

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

FACULDADE DE AGRONOMIA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

ITUBIARA MACIEL DA SILVA

Avaliação morfométrica *in vivo* e da carcaça de cordeiros Texel em sistema de confinamento

PORTO ALEGRE

2023

ITUBIARA MACIEL DA SILVA

Avaliação morfométrica *in vivo* e da carcaça de cordeiros Texel em sistema de confinamento

Dissertação apresentada como requisito para obtenção do Grau de Mestre em Zootecnia, na Faculdade de Agronomia, da Universidade Federal do Rio Grande do sul.

Orientador: Cesar Henrique Espirito Candal Poli

PORTO ALEGRE

2023

CIP - Catalogação na Publicação

Silva, Itubiara Maciel da
Avaliação morfométrica in vivo e da carcaça de
cordeiros Texel em sistema de confinamento / Itubiara
Maciel da Silva. -- 2023.
59 f.
Orientador: Cesar Henrique Espirito Candal Poli.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do
Rio Grande do Sul, Faculdade de Agronomia, Programa de
Pós-Graduação em Zootecnia, Porto Alegre, BR-RS, 2023.

1. Árvore da decisão. 2. Carcaça ovina. 3. Medidas
morfométricas. 4. Qualidade de carcaça. 5.
Suplementação. I. Poli, Cesar Henrique Espirito
Candal, orient. II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os
dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Itubiara Maciel da Silva
Engenheira Agrônoma

DISSERTAÇÃO

Submetida como parte dos requisitos
para obtenção do Grau de

MESTRE EM ZOOTECNIA

Programa de Pós-Graduação em Zootecnia
Faculdade de Agronomia

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Aprovada em: 28.04.2023
Pela Banca Examinadora

Homologado em: 07/06/2023
Por

Documento assinado digitalmente
 CESAR HENRIQUE ESPIRITO CANDAL POLI
Data: 30/05/2023 12:22:02-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Sergio Luiz Vieira 
Assinado de forma digital por
Sergio Luiz Vieira
Dados: 2023.06.14 11:11:26 -0300'

CESAR HENRIQUE ESPIRITO CANDAL POLI
PPG Zootecnia/UFRGS
Orientador

Sergio Luiz Vieira
Coordenador do Programa de
Pós-Graduação em Zootecnia

Leonardo de Melo Menezes
UERGS

Documento assinado digitalmente
 LEONARDO DE MELO MENEZES
Data: 30/05/2023 15:41:29-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Jalise Fabíola Tontini
UFRGS

 JALISE FABIOLA TONTINI
Data: 30/05/2023 14:40:56-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Gladis Ferreira Corrêa
UNIPAMPA

Gladis Ferreira 
Correa:01705719988
Assinado de forma digital por
Gladis Ferreira
Correa:01705719988
Dados: 2023.06.10 12:19:33 -0300'

Documento assinado digitalmente
 CARLOS ALBERTO BISSANI
Data: 16/06/2023 15:21:06-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

CARLOS ALBERTO BISSANI
Diretor da Faculdade de Agronomia

Dedico o presente trabalho a minha família,
que sempre estiveram ao meu lado e que não
mediram esforços para a realização desta
etapa.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus primeiramente, pela saúde e pela paciência.

Agradeço aos meus pais, Wolnei e Beatriz, pelo apoio de sempre desde a graduação até este mestrado.

Agradeço ao meu namorado Marcus Fernandes, que nunca soltou minha mão nesta caminhada e me ajudou na prática deste trabalho.

Ao meu orientador Cesar Henrique Poli, por todos os ensinamentos compartilhados, oportunidades e confiança a mim depositados.

Aos colegas de Centro de Ensino e Pesquisa em Ovinocultura – CEPOV, pelo convívio, apoio e troca de experiências.

À Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) Campus Dom Pedrito, em especial a professora Gladis Corrêa e todos os membros do Núcleo de Pesquisa em Pequenos Ruminantes (NUPPER), sem vocês esse projeto não seria possível.

À Universidade Federal do Rio Grande do Sul e ao programa de Pós-Graduação em Zootecnia, pela oportunidade de cursar o mestrado, e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudos.

À todos o meu mais sincero obrigada!

Avaliação morfométrica *in vivo* e da carcaça de cordeiros Texel em sistema de confinamento¹

Autor: Itubiara Maciel da Silva

Orientador: Cesar Henrique Espírito Candal Poli

RESUMO

A carne de cordeiro é considerada uma carne nobre, chegar no ponto ótimo de abate desses animais significa ofertar ao mercado uma carcaça de qualidade. As medidas morfométricas realizadas *in vivo* podem ser um bom parâmetro para estimar as características físicas da carcaça. Este trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho, e correlacionar as medidas *in vivo* com as características da carcaça de cordeiros da raça Texel em confinamento, com dietas de alto e baixo ganho de peso. Os cordeiros Texel foram distribuídos em dois tratamentos com delineamento inteiramente casualizado. Sendo: T1) Tratamento de alto ganho (n=10) recebendo dieta à base de volumoso e concentrado, numa proporção de 39:61; T2) Tratamento baixo ganho (n=7), eram suplementados com uma dieta rica em volumoso e baixa em concentrado. Os animais do T1 foram abatidos com 54 dias de confinamento, já os animais do T2 permaneceram 90 dias no confinamento e tiveram 3 dietas distintas, com aumento progressivo do concentrado com diferentes proporções de volumoso: concentrado, em relação ao concentrado e a proporção volumoso: concentrado, a 1º dieta na proporção de 80:20 até o 54º dia, na proporção de 75:25 até o 76º dia, do 77º dia ao abate a relação foi de 60:40. Foram realizadas avaliações de desempenho e medidas morfométricas *in vivo* e na carcaça. Os animais com dieta de alto ganho (T1) foram superiores em relação ao ganho de peso (GMD), escore de condição corporal (ECC), perímetro torácico (PT), altura de anterior (AA) e altura de posterior (AP) comparado aos animais da dieta de baixo ganho. Quando comparadas as medidas físicas da carcaça, o peso de carcaça fria (PCF), comprimento interno de carcaça (CIC) e perímetro de garupa (PG) foram maiores no T1 ($P < 0.05$), não havendo diferença ($P > 0.05$) para cobertura de gordura (CG), Conformação, comprimento de perna (CP), comprimento externo de carcaça (CEC), largura de garupa (LG) e perímetro de tórax (PT) entre os tratamentos ($P > 0.05$). As variáveis morfométricas *in vivo* que apresentaram alta correlação com as características da carcaça foram o ECC final; comprimento corporal (CC) final e PT final. A análise multivariada mostrou importantes modelos de predição, o primeiro modelo identifica que o consumo diário dos animais explica 76,8% do peso de carcaça fria; o peso e o comprimento corporal ao abate explicam 76,4 % da cobertura de gordura; o terceiro modelo explica 68,5 % da variação da conformação da carcaça de cordeiros Texel a partir da CG e do perímetro de garupa (PG). Concluímos que as medidas morfométricas *in vivo* como perímetro torácico (PT), comprimento corporal (CC) e ECC podem ser usadas como variáveis que se correlacionam com características da carcaça de cordeiros Texel, independente da sua taxa de crescimento.

Palavras-chave: árvore da decisão; carcaça ovina; medidas morfométricas; qualidade de carcaça; Suplementação;

¹ Dissertação de Mestrado em Zootecnia-Produção Animal, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.(p.) Abril, 2023

Morphometric in vivo and carcass evaluation of Texel lambs in confinement system²

Author: Itubiara Maciel da Silva

Advisor: Cesar Henrique Espírito Candal Poli

ABSTRACT

Lamb meat is considered a noble meat, to arrive at these animals optimum slaughter point means offers the market a high quality carcass. The morphometric measurements performed in vivo can be a good parameter to estimate the carcass physical characteristic. This work aimed to evaluate the performance and correlate the in vivo measurements with the Texel lambs carcass characteristics in confinement, with high and low weight gain diets. Texel lambs were distributed into two treatments in a completely randomized design. Being: T1) High gain treatment (n=10) receiving roughage and concentrate based diet, in a ratio of 39:61; T2) Low gain treatment (n=7), were supplemented with a diet high in roughage and low in concentrate. The animals in T1 were slaughtered after 54 days in confinement, whereas the animals in T2 remained in confinement for 90 days and had 3 different diets, with a progressive increase in the concentrate food with different proportions of roughage: concentrate, in relation to the concentrate and the roughage: concentrate ratio, the 1st diet in the proportion of 80:20 until the 54th day, in the proportion of 75:25 until the 76th day, from the 77th day to slaughter the ratio was 60: 40. Performance evaluations and in vivo and carcass morphometric measurements were performed. Animals with high-gain diet (T1) were superior in terms of weight gain (ADG), body condition score (ECC), thoracic perimeter (PT), anterior height (AA) and posterior height (AP) compared to animals on the low-gain diet. When comparing the physical measurements of the carcass, cold carcass weight (CW), carcass internal length (CIC) and rump perimeter (GP) were higher in T1 ($P < 0.05$), with no difference ($P > 0.05$) for fat cover (CG), Conformation, leg length (CP), external carcass length (ECC), rump width (LG) and thorax girth (PT) between treatments ($P > 0.05$). The in vivo morphometric variables that showed high correlation with carcass traits were the final ECC; final body length (CC) and final PT. The multivariate analysis showed important prediction models, the first model identifies that the daily animals consumption explains 76.8% of the cold carcass weight; the weight and body length at slaughter explain 76.4% of the fat cover; the third model explains 68.5% of the variation in Texel lambs carcass conformation based on GC and rump perimeter (GP). We conclude that in vivo morphometric measurements such as thoracic perimeter (PT), body length (CC) and BCS can be used as variables that correlate with carcass traits of Texel lambs, regardless of their growth rate.

Keywords: decision tree. sheep carcass. morphometric measurements. carcass c
supplemntation.

² Master's Dissertation in Animal Science-Animal Production, Faculty of Agronomy, Federal University of Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brazil. (P.) April, 2023.

