de correlação entre as metodologias utilizadas (Adobe Acrobat Reader e grade milimetrada) para avaliação de AOL, entre as repetições de cada método e entre as repetições dos diferentes métodos, além da correlação entre as metodologias utilizadas (Adobe Acrobat Reader e paquímetro) para medição da EGS, sendo feito também, a correlação entre as duas repetições do Adobe Acrobat Reader.

Segundo Correa (2003), o valor do coeficiente de correlação (r) pode variar entre -1 e +1, onde:

$r = -1$ (correlação perfeita negativa entre as variáveis);

$r = 0$ (não há correlação entre as variáveis);

$r = +1$ (correlação positiva entre as variáveis).

Quanto mais próximo o valor de r estiver do valor "1", mais forte a correlação;

Quanto mais próximo o valor de r estiver do valor "0", mais fraca a correlação.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da Tabela 1 e 2 pode-se observar que o coeficiente de correlação de Pearson obtido entre todas as metodologias (tanto para mensuração da AOL quanto para EGS) e entre as repetições realizadas, foram todos acima de 0,9 demonstrando assim, que tanto os diferentes métodos de avaliação quanto suas repetições são altamente correlacionáveis, ou seja, tanto as metodologias quanto os avaliadores poderiam ser alternados sem prejudicar o resultado final. Porém, para a realização da escolha de uma metodologia apropriada não é somente a precisão que deve ser levada em consideração.

Conforme Yáñez et al. (2006) deve-se levar em consideração também o seu custo de implantação e manutenção, tempo que deverá ser disponibilizado para obtenção dos resultados e a facilidade de aplicação.

Ao avaliar-se as metodologias de mensuração da AOL em um primeiro momento são muito semelhantes, já que ambas necessitaram da confecção da lâmina, estando previamente expostas ao erro humano já que se caso haja um equívoco durante o traçado do contorno do músculo, alterar-se-á a real área do músculo. Porém, em um segundo momento, a metodologia que utiliza o programa computacional Adobe Acrobat Reader® (2015) possui, devido ao fato de ser computadorizada, uma margem menor de erro humano, visto que com a grade milimetrada a possibilidade de um equívoco durante a avaliação é maior, já que a avaliação de contagem na grade milimetrada é, de certa forma, subjetiva, devido a contagem ser realizada manualmente, portanto o trabalho repetitivo pode levar a erros de subestimação ou superestimação da área.

Da mesma forma Costa et al., (2012) consideram em seu trabalho com ovinos que o *software* AutoCad® (muito semelhante ao Adobe Acrobat®) é a metodologia mais precisa para a mensuração da AOL, sendo por ele definida como a metodologia padrão. Em relação a essa metodologia comparou as diferentes variações entre as metodologias: Grade milimetrada (onde cada quadrado possuía 1cm²), Grade UNESP (onde cada quadrado possuía 0,25cm²) e método geométrico. O referido autor considera como principal motivo para a utilização do *software* AutoCad® o fato de o mesmo elevar a possibilidade de um total acerto na mensuração da AOL, visto que é automatizado, estando assim menos suscetível ao

erro humano. Porém, todas as metodologias estão suscetíveis ao erro humano durante traçado do músculo *Longissimus dorsi*, na confecção da lâmina.

Em contrapartida, dependendo da situação é preferível a utilização da grade milimetrada devido a facilidade de manejo, baixo custo de implantação e possibilidade de realização dentro da linha de produção, sem prejudicar o fluxo. A mensuração da AOL, quando feita através da grade milimetrada, pode ser feita de forma rápida além de não precisar do aparato tecnológico e operacional necessário quando se utiliza programas computadorizados.

Entretanto, Costa et al. (2012) apontam como principais malefícios da utilização do *software* AutoCad® o alto custo para aquisição, necessidade de digitalização da lâmina para realização da avaliação e dificuldade de execução simultânea ao abate, concluindo, assim, que a grade UNESP é preferível, em determinadas situações, ao *software* AutoCad®.

O autor concluiu que a grade UNESP seria a que mais se aproxima da metodologia por ele definida como padrão, isso acontece devido ao fracionamento da unidade de medida (que na grade milimetrada é de 1cm² e na grade UNESP 0,25cm²), reduzindo a distorção dos resultados, além de redução de tempo de obtenção de medidas, possibilidade de ser realizada dentro do frigorífico, evitar possíveis erros durante o traçado da AOL (caso a análise seja realizada diretamente na carcaça) e seu baixo custo de implantação.

Quanto as metodologias de mensuração da EGS foram observadas as mesmas características entre a metodologia do Adobe Acrobat Reader® (2015) para mensuração de AOL e medição de EGS. Já quando se refere ao paquímetro pode-se observar que o referido instrumento traz benefícios semelhantes com os trazidos pela grade milimetrada, como o baixo custo de aquisição e manutenção e facilidade de manuseio e transporte. Endossando o conceito apresentado por Souza et al. (2009) que trata como um dos instrumentos mais utilizados para medição em pequenas distâncias e em condições precárias.