SUMÁRIO

CAPÍTULO I.....	21
1 INTRODUÇÃO.....	10
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	12
2.1 Ovinocultura Geral	12
2.2 Raça Texel	13
2.3 Crescimento e Desenvolvimento Animal.....	14
2.4 Medidas Morfométricas <i>in vivo</i> em Ovinos	16
2.5 Escores de Condição Corporal.....	17
2.6 Qualidade da Carcaça Ovina	18
2.6.1 Características de Importância Comercial na Carcaça Ovina	19
2.6.2 Peso e rendimento da Carcaça	20
2.6.3 Medidas morfométricas após abate	21
3. HIPÓTESES E OBJETIVOS	23
3. 1 Hipótese	23
3.2 Objetivo Geral	23
3. 3 Objetivos Específicos	23
CAPITULO II.....	24
Predição das características da carcaça de cordeiros Texel através de avaliações morfométricas <i>in vivo</i>	25
RESUMO.....	25
INTRODUÇÃO	26
MATERIAL E MÉTODOS	27
RESULTADOS	31
DISCUSSÃO	39
CONCLUSÃO.....	44
AGRADECIMENTOS	44
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	45
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	48
6- ANEXO.....	54
ANEXO A -Tabela com as médias das análises Bromatológicas do volumoso consumido pelos ovinos ao longo do experimento.	54
ANEXO B – Aprovação do projeto pelo CEUA.....	54
VITA	55

RELAÇÃO DE TABELAS

Tabela 1 – Composição do concentrado oferecido a cordeiros em confinamento ao longo do período experimental.....	28
Tabela 2 – Consumo, ganho médio diário (GMD), escore de condição corporal (ECC) e Famacha de cordeiros confinados ao longo do período experimental	32
Tabela 3 – Variáveis de medidas morfométricas <i>in vivo</i> de cordeiros confinados ao longo do período experimental.....	34
Tabela 4 – Medidas físicas da carcaça de cordeiros terminados em confinamento.....	35
Tabela 5 – Correlações entre as variáveis <i>in vivo</i> escore de condição corporal final (ECCFi), comprimento corporal final (CCFi) e perímetro torácico final (PTFi) e medidas pós abate rendimento de carcaça fria (RCF), cobertura de gordura (CG), comprimento de perna (CP), comprimento interno de carcaça (CIC), largura de garupa (LG) e perímetro de garupa (PG).....	36

RELAÇÃO DE FIGURAS

Figura 1 – Modelo da árvore da Decisão para a variável resposta peso de carcaça fria de cordeiros da raça Texel confinados.....	37
Figura 2 – Modelo da Árvore da Decisão para variável resposta cobertura de gordura da carcaça de cordeiros da raça Texel confinados.....	38
Figura 3 – Modelo da Árvore da Decisão para variável conformação da carcaça de cordeiros da raça Texel confinados.....	39

RELAÇÃO DE ABREVIATURAS

AA – Altura de anterior
AP – Altura posterior
CC – Comprimento corporal
CCFi – Comprimento corporal final
CEC – Comprimento externo da carcaça
CG – Cobertura de gordura
CIC – Comprimento interno de carcaça
CM – Centímetro
Conform – Grau de conformação
CP – Comprimento de perna
ECC – Escore de condição corporal
ECCFi - Escore de condição corporal
G – Gramas
GC – Grau de conformação
GMD – Ganho médio diário
LG – Largura de garupa
PCF – Peso de carcaça fria
PG – Perímetro de garupa
PP – Profundidade de tórax
PT – Perímetro de torácico
PTFi – Perímetro torácico final
RCF – Rendimento de carcaça fria

CAPÍTULO I

1 INTRODUÇÃO

A ovinocultura vem apresentando expressivo aumento tanto em sua produção quanto no consumo de sua carne no Brasil, colocando-se como uma atividade alternativa aos produtores. Pode ser realizada em diferentes escalas, de forma extensiva ou intensiva, sendo adaptada a distintos sistemas de produção.

O aumento do consumo de carne ovina está diretamente relacionado com a maior exigência do consumidor (SOUSA, 2009). O consumidor busca no mercado carcaças de animais jovens, com um bom acabamento entre músculo e gordura, sendo assim, uma carne mais macia e saborosa, com isso a ciência na área animal e a tecnologia são as principais responsáveis para que a carne chegue à mesa do consumidor com esta qualidade.

Neste contexto, Jucá (2013) destaca que a falta de investimento e pouca informação geram baixos índices zootécnicos, a idade avançada de animais no abate e a taxa baixa do desfrute, fazem com que a cultura seja pouco competitiva. Como consequência desse baixo investimento temos uma baixa qualidade e falta de padronização das carcaças.

De acordo com a Embrapa (2021) as raças com aptidão para carne se mostram como uma boa alternativa para melhorar a produção, são animais com alto valor zootécnico para o ganho de peso em pouco espaço de tempo. A raça Texel é uma das mais destacadas, sendo bastante prolífera e tem como características o desenvolvimento muscular, com boa área de lombo e pernil com baixa deposição de gordura.

Como maneira de entregar para o consumidor animais mais jovens com desejável carcaça, e abastecer o mercado mais rapidamente sem que ocorra perdas por déficit nutricional, o confinamento entra como um ótimo aliado neste elo produtivo, pois o produto “cordeiro” consegue chegar ao seu ótimo ponto de acabamento em um curto tempo e mantendo assim a oferta de carne ovina durante todo o período do ano.

Neste contexto, o presente trabalho hipotetiza que algumas medidas de desempenho e morfométricas *in vivo* de cordeiros terminados em sistema de confinamento com diferentes taxas de crescimento, possam predizer as

características da carcaça desses animais. Para responder essa hipótese o trabalho teve como objetivo avaliar e correlacionar o desempenho e medidas *in vivo* com as características da carcaça de cordeiros da raça Texel em sistema de confinamento com dietas de alto e baixo ganho de peso.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Ovinocultura Geral

A atividade agropecuária é considerada uma das principais atividades econômicas do estado do Rio Grande do Sul. A produção agropecuária é responsável pelo crescimento do PIB interno, segundo Benites (2021), comparando com o Brasil, os números do RS ficaram acima do país na Agropecuária (+67,5% e -0,2%, respectivamente). Uma das atividades em destaque no estado é a ovinocultura, onde existe uma carga de tradição e histórica na origem do gaúcho e seu desenvolvimento. A criação de ovinos está atribuída à exploração econômica ou de autoconsumo familiar.

A criação de ovinos tem grande destaque na produção de lã, pele, leite e carne. Porém, de acordo com Nocchi (2001) e Viana (2008) no início do século XX, a produção ovina-lanífera recebia grande destaque entre as atividades gaúchas, devido à grande demanda exigida pelo mercado internacional em consequência da Primeira Guerra. Porém, este cenário mudou durante as décadas de 80 e 90, em virtude do rápido crescimento das atividades industriais especializadas e ao alto estoque australiano de lã, este declínio acarretou na diminuição do rebanho.

Entretanto, o aumento do poder aquisitivo da população e o aumento do consumo de carne pela população urbana, acarretou na ascensão da comercialização da carne ovina, a qual mostrou uma nova alternativa para a ovinocultura (VIANA e SILVEIRA, 2009). De acordo com Rodrigues et al. (2002) a ovinocultura se tornou uma nova alternativa de renda para os produtores rurais, o aumento de produtividade na cultura tornou-se fundamental para a viabilidade econômica da atividade. Segundo Viana (2008) a indústria da carne ovina vem aumentando devido à demanda da população, entretanto, os frigoríficos ainda enfrentam características limitantes como: sazonalidade de oferta, fornecimento de animais jovens concentrado nos meses finais do ano; matéria prima com baixa uniformidade, carcaças de diferentes pesos e deposição de gordura e; alto custo operacional.

De acordo com Guyoti (2013), essas características limitantes resultam no não acompanhamento do sistema produtivo em relação às mudanças que o

mercado ovino vem mostrando, como a mudança de lã para a carne, trazendo assim o déficit na eficiência produtiva. Dessa forma, o rebanho ovino no estado apresenta índices baixos de desmame de cordeiros, índices estes de apenas 63%, segundo o mesmo autor. Ou seja, tornando o sistema produtivo desfavorável.

Poli et al. (2008) e Ribeiro et al. (2002) afirmam que é necessário a realização de sistemas alternativos de alimentação para os cordeiros, seja ele com uma pastagem de melhor qualidade ou a disponibilidade de concentrado em sua dieta, no intuito de aumentar os índices de desmame favoráveis a uma pecuária ovina mais rentável.

2.2 Raça Texel

De acordo com a Associação Brasileira de Criadores de Ovinos (ARCO, 2008) a origem racial do Texel é das Ilhas Texel na Holanda. Nessa região a vegetação era muito pobre e os antigos ovinos aí existentes eram tardios, de pouco desenvolvimento, pequenos, não eram prolíferos, de velo leve, sua carne era magra e saborosa. No início do século XX os criadores passaram a cruzar as antigas ovelhas locais com carneiros de raça Lincoln, que mais influenciou na formação do Texel atual.

Segundo a EMBRAPA (2021) os animais dos rebanhos atuais apresentam tamanho médio a grande, são compactos, com massas musculares volumosas e arredondadas, constituição robusta, evidenciando vigor, vivacidade e uma aptidão predominantemente para corte, precocidade alta e produz ótima carcaça, com reduzida quantidade de gordura. Uma das características mais marcante dessa raça é o desenvolvimento muscular, com boa área de lombo e pernil com baixa deposição de gordura.

Villela (2021) ressalta que é uma raça rústica, muito dócil, produzindo bem nos diversos sistemas de criação, em condições de pastagens, entre os 30 e 90 dias de idade, os cordeiros machos têm ganho de peso médio diário de 300 g e as fêmeas de 275 g. Conforme o mesmo autor é prolífera, atingindo índices de nascimento de até 160%. Atualmente é considerada uma das raças mais lembradas na produção de carne, já que sua lã tem baixo rendimento econômico.

De acordo com Texeira (2022), trata-se da raça mais reprodutiva do mundo, já que em curto prazo os ovinos Texel podem se multiplicar em ritmo genético e gemelaridade de 90%, índice jamais alcançado por qualquer outra raça de ovinos.

2.3 Crescimento e Desenvolvimento Animal

A carne ovina é caracterizada por possuir quantidade alta de tecido muscular, pouco tecido ósseo e adequada deposição de gordura. O mercado consumidor define essas características como carne de qualidade, entretanto, é fundamental saber o momento exato de abate dos animais (ALVES et al., 2014; AZEREDO et al., 2014; OSÓRIO et al., 2002). O estado nutricional da carne depende da alimentação, da genética, sexo e idade do animal (ROTTA et al., 2009). Consequentemente é importante levar em conta esses fatores no momento de abater os animais, objetivando a maior qualidade de acordo com o que o consumidor procura. Sucede-se que os diferentes tecidos que compõem a carcaça dos animais apresentam diferentes velocidades de crescimento, sendo o tecido ósseo mais precoce, o muscular com crescimento intermediário e a gordura depositada mais tardiamente.

Compreender o crescimento e o desenvolvimento animal é de fundamental importância para uma produção eficiente, tendo em vista que conhecendo os processos envolvidos no crescimento dos tecidos da carcaça podemos determinar o momento mais adequado para abater cada grupo de animais (HASHIMOTO et al., 2012). Segundo Osório et al. (2014), o estudo das curvas de crescimento permite melhorar a eficiência da produção animal, podendo-se associar fatores intrínsecos e extrínsecos para indicar o momento ideal de abate. De acordo com Osório et al. (2014), o crescimento além de ser a multiplicação de células, também é o aumento de tamanho, o que chamamos de hiperplasia e hipertrofia. Para Gois et al. (2018), o crescimento se define pelo aumento no número e volume das células, sendo indicado pelo incremento do peso corporal do animal. Já o desenvolvimento é conceituado pelo aumento de volume das células ao ponto de permitir que os órgãos e tecidos exerçam suas funções. O crescimento e o desenvolvimento de um animal têm início no

momento de sua concepção, sendo os nutrientes utilizados em função da ordem de desenvolvimento dos órgãos.

A curva de crescimento é sigmóide, ou seja, nos animais mais jovens o crescimento é rápido e fica mais lento com a aproximação da puberdade, diminuindo gradativamente até a fase adulta (GOIS et al., 2018). É importante ter conhecimento que a curva de crescimento dos tecidos possui característica alométrica, isto é, cada tecido tem crescimento diferente. Desta forma podemos observar que o tecido muscular têm maior crescimento em animais mais jovens, a gordura tem seu maior crescimento em animais mais velhos (após a puberdade) e os ossos têm uma curva de crescimento menos acelerada quando comparada aos demais tecidos.

A curva de crescimento para diferentes raças pode auxiliar na criação de dietas alimentares específicas e no período favorável para o abate (CARNEIRO et al., 2007). Desta forma, faz-se necessário entender qual finalidade o produtor está buscando, uma vez que existem raças mais precoces para atingir seu acabamento e raças mais tardias, dependendo da aptidão produtiva do animal. Raças com aptidão para carne tendem a atingir o acabamento mais tardio como Texel, por exemplo. Já raças como Merino Australiano são mais precoces devido a sua especialidade ser para a produção de lã, são animais menores e a deposição de gordura na carcaça é mais precoce comparada com a raça Texel, por exemplo. Uma vez que animais com aptidão para lã terão menor quantidade de fibras musculares para crescer, ou seja, para ocorrer a hipertrofia desse tecido.

O desenvolvimento dos cordeiros ocorre em diferentes ciclos, desde a sua concepção até à maturidade. O desenvolvimento ocorre em cinco ciclos. No ciclo I da concepção ao nascimento, ocorre divisão celular e acúmulo de volume é menor, quando comparado às outras fases. Tendo em vista que animais de carne são criados para desenvolver tecido muscular esquelético. No entanto, além da base genética, o desenvolvimento fetal adequado também é importante para maximizar o potencial de crescimento, desempenho e produção de carne (DU et al., 2015). Com isso o período da gestação é de suma importância, pois é neste estágio que ocorre o desenvolvimento do músculo esquelético, como também o desenvolvimento do tecido adiposo e conjuntivo, sendo que após o nascimento não ocorrerá mais o aumento do número de fibras musculares.

Também é nesta fase que ocorre a formação dos adipócitos intramusculares, os quais serão responsáveis pelo marmoreio no período de engorda. Segundo Greenwood et al. (2000), esta condição influenciada pelo nível nutricional da dieta das mães está relacionada com o crescimento muscular associado ao aumento do diâmetro das fibras, a nutrição inadequada da ovelha durante a gestação pode limitar a capacidade de crescimento pós-natal dos músculos esqueléticos de cordeiros.

O ciclo II ocorre após o nascimento, onde há o estímulo do crescimento, e devido ao aumento de tamanho dos órgãos como: pele, músculos e ossos, com isso já obtendo ganho de peso. No ciclo III, o músculo está em constante crescimento e os órgãos acompanhando este crescimento, podendo assim chegar na puberdade. Já no ciclo IV, 80 a 90% dos músculos estão sintetizados e o crescimento ósseo estabilizado, conforme o grupo genético deste ovino, o mesmo pode ser direcionado ao abate.

Durante o ciclo II, III e IV é o período no qual o ovino categoria cordeiro expressa seu potencial máximo de eficiência alimentar, pois ela decresce com o avançar da idade dos animais. Este processo acontece devido ao aumento dos requerimentos de manutenção, e do aumento do gasto energético para a deposição de tecido adiposo, em contrapartida há prejuízo do tecido muscular.

No ciclo V, é onde a fêmea já possui desenvolvimento e maturidade para entrar em reprodução, ou seja, a fêmea está com estro junto com a ovulação e peso desejável. Neste ciclo as fêmeas já se encontram com um alto teor de gordura em suas carcaças devido serem animais mais precoces, e os machos apresentam mais fibras musculares no mesmo músculos que elas, caso o cordeiro não for abatido antes desta fase os hormônios do crescimento são substituídos pelos hormônios da reprodução e, a partir deste ponto, o ganho de peso se dará pela maior deposição de gordura.

2.4 Medidas Morfométricas *in vivo* em Ovinos

Hoje em dia o produtor rural tem acesso em sua propriedade a técnicas simples, as quais lhe auxiliam na mensuração das medidas de seus animais, chamamos de medidas morfométricas, onde os materiais são de fácil acesso, consistindo em uma fita métrica e uma régua de madeira que lhe permite obter

importantes dados que podem ser relacionado com as características da carcaça.

Conforme Silva e Pires (2000) estas medidas são importantes pois permite avaliar tipos raciais, desempenho animal, idade ao abate, dieta alimentar e correlacionar com outras medidas constituintes da carcaça. Autores como Osório et al. (2014) afirmam que a apreciação visual do animal foi a primeira tecnologia a ser usada pelo homem para avaliar morfologicamente o animal. Já em outro trabalho feito por Marques et al. (2008), os autores avaliaram as medidas *in vivo* para determinar a estrutura e tamanho corporal dos animais e seu fenótipo, assim tornando como referência a medida, onde mostrou a influência da herdabilidade e correlação com as medidas de carcaça e peso vivo.

As medidas do comprimento corporal (CC), altura do membro anterior (AA), altura do membro posterior (AP), perímetro torácico (PT), são medidas, nas quais se utiliza uma régua ou uma fita métrica para aferir as medidas dos animais, de acordo com metodologia descrita por Osório e Osório (2003). Segundo os autores o CC é medido com material na qual tenha sua mensuração em centímetro e a distância entre a base da cauda e a base do pescoço. Já AA é a distância entre uma reta tomada ao nível das cruces e o solo e AP compreende a distância entre a cabeça do fêmur e o solo, ambas em centímetros. O PT é a distância da circunferência torácica, passando a fita métrica logo após as cruces e por trás da omoplata.

Além disso, os parâmetros zoométricos como, o índice corporal (IC), índice corporal relativo (ICR), índice de relação cernelha e garupa (IRCG) e índice de perímetro torácico e cernelha (IRPC) podem ser utilizados na identificação de animais mais harmoniosos com potencialidade para a produção final de carne. Segundo os autores Mernies et al. (2007) e César e Sousa (2010) os índices zoométricos (IC, ICR, IRCG e IRPC), são calculados a partir das medidas morfométricas para avaliação da estrutura corporal.

2.5 Escores de Condição Corporal

O Escore de condição corporal (ECC) é uma técnica utilizada para avaliar a condição nutricional dos animais, através de uma avaliação tátil (MACHADO, 2008). O método foi desenvolvido por Russel et al. (1969), e consiste na

palpação (toque) dos animais, na região do dorso, possuindo assim uma medida subjetiva da quantidade de tecido muscular e adiposo armazenado no corpo do animal em um certo período, com uma escala de condição de gordura e camada muscular em uma faixa de 1 a 5, de muito magro a muito gordo. Entretanto, as melhores condições corporais estão entre os escores 2,5 e 3,5. Esta técnica, desde que executada corretamente, torna-se uma ferramenta de avaliação do estado nutricional muito importante, por sua praticidade e baixo custo (SOARES et al., 2009).

Segundo Osório et al. (2012), com o ECC podemos ter uma estimativa de músculo e gordura, o que possibilita uma avaliação do estado de engorduramento da carcaça, sendo assim, está gordura de cobertura ou gordura subcutânea possui função protetora, evitando que ocorram perdas e aumentando a maciez da carne. Segundo o mesmo autor, ao avaliar ECC como sendo um indicador para a terminação de cordeiros e a relação com a quantidade de gordura da carcaça, observou-se que juntamente com o aumento do ECC houve um maior comprimento e rendimento de carcaça, e também da capacidade corporal. Com isso o ECC em conjunto com peso é uma boa saída para o produtor tomar suas decisões dentro da propriedade, como estado para encarneamento ou estado para abate e comercialização.

2.6 Qualidade da Carcaça Ovina

Nos últimos anos o consumo de carne ovina vem aumentando entre a população brasileira. De 2006 a 2017, o consumo de ovinos comercializados no Brasil cresceu 47,5% (BRASIL, 2018). É fato que o atual cenário da ovinocultura nacional, aliado às exigências do mercado consumidor está direcionado para a maximização da produção e aumento em termos quantitativos e qualitativos das carcaças ovinas. Portanto, a produção em maior volume de animais jovens é uma demanda crescente.

Estas características estão diretamente influenciadas pela raça, pelo peso de abate, sexo, idade, entre outros parâmetros. Segundo Muller (1980) o mercado consumidor é quem determina o produto a ser consumido, como peso ideal de abate e quantidade de gordura na carcaça. O mesmo autor, ressalta que

animais jovens e com mais acabamento de gordura possuem uma carcaça de maior qualidade comparado com animais mais maduros.

De acordo com Pérez et al. (1998), a grande parte da carne ovina ofertada no Brasil é de animais que têm baixa aptidão de carcaça. Esta aptidão está relacionada, principalmente, a características dos animais, ao ambiente e à nutrição. Essas características interferem diretamente nos parâmetros e padrões da carcaça propriamente dita, como na quantidade de gordura de cobertura, comprimento da perna, comprimento do corpo, etc...

Segundo Martínez et al. (2005), esse aumento no consumo da carne ovina, está trazendo demandas de conhecimento e estudos da qualidade de carcaça, as quais buscam atingir uma aceitabilidade maior, como as características físicas e químicas da carne que interferem no consumo final. Desta forma buscando uma padronização das carcaças, assim valorizando o produto final e atraindo mais consumidores.

Conforme Bressan e Beraquet (2002), para alguns tipos de carne a textura é um critério de qualidade importante, conjuntamente com a maciez, no qual está ganhará destaque comparado com outros fatores. É um parâmetro de grande importância econômica e sensorial. Segundo Sainz (1996) a composição química tem influência na qualidade da carne e varia de acordo com a raça, sexo e alimentação.

Pilar et al. (2002) afirma que outro fator positivo da carne ovina é o teor de proteínas e lipídios, trazendo um valor energético, é composto por ácidos graxos essenciais e influência nas características sensoriais da carne ovina.

2.6.1 Características de Importância Comercial na Carcaça Ovina

Autores como Silva Sobrinho e Moreno (2006) e Silva Sobrinho et al. (2008) afirmam que o padrão de comercialização de carcaças ovinas mais comum é o de cortes cárneos ou inteiro. A cultura do país ou região dita qual tipo de corte a ser feito, pesquisas apontam que normalmente a carcaça é dividida longitudinalmente e separadas em pernil (corte do traseiro), paleta (corte do dianteiro), pescoço, costela e lombo, este cortes permitem melhor aproveitamento na culinária e melhoram a forma de comercialização final.

O pernil e o lombo ovino são considerados cortes de primeira qualidade, a paleta corte de segunda e o restante da carcaça corte de terceira (FRESCURA et al., 2005). Os cortes são avaliados conforme seu rendimento, é diretamente atribuída a qualidade da carcaça, sendo determinado por vários aspectos do animal (CARDOSO, 2008).

De acordo com Silva Sobrinho et al. (2008) estudos e avaliações dos diferentes cortes nas carcaças, trazem informações e comparações de diversos genótipos e sistemas de criação, ganho de peso e abate, auxilia no melhoramento genético das raças, trazendo assim mais eficiência as criações conforme o propósito produtivo carne.