Tabela 1 – Coeficiente de correlação de Pearson para os métodos de análise de AOL e seus avaliadores;

Análise e repetição	Adobe 2	Grade 1	Grade 2
Adobe 1	0,99	0,96	0,97
Adobe 2		0,96	0,98
Grade 1			0,95

Fonte: a autora.

Tabela 2 – Coeficiente de correlação de Pearson para os métodos de análise de EGS e seus avaliadores;

Análise e repetição	Adobe 2	Paquímetro
Adobe 1	0,98	0,93
Adobe 2		0,93

Fonte: a autora.

Analisando a Tabela 3 e 4 observa-se o valor elevado dos desvios padrões obtidos, podendo ser justificado devido à desuniformidade das amostras, pois os animais possuíam diferentes idades ao abate, diferentes grupos genéticos, oriundos de diferentes regiões e recebiam alimentações distintas, quesitos estes que influenciam diretamente tanto no desenvolvimento muscular quanto no acabamento da carcaça. Portanto, não sendo um valor a ser considerado para a eficiência das metodologias.

Tabela 3 – Médias referentes à estatística descritiva da área de olho-de-lombo de acordo com cada metodologia utilizada e seus avaliadores;

Análise e repetição	N	Média (cm ²)	Desvio padrão (%)
Adobe 1	167	65,47	10,82
Adobe 2	167	65,40	10,77
Grade 1	167	66,94	11,07
Grade 2	167	67,34	11,32

Fonte: a autora.

Tabela 4 – Médias referentes à estatística descritiva da espessura de gordura subcutânea de acordo com cada metodologia utilizada e seus avaliadores;

Análise e repetição	N	Média (mm)	Desvio padrão (%)
Adobe 1	100	4,94	2,72
Adobe 2	100	4,94	2,65
Paquímetro	100	5,09	3,20

Fonte: a autora.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tanto os métodos quanto os diferentes avaliadores demonstraram-se altamente correlacionáveis, ou seja, poderiam ser alternados sem alterar o resultado final da mensuração.

Todos os métodos demonstraram-se precisos se aplicados de maneira correta, porém, o método da grade milimetrada (AOL) e paquímetro (EGS) seriam os mais indicados devido a sua economicidade e facilidade de aplicação dentro da planta industrial sem prejudicar o fluxo de produção.

REFERÊNCIAS

ADOBE Acrobat Reader. Versão 8.x. Adobe Systems Incorporated, 2006.

BONILHA, S. F. M. **Avaliação de características de carcaça e qualidade de carne e predição da composição corporal de grupos genéticos de bovinos selecionados para peso pós-desmame.** Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 2007. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11139/tde-31032008-152658/>>. Acesso em: 24 de maio de 2016

CEZAR, M. F.; SOUSA, W. H. **Proposta de avaliação e classificação de carcaças de ovinos deslanados e caprinos.** Tecnologia & Ciência Agropecuária, v. 4, n. 4, p. 41-51, 2010.

CORREA, S. M. B. B. **Probabilidade e estatística.** 2ª Edição. Belo Horizonte: PUC Minas Virtual, 2003.

COSTA, R. G. et al. **Utilização de diferentes metodologias para determinação da área de olho de lombo em ovinos.** Archivos de Zootecnia, v. 61, n. 236, p. 615-618, 2012.

COUTINHO, C. C. **Curvas de crescimento de características de carcaça obtidas por ultrassonografia em bovinos Nelore selecionados para peso pós desmame.** 2014. Botucatu: Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, 2014. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/108835>>. Acesso em: 5 de março de 2016.

DE SOUZA, F. A. et al. **Avaliação da área de olho de lombo através análise fotográfica.** In: XXV Congresso Brasileiro De Zootecnia. Fortaleza, CE. Anais. 2015. Disponível em: <<http://zootec2015.com.br/anais/Producao%20e%20Nutricao%20de%20Ruminantes/1566.pdf>>. Acesso em: 3 de junho de 2016.

FELIX, R. D.; LEUSIN JÚNIOR, S. **Painel do agronegócio no Rio Grande do Sul — 2015.** Porto Alegre: FEE, 2015. Disponível em: <<http://www.fee.rs.gov.br/wp-content/uploads/2015/09/20150903painel-do-agronegocio-no-rs-2015.pdf>>. Acesso em: 06 de junho de 2016.

FIGUEIREDO, L. G. G. et al. **Componentes de variância para área de olho de lombo e espessura de gordura subcutânea.** In: Simpósio nacional de melhoramento animal, v. 3, p. 385-387, 2000.

GOULART, R. S. **Desempenho, características de carcaça, composição corporal e exigências líquidas de crescimento de bovinos Nelore e três cruzamentos Bos taurus x Nelore.** Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 2006. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11139/tde-13022007-155331/>>. Acesso em: 7 de maio de 2016.

IBGE - **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.** 2016. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producaoagropecuaria/abate-leite-couro-ovos_201504_publ_completa.pdf> Acesso em: 13 de junho de 2016.