2.6.2 Peso e rendimento da Carcaça

A exigência do mercado consumidor é um dos fatores que influenciam no peso da carcaça a ser entregue pelo produtor, e conseqüentemente o tipo de carcaça influencia no preço dos cortes, quando temos uma carcaça mais pesada, a relação osso, músculo e gordura aumentam seu valor conjuntamente. Segundo Osório et al. (2002) o valor relativo da carcaça não acontece igual, devida a diferença de crescimento alométrico dos tecidos. Genótipo, sexo e sistema de nutrição, idade e época do abate, fatores que podem diferenciar nos pesos das carcaças no final do processo.

De acordo com Carvalho et al. (2007) o peso da carcaça ovina é de fundamental importância para o comércio, devido que a diferença do peso ao abate sobre o peso da carcaça quente e fria é constante e existe uma correlação entre estas variáveis. O mercado busca animais entre 28 kg a 35 kg de peso vivo para o abate, machos e fêmeas nestas condições apresentam melhor resultado econômico, assim mostrando a importância da viabilidade de sistemas mais intensivos de encurtar a terminação.

O rendimento de carcaça é obtido com a divisão entre peso da carcaça e o peso vivo do animal multiplicado por 100, onde fatores intrínsecos podem influenciar (idade, sexo, raça ou genótipos, cruzamento, peso ao nascimento e ao abate), extrínsecos (nutrição, pasto, época de nascimento, sanidade e manejo) e da própria carcaça (peso, comprimento, área de olho e lombo e conformação). Existe um cálculo de rendimento verdadeiro (=Peso da Carcaça

Quente (PCQ)/Peso Vivo Vazio (PVV) x 100), no abate (= Peso da carcaça quente (PCQ)/Peso Vivo ao Sacrifício (PVS) x 100), comercial (=Peso da Carcaça Fria (PCF)/Peso Vivo ao Sacrifício (PVS) x 100) e na fazenda (=Peso da Carcaça Fria (PCF)/Peso Vivo (PV) x100). O rendimento varia de 45,3 % a 58,3 %, a depender do peso vivo ou do peso de carcaça utilizado com os mesmos animais (OSÓRIO et al., 2002; SILVA SOBRINHO et al., 2008). Garcia et al. (2000) e Zundt et al. (2003) observaram que o rendimento de carcaça aumentou com a elevação do peso corporal e com o grau de acabamento.

Segundo Silva Sobrinho et al. (2008), existe variações de rendimento entre o sexo, no qual as fêmeas apresentaram superioridade em relação aos machos, devido a sua maior precocidade e quantidade de tecido adiposo. O mesmo autor verificou que as raças especializadas na produção de carne apresentam rendimentos superiores à de carcaça, quando submetidas a um manejo nutricional adequado.

Em estudos do rendimento de carcaça quente e fria de ovinos Santa Inês foram encontrados valores de 43,05 a 48,80 % para o rendimento de carcaça quente e de 42,04 a 46,60 % para rendimento de carcaça fria, observado em Sousa et al. (2009), Ribeiro et al. (2011), Carmo et al. (2016) e Jucá et al. (2016). Segundo Carvalho et al. (2007) a raça Texel teve um rendimento de carcaça quente de 42,38%, já no cruzamento Santa Inês x Dorper o rendimento de carcaça quente foi de 49,92% e 46,99% de carcaça fria.

2.6.3 Medidas morfométricas após abate

As medidas que são estudadas em carcaças seguem um padrão onde se procura obter valores do Comprimento de perna (CP), comprimento interno de carcaça (CIC), comprimento externo de carcaça (CEC), largura de garupa (LG), profundidade de tórax (PP), perímetro de garupa (PG), grau de conformação (CONFOM) e por último cobertura de gordura (CG). Segundo Neto et al., (2016), para se obter estas medidas deve ser feita usando uma fita métrica, assim fazendo a coleta das medidas desejáveis. Entretanto, Alves et al. (2013), afirma que essas medidas de carcaças podem variar conforme a idade do animal, sexo, tipo de alimentação e raça.

De acordo com Reis et al. (2004), por exemplo, o perímetro torácico, largura do peito e garupa, com as medidas in vivo são altamente correlacionadas com o peso corporal ao abate e com o peso da carcaça fria.

3. HIPÓTESES E OBJETIVOS

3.1 Hipótese

Este trabalho tem como hipótese que algumas medidas de desempenho e morfométricas *in vivo* de cordeiros terminados em sistema de confinamento com diferentes taxas de crescimento, possam prever as características da carcaça desses animais.

3.2 Objetivo Geral

Avaliar e correlacionar o desempenho e medidas *in vivo* com as características da carcaça de cordeiros da raça Texel em sistema de confinamento, com dietas de alto e baixo ganho.

3.3 Objetivos Específicos

- Avaliar o crescimento dos cordeiros durante o experimento através das medidas *in vivo*, ganho médio diário (GMD);
- Comparar os diferentes tratamentos em relação ao consumo diário de alimento e a conversão alimentar dos cordeiros;
- Realizar correlações entre as medidas *in vivo* com as medidas após o abate;
- Entender quais variáveis *in vivo* influenciam as principais características da carcaça.

CAPITULO II¹

¹Artigo elaborado de acordo com as normas da Revista Small Ruminant Research.

Predição das características da carcaça de cordeiros Texel através de avaliações morfométricas *in vivo*

Itubiara Maciel da Silva, Cesar Henrique Espírito Candal Poli, Andressa Miranda Madruga

RESUMO

A carne de cordeiro é considerada uma carne nobre, chegar no ponto ótimo de abate desses animais significa ofertar ao mercado uma carcaça de qualidade. As medidas morfométricas realizadas *in vivo* podem ser um bom parâmetro para estimar as características físicas da carcaça. Este trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho, e correlacionar as medidas *in vivo* com as características da carcaça de cordeiros da raça Texel em confinamento, com dietas de alto e baixo ganho de peso. Os cordeiros Texel foram distribuídos em dois tratamentos com delineamento inteiramente casualizado. Sendo: T1) Tratamento de alto ganho (n=10) recebendo dieta à base de volumoso e concentrado, numa proporção de 39:61; T2) Tratamento baixo ganho (n=7), eram suplementados com uma dieta rica em volumoso e baixa em concentrado. Os animais do T1 foram abatidos com 54 dias de confinamento, já os animais do T2 permaneceram 90 dias no confinamento e tiveram 3 dietas distintas, com aumento progressivo do concentrado com diferentes proporções de volumoso: concentrado, em relação ao concentrado e a proporção volumoso: concentrado, a 1^o dieta na proporção de 80:20 até o 54^o dia, na proporção de 75:25 até o 76^o dia, do 77^o dia ao abate a relação foi de 60:40. Foram realizadas avaliações de desempenho e medidas morfométricas *in vivo* e na carcaça. Os animais com dieta de alto ganho (T1) foram superiores em relação ao ganho de peso (GMD), escore de condição corporal (ECC), perímetro torácico (PT), altura de anterior (AA) e altura de posterior (AP) comparado aos animais da dieta de baixo ganho. Quando comparadas as medidas físicas da carcaça, o peso de carcaça fria (PCF), comprimento interno de carcaça (CIC) e perímetro de garupa (PG) foram maiores no T1 ($P < 0.05$), não havendo diferença ($P > 0.05$) para cobertura de gordura (CG), Conformação, comprimento de perna (CP), comprimento externo de carcaça (CEC), largura de garupa (LG) e perímetro de tórax (PT) entre os tratamentos ($P > 0.05$). As variáveis morfométricas *in vivo* que apresentaram alta correlação com as características da carcaça foram o ECC final; comprimento corporal (CC) final e PT final. A análise multivariada mostrou importantes modelos de predição, o primeiro modelo identifica que o consumo diário dos animais explica 76,8% do peso de carcaça fria; o peso e o comprimento corporal ao abate explicam 76,4 % da cobertura de gordura; o terceiro modelo explica 68,5 % da variação da conformação da carcaça de cordeiros Texel a partir da CG e do perímetro de garupa (PG). Concluímos que as medidas morfométricas *in vivo* como perímetro torácico (PT), comprimento corporal (CC) e ECC podem ser usadas como variáveis que se correlacionam com características da carcaça de cordeiros Texel, independente da sua taxa de crescimento.

Palavras-chave: árvore da decisão; carcaça ovina; medidas morfométricas; qualidade de carcaça; suplementação.

INTRODUÇÃO

O aumento da população mundial traz uma crescente demanda na produção de alimentos e a proteína animal acompanha este crescimento, tornando a carne em sua porção comestível uma importante fonte alimentícia. Desta forma, a carne ovina se apresenta como uma boa alternativa de alimento, principalmente a categoria cordeiro (animais jovens), devido às suas características nutricionais e organolépticas específicas, colocando o produto em destaque no cenário das carnes (OSÓRIO et al. 2012)

Com isso, a ovinocultura é uma importante atividade estratégica para geração deste produto “carne”, agregando diversidade nas propriedades rurais, como mais uma alternativa de renda (HERMUCHE et al. 2012). Contudo, o consumo de carne ovina segundo ANUALPEC (2011), comparado com o consumo de outras proteínas animais (Bovino, Suíno e Aves) é considerado baixo, este consumo está em torno de 700 g per capita, mas vem aumentando progressivamente.

Segundo Vieira et al. (2010), para manter esta crescente no consumo da carne ovina, o produtor rural precisa se encaixar e buscar a padronização que o mercado e o consumidor final estão procurando, principalmente nas características físico-químicas e padrões sensoriais da carne.

De acordo com Martínez-Cerezo et al. (2005) o produtor rural entendendo qual o tipo de produto que o mercado está exigindo, consegue produzir uma carne de melhor qualidade, para isso ele precisa conhecer os fatores que interferem nas características físicas e químicas da carcaça final.

As características morfométricas *in vivo* podem ser avaliadas e terem importante correlação com a qualidade da carcaça dos ovinos, sendo um ótimo indicador para o produtor saber o momento correto para abater de seus animais. Segundo Osório (2014), a apreciação visual do animal foi a primeira tecnologia para avaliar a morfologia, sendo que algumas medidas se mostram com alta correlações com a medida de carcaça e peso vivo. De acordo com Pinheiro e Jorge (2010), as medidas que mais se utilizam são: alturas de cernelha e de garupa; comprimento do corpo e de garupa; largura do peito e de garupa; e a profundidade e perímetro torácico.

Nesse sentido, o presente trabalho teve como objetivo avaliar e correlacionar o desempenho e medidas *in vivo* com as características da carcaça de cordeiros da raça Texel em sistema de confinamento, com dietas de alto e baixo ganho.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no setor de Ovinocultura do curso de Zootecnia da Universidade Federal do Pampa do Campus Dom Pedrito – RS, durante os meses de Dezembro de 2021 a Março de 2022. O município está localizado no extremo sul do Rio Grande do Sul (31° 00' 07,81090" S e 54° 37' 03,71364" W).

O experimento contou com 17 cordeiros da raça Texel, machos castrados, com idade média de 3 a 4 meses, distribuídos em dois tratamentos com delineamento inteiramente casualizado. Sendo, o T1: tratamento de alto ganho, onde os animais (n=10) receberam dieta à base de volumoso e concentrado, numa proporção de 39:61. Os animais do T2 (n=7), tratamento baixo ganho, eram suplementados com uma dieta rica em volumoso e pobre em concentrado, a proporção volumoso: concentrado variou ao longo do experimento com o objetivo de manter um ganho observado em animais a pasto em trabalhos do grupo de pesquisa em campo nativo (L. R. Jacondino).

O T1, alto ganho, recebeu uma suplementação com maior porcentagem de concentrado quando comparado ao outro grupo, ou seja, 61% de concentrado e 39% de volumoso durante todo o período experimental deste tratamento (54 dias). O T2, baixo ganho, recebeu uma suplementação mais rica em volumoso do que em concentrado e o tempo de confinamento para os animais do T2 foi de 90 dias, pois levaram mais tempo para atingir o peso ideal de abate.

Durante o período do experimento foram formulados 3 diferentes concentrados (Tabela 1). Nos primeiros 54 dias os animais de ambos os tratamentos receberam o mesmo concentrado 1. Neste período os animais do T2 recebiam uma dieta com 80% de volumoso e 20% de concentrado. Do 55º ao 57º dia de experimento os animais do T2 foram suplementados com uma nova formulação da ração (concentrado 2), conforme pode ser visto na Tabela 1. Realizou-se uma adaptação de dois dias na proporção de 80% de volumoso e

20% de concentrado. Após a adaptação do dia 58 ao 76 os animais receberam suplementação de 75% volumoso e 25% concentrado. Do dia 77 até o abate, os animais do T2 foram suplementados com uma nova formulação da ração (concentrado 3), em uma proporção de 60% de volumoso e 40% de concentrado.

A dieta total foi uma mistura de concentrado com volumoso, na qual o concentrado era composto por milho, farelo de soja e calcário calcítico e o volumoso foi feno de azevém (*Lolium multiflorum*) picado (tabela da análise bromatológica). O concentrado era misturado para 100 kg, na fábrica de rações da Universidade Federal do Pampa. O armazenamento do concentrado para a dieta era realizado em recipientes fechados de material plástico.

Tabela 1 - Composição do concentrado oferecido aos cordeiros em confinamento ao longo do período experimental.

Ingredientes	Período experimental (dias)		
	Concentrado 1 Dia 0 ao 54	Concentrado 2 Dia 55 ao 76	Concentrado 3 Dia 77 ao 90
Milho em grão	85,5	51	41,8
Farelo de Soja	13,0	45	55,7
Calcário calcítico	1,5	4	2,5

Antes de iniciar o experimento, os animais passaram por um período de 10 dias de adaptação em relação a ambientação nas baias, alimentação e presença dos manejadores. Foi realizado acompanhamento preventivo das infecções por parasitas gastrointestinais, a cada 14 dias era realizado um exame através de contagem de ovos por grama de fezes (OPG), de acordo com metodologia descrita por Gordon e Whitlock (1939). Os animais que apresentavam mais de 400 OPG foram dosificados individualmente. Foi utilizado o anti-helmíntico Ripercol (fosfato de levamisole), na dosagem recomendada na bula administrada individualmente conforme o peso de cada cordeiro. Além do OPG, a infecção parasitária também foi acompanhada através do método FAMACHA (Malan e Van wyk, 1992). Este método avalia o grau de anemia através da avaliação da coloração da mucosa ocular.

Os animais foram mantidos em baias individuais de 3 m² cada, que contavam com comedouros e bebedouros. Nesta instalação recebiam água *ad libitum*, concentrado formulado misturado ao volumoso picado. Esta oferta era realizada com duas repetições diárias sendo elas: manhã e tarde, sendo que para cada refeição a suplementação era calculada individualmente para cada grupo e para cada animal. De acordo com o consumo diário de cada animal, as porções eram reajustadas, prevendo uma sobra de 10%.

A cada 14 dias os animais eram avaliados, submetidos a um jejum prévio de sólidos e líquidos de 12 horas, obtendo-se o peso vivo. Após a pesagem, foram realizadas as seguintes avaliações *in vivo*, de acordo com metodologia descrita por Osório e Osório (2003):

- Comprimento corporal (CC): distância entre as cruzes e o tronco da cauda, em centímetros.
- Perímetro torácico (PT): distância da circunferência torácica, passando a fita métrica logo após as cruzes e por trás da escápula, em centímetros.
- Altura do anterior (AA): distância entre uma reta tomada ao nível das cruzes e o solo, em centímetros.
- Altura do posterior (AP): distância entre a cabeça do fêmur e o solo, em centímetros.

O escore de condição corporal (ECC) foi realizado baseado em uma escala de 1 a 5, de acordo com a metodologia descrita por Russel et al. (1969).

Os animais do grupo alto ganho foram abatidos com 54 dias de confinamento, em um abatedouro comercial (Frigorífico Coqueiro em São Lorenzo do Sul-RS). Os animais de grupo baixo ganho foram abatidos posteriormente, com 90 dias, também em abatedouro comercial (Celebra Gourmet em Salvador do Sul –RS) de acordo com as normas do Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de produtos de Origem Animal – RIISPOA (Brasil, 2000). O abate deu-se após 12 horas de jejum e dieta hídrica, no qual os animais passaram por insensibilização prévia com pistola pneumática penetrante e sangrados pela secção dos grandes vasos do pescoço. Após o abate registou-se o peso da carcaça quente, registrando-se também o rendimento de carcaça (%). Na sequência, a carcaça foi levada à câmara fria a uma temperatura de 4°C, por um período de 24 horas. Após este período a carcaça foi novamente pesada,

registrando-se o peso da carcaça fria (PCF) e seu rendimento (RCF).

Após o abate, foram realizadas as avaliações das carcaças, analisando o comprimento de perna (CP) conforme metodologia de Mc Meekan (1939); comprimento interno (CIC) e externo da carcaça (CEC), largura da garupa (LG) e profundidade de tórax (PT) conforme metodologia de Palsson (1939); perímetro da garupa (PG) conforme de Robirson et al. (1956); grau de conformação conforme Dumont (1971) e grau de engorduramento conforme metodologia de Osório (1949).

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados foram analisados com um delineamento inteiramente casualizado com 10 repetições para o T1 e 7 repetições para o T2. Cada animal foi considerado uma unidade experimental. Foi realizada uma análise de variância para determinar os efeitos dos tratamentos sobre as variáveis por meio do procedimento MIXED e análise de correlação, ambas no programa estatístico SAS (version 9.4 - SAS Institute Inc., Cary, NC, USA). Os dados foram submetidos ao teste de normalidade para verificar se haveria necessidade de realizar a transformação. O peso inicial e as medidas morfométricas *in vivo* iniciais foram utilizadas como covariáveis. As diferenças foram consideradas significativas quando o nível de significância foi inferior a 5% ($P < 0,05$).

Além da análise de variância, os dados foram submetidos a análise multivariada Árvore da Decisão realizada no programa JMP (version 12, SAS Institute Inc., Cary, NC, USA). Esta análise permite compreender o grau de interferência que as variáveis independentes podem ter em um dado resultado de interesse (chamado de variável resposta). Essa análise gera uma equação que explica (através do valor R^2) quais fatores mais influenciam uma determinada variável. Neste trabalho usamos como variável resposta: Peso de carcaça fria, cobertura de gordura e grau de conformação da carcaça.

RESULTADOS

Os cordeiros do tratamento alto ganho apresentaram maior consumo médio diário ($1417,27 \pm 271,563$ g/dia) em relação ao tratamento baixo ganho ($1017,54 \pm 281,579$ g/dia) (Tabela 2). O consumo dos cordeiros do T2 apresentaram uma variação no seu desempenho ao longo do experimento. Após os 69 dias de confinamento, os cordeiros do T2 passaram a receber maior quantidade de concentrado e como consequência houve um aumento significativo no consumo desses animais, mas ainda inferior aos animais do T1.

Na tabela 2 podemos observar o desempenho dos animais avaliados através do GMD e ECC, com superioridade dos cordeiros do T1, com média de ganho de peso de $0,211 \pm 0,137$ kg/dia e $0,068 \pm 0,124$ kg/dia para os animais do T2. Além do ganho de peso, os animais do T1 tiveram maior ECC ao abate em relação aos animais do T2 ($3,44 \pm 0,39$ e $1,94 \pm 0,49$, respectivamente).

Tabela 2. Consumo, ganho médio diário (GMD), escore de condição corporal (ECC) e Famacha de cordeiros confinados ao longo do período experimental

Variável	Período (dias)	Tratamento		P Value		
		T1	T2	Trat	Per	Interação
Consumo/dia (g)	14 d	1162,57 ± 152,197 de	749,82 ± 171,350 e	0.0018	<.0001	0.0149
	28 d	1392,67 ± 242,986 abc	825,13 ± 181,674 e			
	42 d	1556,28 ± 197,252 ab	895,18 ± 150,807 ce			
	54 d	1557,55 ± 286,99 ab	893,95 ± 120,894 ce			
	69 d	-	1180,04 ± 109,766 bd			
	83 d	-	1150,70 ± 216,559 bd			
	90 d	-	1427,97 ± 250,074 a			
	<i>Média</i>	1417,27 ± 271,563 A	1017,54 ± 281,579 B			
GMD (kg)	14 d	0,223 ± 0,106	0,087 ± 0,071	<.0001	0.0007	0.4526
	28 d	0,245 ± 0,150	0,029 ± 0,068			
	42 d	0,130 ± 0,107	-0,059 ± 0,134			
	54 d	0,246 ± 0,161	0,144 ± 0,112			
	69 d	-	0 ± 0,123			
	83 d	-	0,152 ± 0,080			
	90 d	-	0,125 ± 0,119			
	<i>Média</i>	0,211 ± 0,137 A	0,068 ± 0,124 B			
ECC	14 d	3,15 ± 0,474	1,81 ± 0,259	<.0001		
	28 d	2,95 ± 0,643	2,06 ± 0,495			
	42 d	3,15 ± 0,474	1,69 ± 0,458			
	54 d	3,44 ± 0,391	1,38 ± 0,353			
	69 d	-	1,69 ± 0,530			
	83 d	-	1,88 ± 0,582			
	90 d	-	1,94 ± 0,495			
	<i>Média</i>	3,17 ± 0,517 A	1,78 ± 0,485 B			
Famacha	14 d	2,2 ± 0,79	3,3 ± 0,71	0.0003		
	28 d	3,0 ± 0,67	4,0 ± 0,76			
	42 d	2,7 ± 0,82	3,3 ± 0,46			
	54 d	2,2 ± 0,67	3,1 ± 0,64			
	69 d	-	3,3 ± 0,71			
	83 d	-	2,9 ± 0,83			
	90 d	-	2,5 ± 0,76			
	<i>Média</i>	2,5 ± 0,79 B	3,2 ± 0,79 A			

*Letras maiúsculas (A, B) diferem estatisticamente entre si na linha entre tratamentos.

**Letras minúsculas (a, b, c, d, e) diferem estatisticamente entre si na linha entre tratamentos e entre períodos (interação).