KARSBURG, J. H. H. et al. **Estimativas de parâmetros genéticos de características de carcaças medidas por ultra-sonografia e de desenvolvimento ponderal em bovinos da raça Santa Gertrudis.** In: Simpósio Sociedade Brasileira De Melhoramento Animal, 5., Pirassununga, SP. Anais. Pirassununga: SBMA, 2004. CD-ROOM.

LUCHIARI FILHO, A. **Pecuária da carne bovina.** A. Luchiari Filho, 2000.

_____. et al. **Produção de carne bovina no Brasil qualidade, quantidade ou ambas.** In: Simpósio sobre desafios e novas tecnologias na bovinocultura de corte-simboi, v. 2, 2006. Disponível em: <<http://abccriadores.com.br/newsite/images/Artigos/produo%20de%20carne%20bovina%20no%20brasil.pdf>>. Acesso em: 5 de maio de 2016.

MACEDO, F. A. F. et al. **Qualidade de carcaças de cordeiros Corriedale, Bergamácia x Corriedale e Hampshire Down x Corriedale, terminados em pastagem e confinamento.** Revista Brasileira de Zootecnia, p. 1520-1527, 2000.

MAGNABOSCO, C. U. et al. **Avaliação genética e critérios de seleção para características de carcaça em zebuínos: relevância econômica para mercados globalizados.** In: Simpósio internacional de produção de gado de corte, v. 1, p. 239-271, 2006.

MORAIS, L. Gordura sob medida: **Exame de ultra-som para bovinos ganha adeptos na pecuária nacional.** Revista Agrotecnologia. Edição 32. Jun 2007.

Disponível em: <<http://dinheirorural.com.br/secao/agrotecnologia/gordura-sob-medida>>. Acesso em: 23 de abril de 2016.

MULLER, L. **Normas para avaliação de carcaças e concurso de carcaças de novilhos**. Santa Maria: UFSM, 1980. n.1, 31p.

NARIMATSU, K. H. et al. **Diferentes metodologias para avaliação da área de olho de lombo**. In: Simpósio de Ciências da UNESP, 6., 2010, Dracena. Anais. Disponível em: <http://www2.dracena.unesp.br/eventos/sicud_2010/anais/diversos/177_2010.pdf>. Acesso em: 2 de maio de 2016.

OWENS, F. N. et al. **Review of some aspects of growth and development of feedlot cattle**. J. Anim. Sci., v.73, n.10, p.3152. 1995.

PÉREZ, J. et al. **Considerações sobre carcaças ovinas**. Ovinocultura: aspectos produtivos. Lavras: Universidade Federal de Lavras, p. 122-144, 2002.

PFLANZER JUNIOR, S. B. **Influência da maturidade e acabamento de carcaça em atributos da carne (m. *Longissimus*) de novilhos nelore**. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2008.

PINHEIRO, T. R. **Estudo de características de carcaça, obtidas por ultrassom, em bovinos nelore selecionados para peso**. Instituto de Zootecnia, 2010.

RESTLE, J. et. al. **Características quantitativas da carcaça de novilhos Charolês, abatidos com diferentes pesos**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 32, n. 8, p. 851-856, 1997.

RODRIGUES, A. **Cm² que fazem a diferença**. AG - A Revista do Criador. Edição 179. Ago 2014. Disponível em: <<http://www.edcentaurus.com.br/materias/ag.php?id=6232>> Acesso em: 23 de abril de 2016.

SAINZ, R. D.; ARAUJO, F. R. C. **Tipificação de carcaças de bovinos e suínos**. In: congresso brasileiro de ciência e tecnologia de carnes. Campinas: Centro de Tecnologia de Carnes do Instituto de Tecnologia de Alimentos, p. 26-55, 2001.

SMITH. G. C. et al. **Fatness, rate of chilling and tenderness of lamb**. Journal of Food Science, 1976. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2621.1976.tb00717_41_4.x/abstract>. Acesso em: 19 de abril de 2016.

SNA – Sociedade Nacional da Agricultura. Disponível em: <<http://sna.agr.br/brasil-sera-o-maior-produtor-mundial-de-carne-bovina-em-5-anos-preve-abiec/>>. Acesso em: 4 de março de 2015.

SORIA, R. F. Características de carcaças bovinas obtidas por frigoríficos na região central do Brasil, um retrato espacial e temporal. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, University of São Paulo, 2005. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11139/tde-10112005-154307/>>. Acesso em: 12 de abril de 2016.

SOUZA, C. C. et al. Efeitos térmicos na incerteza de medição com paquímetro. 2009. Disponível em: <<http://www.lucaslemos.com/wp-content/uploads/2014/04/Souza2009Efeitos.pdf>>. Acesso em: 11 de junho de 2016.

USDA - United States Department Of Agriculture. Disponível em: <<http://apps.fas.usda.gov/psdonline/>>. Acesso em: 22 de março de 2016.

Yáñez, E. A. et. al. Methodologies for ribeye area determination in goats. Small Ruminant Res, p. 197-200, 2006.