Como pode ser analisado na tabela 3, o tratamento T1 foi superior ao T2 em todas as variáveis analisadas nas medidas morfométricas, apresentando diferença de 2,6 cm para CC; 5,2 cm para PT; 0,6 cm para AA e 1,1 cm para AP, nas médias finais. Na média os animais T2 cresceram 6,4 cm para CC, 8,7 cm para PT, 6,3 cm para AA e 4,5 cm para AP. Já os animais do T1 durante seus 54 dias demonstraram o crescimento de 6,4 cm para CC, 11,1 cm para PT, 5,9 cm para AA e 4,4 cm para AP.

Tabela 3. Variáveis de medidas morfométricas *in vivo* de cordeiros confinados ao longo do período experimental.

Variável	Período (dias)	Tratamento		P Value		
		T1	T2	Trat	Per	Interação
CC (cm)	14 d	61,3 ± 3,59 fg	59,1 ± 4,52 g	0.0082	<.0001	0.0013
	28 d	64,3 ± 3,43 cde	60,4 ± 4,47 efg			
	42 d	66,7 ± 3,74 ab	61,8 ± 4,23 def			
	54 d	67,7 ± 2,92 a	62,3 ± 4,30 bcdef			
	69 d	-	63,0 ± 4,04 bcd			
	83 d	-	64,0 ± 4,14 abc			
	90 d	-	65,5 ± 3,66 a			
	Média	64,9 ± 4,14 A	62,3 ± 4,45 B			
PT (cm)	14 d	79,0 ± 3,33 fi	73,3 ± 5,68 hi	0.0072	<.0001	<.0001
	28 d	80,9 ± 3,60 dgh	75,3 ± 7,26 hi			
	42 d	83,9 ± 3,00 bce	77,5 ± 7,13 efg			
	54 d	90,1 ± 3,79 a	78,3 ± 6,92 efg			
	69 d	-	79,3 ± 6,88 cdef			
	83 d	-	80,9 ± 5,87 bcd			
	90 d	-	82,0 ± 5,73 b			
	Média	83,3 ± 5,32 A	78,1 ± 6,79 B			
AA (cm)	14 d	58,0 ± 3,13 jk	57,5 ± 2,93 k	0.0465	<.0001	0.0014
	28 d	61,4 ± 2,17 chi	58,9 ± 2,70 ij			
	42 d	62,6 ± 2,12 bfg	59,9 ± 2,90 gij			
	54 d	63,9 ± 3,22 ade	60,6 ± 2,50 efghij			
	69 d	-	61,9 ± 2,59 defh			
	83 d	-	62,8 ± 2,71 abcd			
	90 d	-	63,8 ± 2,60 abc			
	Média	61,4 ± 3,40 A	60,8 ± 3,28 B			
AP (cm)	14 d	60,4 ± 2,27 hk	59,5 ± 2,33 jk	0.0256	<.0001	0.0029
	28 d	61,9 ± 2,02 dgij	60,0 ± 2,39 ijk			
	42 d	63,4 ± 2,27 cef	60,9 ± 2,36 fhij			
	54 d	64,8 ± 2,73 ab	61,4 ± 2,07 efghi			
	69 d	-	62,0 ± 2,27 befgh			
	83 d	-	62,8 ± 2,31 beg			
	90 d	-	64,0 ± 2,56 acd			
	Média	62,6 ± 2,77 A	61,5 ± 2,64 B			

*Letras maiúsculas (A, B) diferem estatisticamente entre si na linha entre tratamentos.

*Letras minúsculas (a, b, c, d,e) diferem estatisticamente entre si na linha entre tratamentos e entre períodos (interação).

Como pode ser analisado na tabela 4, os animais do tratamento T1 foram superiores nas variáveis peso final (45,8 ± 5,16 kg; $P= 0.0002$), PCF (21,74 ± 2,791 kg ; $P <.0001$), ph (5,85 ± 0,214; $P=0.0065$), CIC (63,3 ± 2,00 cm;

$P=0.0097$) e PG ($74,3 \pm 3,16$ cm; $P=0.0075$). O tratamento T2 não se mostrou estatisticamente superior em nenhuma variável analisada, entretanto, não ocorreu diferenças estatísticas nas variáveis temperatura, CG, Conformação, CP, CEC, LG e PP.

Tabela 4. Medidas físicas da carcaça de cordeiros terminados em confinamento

Variáveis	Tratamentos		P Value
	T1	T2	
Peso final (kg)	45,8 ± 5,16 a	31,3 ± 4,13 b	0.0002
PCF (kg)	21,74 ± 2,791 a	13,24 ± 2,136 b	<.0001
RCF (%)	47,4 ± 2,40 a	42,2 ± 1,62 b	0.0263
pH (48 horas)	5,85 ± 0,214 a	5,42 ± 0,067 b	0.0065
Temperatura (°C)	10,94 ± 0,687	10,60 ± 1,421	0.7005
CG	3,2 ± 0,54	2,5 ± 0,53	0.8385
Grau de Conformação	3,75 ± 0,54	2,94 ± 0,56	0.6680
CP (cm)	39,1 ± 1,60	35,8 ± 1,73	0.0950
CIC (cm)	63,3 ± 2,00 a	56,3 ± 2,96 b	0.0097
CEC (cm)	60,4 ± 2,49	60,1 ± 3,04	0.0090
LG (cm)	26,9 ± 2,51	25,5 ± 1,38	0.1538
PP (cm)	26,4 ± 1,27	24,2 ± 1,30	0.2504
PG (cm)	74,3 ± 3,16 a	64,3 ± 3,69 b	0.0075

*Letras minúsculas diferem estatisticamente entre si na linha entre tratamentos.

Foi possível observar algumas correlações positivas significativas (tabela 5) entre as variáveis medidas *in vivo* e as medidas realizadas na carcaça. As variáveis que mais se correlacionaram com as medidas na carcaça foram: ECC final; CC final; PT final; PP e PG. O ECC final dos animais, mostrou correlações positivas com o RCF ($r= 0.851$; $P<0.0001$), PG ($r= 0.826$; $P<0.0001$), CIC ($r=0.811$; $P<0.0001$) e CP ($r=0.708$; $P=0.0014$). A medida de CC final obteve correlações com CG ($r=0.761$; $P=0.0004$) e CEC ($r=0.705$; $P=0.0015$). Assim como o ECC final, o perímetro torácico (PT final) apresentou alta correlação com CG ($r=0.804$; $P<0.0001$), CIC ($r=0.802$; $P<0.0001$), CP ($r=0.782$; $P=0.0002$) e LG ($r=0.704$; $P=0.0016$).

Tabela 5. Correlações entre as variáveis *in vivo* escore de condição corporal final (ECCFi), comprimento corporal final (CCFi) e perímetro torácico final (PTFi) e medidas pós abate rendimento de carcaça fria (RCF), cobertura de gordura (CG), comprimento de perna (CP), comprimento interno de carcaça (CIC), largura de garupa (LG) e perímetro de garupa (PG).

Variáveis <i>in vivo</i>	Variáveis da carcaça						
	RCF	CG	CP	CIC	CEC	LG	PG
ECCFi	*0.851 **<.0001		*0.708 **0.0014	*0.811 **<.0001			*0.826 **<.0001
CCFi		*0.761 **0.0004			*0.705 **0.0015		
PTFi		*0.804 **<.0001	*0.782 **0.0002	*0.802 **<.0001		*0.704 **0.0016	

*Valores de r

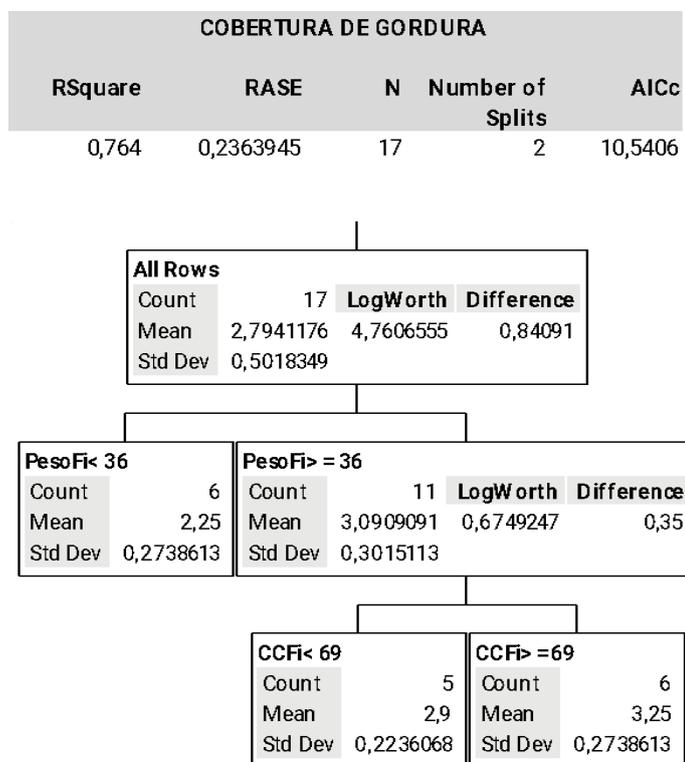
**Valores de P

Análise da Árvore de Decisão

Foram escolhidas três importantes características da carcaça como variáveis respostas para o desenvolvimento da análise multivariada da árvore da Decisão. A primeira foi o peso da carcaça fria (PCF) que é explicado por um modelo com $R^2=0,768$; a segunda variável resposta foi a cobertura de Gordura (CG) e sua variação é explicada por um modelo com $R^2 = 0,764$. A terceira variável foi grau de conformação das carcaças com $R^2 = 0,685$.

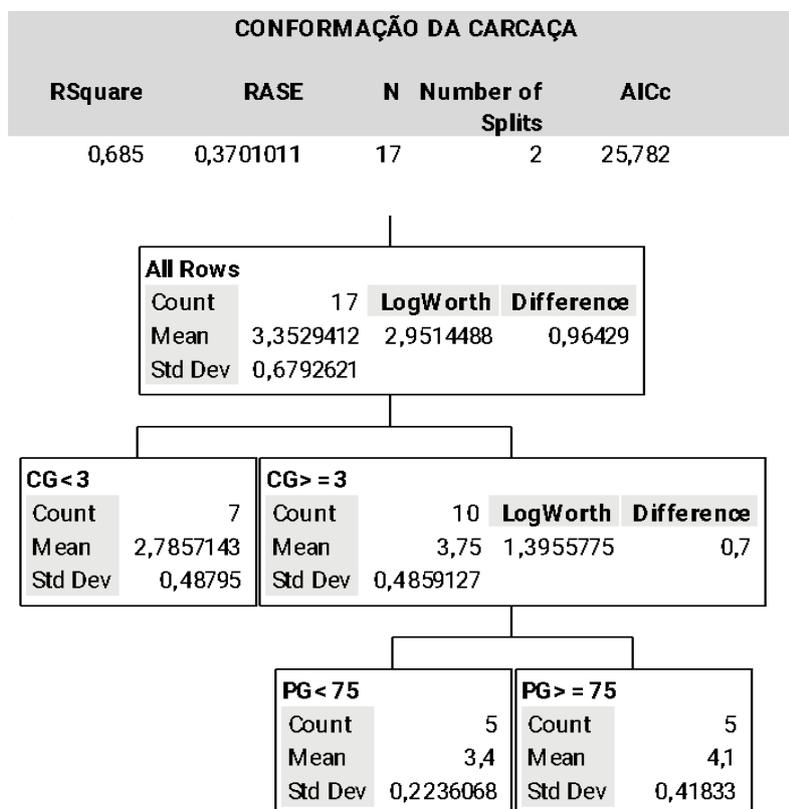
O primeiro modelo (Figura 1) identifica que o consumo diário dos animais explica 76,8% do peso de carcaça fria. O modelo estima que animais com consumo médio < 1223,6 g/dia devem apresentar uma carcaça com peso médio de 13,7 kg, já para aqueles animais com consumo > 1223,6 g/dia essa carcaça terá média de peso de 22,2 kg.

Figura 2- Modelo da Árvore da Decisão para variável resposta cobertura de gordura da carcaça de cordeiros da raça Texel confinados



Na terceira árvore da Decisão (figura 3), o modelo explica 68,5 % da variação da conformação da carcaça de cordeiros a partir de duas variáveis, a primeira CG e a segunda perímetro de garupa (PG). Se a escala de CG for < 3,0 a média da conformação da carcaça será de 2,79. Se esta CG for > ou = 3,0, a conformação aumenta para 3,75. Para os animais com CG > 3,0, o PG é a segunda variável que influencia na conformação da carcaça, se essa estiver < 75 cm a média estimada é de 3,4. Já se o PG for > ou = 75 cm a média de conformação aumenta para 4,1.

Figura 3- Modelo da Árvore da Decisão para variável conformação da carcaça de cordeiros da raça Texel confinados.



DISCUSSÃO

Em todas as variáveis relacionadas com consumo e desempenho dos animais o tratamento T1 foi superior ao T2. Esta superioridade pode ser justificada pelo maior aporte energético diário na alimentação dos cordeiros T1 durante o experimento, sendo que, a raça utilizada no nosso experimento tem aptidão para carne, demonstrando o seu alto potencial genético para conversão alimentar em kg/peso.

O GMD no tratamento T1 foi 0,211g/dia sendo superior ao encontrado por Carvalho et al. (2007), o qual trabalhou com cordeiros Texel com 3 tipos de terminação (confinamento, pastagem com suplementação e pastagem sem suplementação) e obtiveram GMD em confinamento de 0,171g/dia. Os valores deste trabalho em GMD mais se aproximou aos encontrados por Leite et al. (2020) com cordeiros sem raça definida, os quais foram suplementados com três dietas com diferentes proporções de concentrado e volumoso (100:0, 80:20 e

60:40), obtendo média de 0,259g/d na suplementação 60:40 a qual se assemelha a suplementação do nosso trabalho no T1.

O tratamento T1 para ECC teve média 3,2, valores próximos aos encontrados por Bernardes et al. (2015) que trabalhavam com cordeiros Texel em confinamento com dieta alto grão. É importante destacar que nesse experimento os cordeiros possuíam em sua dieta (concentrado) alta porcentagem de milho em grãos. Além disso, a oferta de grãos de milho inteiro pode ser mais vantajosa do ponto de vista nutricional quando comparados a outros ruminantes, em função da maior eficiência destes animais em ruminar, mastigar e conseqüentemente produzir saliva (BORGES et al., 2011). A vantagem de um ovino chegar ao seu abate com uma boa condição de ECC proporciona uma gordura de cobertura que atua positivamente, protegendo a carcaça da desidratação durante o resfriamento, evitando o escurecimento da parte externa dos músculos, além de não prejudicar a qualidade da carne (OSÓRIO et al., 1998).

Em relação as medidas morfométricas *in vivo* todas as variáveis foram estatisticamente favoráveis ao T1. A maior média das variáveis foi observada para o perímetro torácico quando o T1 foi de 83,3cm comparado com o T2 que apresentou 78,1cm. Entretanto, percebemos que os animais do grupo T2 seguiram seu desenvolvimento durante o experimento, tendo em vista que todas as medidas analisadas tiveram um crescimento contínuo, não havendo prejuízo em seu desenvolvimento muscular aproximando-se do grupo T1, nas medidas CC, AP e mesmo sendo superior no crescimento em AA, mas cabe salientar que precisou de mais tempo para obter estes índices (90 dias).

As medidas morfométricas *in vivo* foram superiores aos reportados por Mendonça et al. (2007) que também utilizou cordeiros Texel desmamados, mas abatidos precocemente, com 103 dias de vida. De fato a circunferência torácica é uma importante medida, pois possui resposta direta com o vigor físico do animal (MCMANUS et al., 2013).

As medidas AA e AP dos animais de alto ganho foram $61,4 \pm 3,40$ e $62,6 \pm 2,77$, já os animais de baixo ganho $60,8 \pm 3,28$ e $61,5 \pm 2,64$ respectivamente. Os animais que possuem linhagem genética direcionada à produção de carne devem possuir compatibilidade das medidas AA e AP, ou seja, o ideal são

animais com linha dorso-lombar retilíneos, no qual a AA sejam iguais a AP (GADELHA et al. 2020).

Os animais do tratamento T1 foram superiores nas variáveis peso final ($45,8 \pm 5,16$ Kg; $P= 0.0002$), PCF ($21,74 \pm 2,791$ kg; $P <.0001$), CIC ($63,3 \pm 2,00$ cm; $P=0.0097$) e PG ($74,3 \pm 3,16$ cm; $P=0.0075$). Estes dados podem ser justificados devido a elevada correlação entre peso ao abate e PCF, CIC e PG. Pinheiro e Jorge (2010) confirmam que o comprimento interno da carcaça é um ótimo indicativo do peso e das características da carcaça. Além disso a medida de PG tem o potencial de ser um indicativo da quantidade de cortes mais nobres e com alta proporção músculo: osso.

Para o pH, por mais que ocorra diferença estatística entre T1 e T2, ambas as carcaças chegaram ao produto final “carne” com um pH desejável que é próximo a 5,4. O pH ideal é importante, pois ele é responsável por influenciar na cor, sabor e na suculência da carne, sendo de fundamental importância para transformar o músculo em carne.

Não ocorreram diferenças estatísticas entre tratamentos nas variáveis Conformação, CP, LG e PP. Estes dados nos mostram que essas medidas morfométricas *in vivo* não são boas medidas para estimar características da carcaças contrastantes com animais criados em diferentes dietas e diferentes ganhos de peso. Além disso, não se observou diferenças entre tratamentos em relação a CG e CEC. Esse resultado demonstra a elevada capacidade genética dos animais selecionados para produção de músculo e crescimento, independente da dieta recebida. Além do tipo de dieta, essas características não foram influenciadas pelo tempo de alimentação, demonstrando que elas não são boas medidas para diferenciar carcaças de raças selecionadas para produção de carne.

Em relação às correlações analisadas, notou-se que ocorreu uma alta correlação entre ECC e RCF ($r =0.851$), PG ($r= 0.826$), CIC ($r=0.811$) e CP ($r=0.708$). O ECC pode ser um bom indicador para avaliar o tamanho da carcaça, entretanto, não se observou uma elevada correlação entre ECC e CG, como era de se esperar, segundo estudos de Alves et al. (2013) o qual encontrou alta correlação. O fato dos ovinos de raças específicas para produção de carne é de deposição de gordura tardia (OSÓRIO et al. 2012) e possivelmente a sua

cobertura de gordura subcutânea ser relativamente pequena e é confundida com a quantidade de músculo na avaliação da ECC.

A variável PTFi também apresentou elevadas correlações com CG ($r=0.804$), CIC ($r=0.802$), CP ($r=0.782$) e LG ($r=0.704$), mostrando-se uma medida confiável para ser usada para estimar as características da carcaça. Apesar de esperada as maiores medidas de CG, CIC, CP e LG em animais com maior PTFi, é importante salientar que o PTFi de uma raça tardia na deposição de gordura, como a raça texel, pode ser uma medida para estimar o acabamento de carcaça. Pinheiro e Jorge (2010) também encontraram uma elevada correlação de ovelhas de descarte com diferentes estágios fisiológicos com CG.

O CCFi também apresentou significativas correlações com CG ($r=0.761$) e CEC ($r=0.705$) mostrando-se uma variável fácil de ser medida no animal e que pode auxiliar na avaliação dos animais para estimar a característica da carcaça.

A primeira análise da decisão mostra que o consumo de alimento pode determinar o tamanho da carcaça, separando carcaças com 14 e 22 kg. Nesse caso, para os animais obterem carcaças maiores, o animal deverá consumir mais que 1,2 kg MS/dia. Esse resultado demonstra a importância de associar a dieta e a genética dos animais para determinar o tamanho da carcaça. Dietas de maior digestibilidade e maior taxa de passagem permitem que os animais consumam mais. Além disso, o tamanho da carcaça é fundamental para determinar para qual consumidor a carcaça será vendida. Carcaças, por exemplo, com média de 14 kg são próprias para assar a peça inteira, conforme se observa na região sul do Brasil. Carcaças maiores de 18 kg podem ser comercializadas onde se valoriza os cortes chuletados (NALERIO, 2015).

A árvore da decisão nos ajuda, também, a entender sobre a cobertura de gordura da carcaça de cordeiros. Conforme observado, a grande diferença ocorreu entre animais com mais ou menos de 36 kg. Animais com menos de 36 kg apresentaram menor cobertura de gordura, e nos animais com mais de 36 kg houve uma diferença importante entre aqueles com maior e menor CCFi. Animais com maior peso ao abate e com comprimento corporal final acima de 69 cm apresentaram maior cobertura de gordura. Entretanto, observa-se que mesmo naqueles animais menores, a cobertura de gordura esteve presente com média de 2,25mm. Essa cobertura de gordura é aceitável para o frigorífico (LIRA

et al. 2017). Mostrando que o ganho de peso dos cordeiros não teve importante efeito nas condições comerciais atuais em vários mercados.

Apesar de não ocorrer diferença significativa entre tratamentos, a análise da árvore da decisão mostra que a cobertura de gordura tem uma ligação com o peso dos cordeiros e também com o comprimento corporal final. Nota-se que todos os cordeiros chegaram ao abate com cobertura de gordura, importante para a qualidade na carcaça, pois tem a função de isolante térmico de diminuição da velocidade de resfriamento das carcaças, reduzindo o risco de encurtamento pelo frio (BURIN, 2016) e protegendo a carne contra a oxidação e ataque de microorganismos. A análise da árvore da decisão estima que quando o comprimento corporal for maior ou igual a 69 cm, pode-se alcançar uma cobertura de gordura maior que a média, prevendo-se um valor de 3,25 mm. Desta forma, confirma-se que animais com um bom comprimento conseguem consumir mais alimento e, conseqüentemente, chegar ao abate com boa cobertura de gordura.

A análise da árvore da decisão também mostra que há uma relação entre conformação, cobertura de gordura e perímetro da garupa. Com essa análise, estimou-se que quando os animais tinham uma média de cobertura de gordura menor que 3 mm, eles apresentaram, em média, uma conformação de 2,8, e quando os animais tinham uma média de cobertura de gordura maior que 3 mm, eles apresentavam uma conformação média de 3,7. Com isso, verifica-se que através de uma avaliação da conformação entre 2,8 e 3,7 consegue-se distinguir carcaças com mais ou menos 3 mm de espessura de gordura subcutânea. Além disso, se animais apresentarem uma conformação mais convexa, acima de 3,7, e o perímetro da garupa for menor que 75 cm, estima-se uma cobertura de gordura de 3,4 mm. Entretanto, se nesse animal o perímetro da garupa for maior que 75 cm, espera-se uma cobertura de 4,1 mm. Esse resultado mostra a importância da medida de perímetro da garupa quando os animais apresentarem uma conformação mais convexa, acima de 3,7. Com esse resultado inédito consegue-se entender melhor as observações feitas no animal vivo com os seus resultados na carcaça. Segundo Azeredo et al. (2006), por exemplo, observou que quando o perímetro da garupa apresentavam maiores valores, havia maior proporção de músculos da perna, e, conseqüentemente, maior quantidade de cortes de carne nobres.

CONCLUSÃO

As medidas morfométricas *in vivo* de PT e ECC podem ser usadas como variáveis preditivas do rendimento de carcaça fria, as variáveis ECC final; CC final; PT final; PP e PG que tiveram boa correlação e podem prever as características da carcaça. Além disso, podemos afirmar que simples medidas *in vivo* podem prever algumas características físicas das carcaças de cordeiros da raça Texel. O consumo diário dos animais pode prever a variação do peso de carcaça fria, assim como, o peso e o comprimento corporal final podem prever a cobertura de gordura desses animais.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, pelo apoio financeiro que possibilitou o desenvolvimento deste projeto, e a CAPES pela bolsa de estudos da primeira autora.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, D. D. *et al.* Características de carcaça, componentes não-carcaça e morfometria em ovinos submetidos a diferentes estratégias de suplementação. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n. 6, p. 3093-3104, 2013.

ANUALPEC 2011: **Anuário Estatístico da Pecuária de Corte**. São Paulo: FNP Consultoria & Comércio, 2011.

AZEREDO, D. M. *et al.* Morfologia *in vivo* e da carcaça e características produtivas e comerciais em ovinos Corriedale não castrados, castrados e criptorquidas abatidos em diferentes idades. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 12, n. 2, p. 199-204, 2006.

BERNARDES, G. M. C. *et al.* Consumo, desempenho e análise econômica da alimentação de cordeiros terminados em confinamento com o uso de dietas de alto grão. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 67, p. 1684-1692, 2015.

BORGES, C. A. A. *et al.* Substituição de milho grão inteiro por aveia preta grão no desempenho de cordeiros confinados recebendo dietas com alto grão. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, p. 2011-2020, 2011. Supl 1.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa nº 3, de 17 de janeiro de 2000. **Diário Oficial da União: Seção 1**, Brasília, DF, 24 jan. 2000. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/bem-estar-animal/arquivos/arquivos-legislacao/in-03-de-2000.pdf/view>. Acesso em: 22 jan. 2023.

BURIN, P. C. Qualidade da gordura ovina: características e fatores de influência. **REDVET- Revista Electrónica de Veterinaria**, Málaga, v. 17, n. 10, p. 1-28, 2016.

CARVALHO, S. *et al.* Ganho de peso, características da carcaça e componentes não-carcaça de cordeiros da raça Texel terminados em diferentes sistemas alimentares. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 37, p. 821-827, 2007.

DUMONT, B. L. Principe de description des carcasses ovines. **Pâtre**, [s. l.], n. 183, p. 23-25, 1971.

GADELHA, J. A. F. *et al.* Influência do melhoramento genético em rebanhos ovinos de corte. **Research, Society and Development**, Vargem Grande Paulista, v. 9, n. 10, [art.] e129107774, 2020.

GORDON, H. M. *et al.* A new technique for counting nematode eggs in sheep faeces. **Journal of the Council for Science and Industrial Research**, Melbourne, v. 12, n. 1, p. 50-52, 1939.

HERMUCHE, P. M. *et al.* Dynamics of sheep production in Brazil using principal components and auto-organization features maps. **Revista Brasileira de Cartografia**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 64, p. 821-832, 2012.

LEITE, H. M. *et al.* Desempenho e comportamento ingestivo de cordeiros alimentados com dieta de alto grão. **Research, Society and Development**, Vargem Grande Paulista, v. 9, n. 10, [art.] e2559108443, 2020.

LIRA, A. B. *et al.* Desempenho e características de carcaça de dois biótipos de ovinos da raça Santa Inês terminados a pasto suplementados com blocos multinutricionais. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 18, p. 313-326, 2017.

MALAN, F. S. *et al.* First report of organophosphate resistance in a strain of *Haemonchus contortus* in the Republic of South Africa. **South African Journal of Science**, Johannesburg, v. 86, p. 49-50, 1990.

MARTÍNEZ-CEREZO, S.; SAÑUDO, C.; PANEA, B. Breed, slaughter weight and ageing time effects on consumer appraisal of three muscles of lamb. **Meat Science**, Oxford, v. 69, p. 795-805, 2005.

MCMANUS, C. *et al.* Avaliação ultrasonográfica da qualidade de carcaça de ovinos Santa Inês. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 14, p. 8-16, 2013.

MENDONÇA, G. *et al.* Avaliação da época de nascimento sobre o desenvolvimento corporal e os rendimentos pós-abate de cordeiros da raça Texel. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 36, p. 1119-1125, 2007.

NALERIO, E. S. **Projeto Aprovinos**. Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2015. Folder.

OSÓRIO, J. C. *et al.* **Qualidade, morfologia e avaliação de carcaças**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2002. 195 p.

OSÓRIO, J. C. S. *et al.* Produção e qualidade de carne ovina. *In*: SELAIVE-VILLARROEL, A. B.; OSÓRIO, J. C. S. (org.). **Produção de ovinos no Brasil**. São Paulo: Roca, 2014. p. 400-402.

OSÓRIO, J. C.; OSÓRIO, M. T. **Produção de carne ovina: *in vivo* e na carcaça**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2003. 73 p.

OSÓRIO, J. C. S. *et al.* Avaliação da carcaça de caprinos e ovinos. **PUBVET**, Londrina, v. 6, n. 23, ed. 209, [art.] 1403, 2012.

OSÓRIO, J. C. S. *et al.* **Produção de carne ovina: alternativa para o Rio Grande do Sul**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 1998. 166 p.

PINHEIRO, R. S. B.; JORGE, A. M. Medidas biométricas obtidas *in vivo* e na carcaça de ovelhas de descarte em diferentes estágios fisiológicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 39, p. 440-445, 2010.

ROBINSON, J. J.; BINETT, E. E.; DOIG, A. G. Fat lamb studies in Victoria. I. An assessment of the relative value of various external measurements for differentiating between various grades of export lamb carcasses. **Australian Journal of Agricultural Research**, East Melbourne, n. 7, p. 345-365, 1956.

ROSA, A. N. **Variabilidade fenotípica e genética do peso adulto e da produtividade acumulada de matrizes em rebanhos de seleção da raça Nelore no Brasil**. 1999. 114 f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 1999.

RUSSEL, A. J. F.; DONEY, J. M.; GUNN, R. G. Subjective assessment of body fat in live sheep. **Journal of Agricultural Science**, Toronto, v. 72, p. 451-454, 1969.

VAN SCHALKWYK, P. C.; SCHRODER, J. Bensimidazol-bestande *Ostertagia circumcincta* in Sybokke. **Journal of the South African Veterinary Association**, Pretoria, v. 60, n. 2, p. 76-78, 1989.

VIEIRA, T. R. L. *et al.* Propriedades físicas e sensoriais da carne de cordeiros Santa Inês terminados em dietas com diferentes níveis de caroço de algodão integral (*Gossypium hirsutum*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 30, n. 2, p. 372-377, 2010.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com este estudo conseguimos encontrar uma alta correlação entre o peso ao abate e PCF, CIC e PG. Notamos também que o consumo de alimento pode determinar o tamanho da carcaça, com isso, animais com elevado peso ao abate e maior comprimento corporal apresentam maior cobertura de gordura em sua carcaça.

E através a avaliação da conformação do animal, conseguimos analisar a espessura de gordura subcutânea, em conformações convexas o perímetro da garupa é uma boa medida para ajudar a estimar cobertura de gordura subcutânea.

5. REFÊRENCIA BIBLIOGRÁFICA

ALVES, D.D. *et al.* Características de carcaça, componentes não- Rev. Cient. Prod. Anim., v.17, n.1, p.1-6, 2015 6 carcaça e morfometria em ovinos submetidos a diferentes estratégias de suplementação. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, n. 6, p. 3093-3104, 2013.

ALVES, L. G. *et al.* Produção de carne ovina com foco no consumidor. **Enciclopédia Biosfera**, v. 10, n. 18, 2014.

ARCO. Ovinocultura é paixão, tradição e arte. **Arco Jornal**, edição especial, ago. 2008.

AZEREDO, D. M. *et al.* Morfologia in vivo e da carcaça e características produtivas e comerciais em ovinos Corriedale não castrados, castrados e criptorquidas abatidos em diferentes idades. **Current Agricultural Science and Technology**, v.12, n. 2, 2014.

BENITES, V., PIB do Rio Grande do Sul registra alta de 10,4% em 2021. **Governo do Estado do RS**. 16 de maio de 2022. Disponível em <<https://estado.rs.gov.br/pib-do-rio-grande-do-sul-registra-alta-de-10-4-em-2021>>. Acesso em: 22/12/2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (2018). Análise da cadeia produtiva de Caprinos e Ovinos à luz dos recentes dados do IBGE. **55ª Reunião Ordinária**, Brasília, 22 de novembro de 2018. Câmara Setorial da Cadeia Produtiva de Caprinos e Ovinos.

BRESSAN, M.C.; BERAQUET, N.J. Efeito dos fatores pré e pós abate sobre a qualidade da carne de peito de frango. **Ciência e Agrotecnologia**, v.26, n.5, p.1049-1059, 2002.

CARDOSO, M. T. M. **Desempenho e características de carcaça de ovinos da raça Santa Inês e seus cruzamentos em sistema intensivo de produção**. 2008. f. 109. Dissertação de Mestrado em Ciências Animais apresentada a Universidade de Brasília, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. Brasília/DF. 2008.

CARMO, T. D. *et al.* Características da carcaça e composição tecidual de cortes comerciais de cordeiros alimentados com resíduos da bananicultura. **Seminário: Ciências Agrárias**. v. 37, n. 1, p. 393-404, 2016.

CARNEIRO, P. L. S. *et al.* Desenvolvimento ponderal e diversidade fenotípica entre cruzamentos de ovinos Dorper com raças locais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, p. 991-998, 2007.

CARVALHO, S. *et al.* Ganho de peso, características da carcaça e componentes não-carcaça de cordeiros da raça Texel terminados em diferentes sistemas alimentares. **Ciência rural**, v. 37, p. 821-827, 2007.

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

DU, M. *et al.* Fetal programming in meat production, v. 109, p. 40-47, 2015.

EMBRAPA, Ovinos de corte. **Embrapa**. Disponível em <<https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/criacoes/ovinos-decorte/preproducao/caracteristicas/racas/comerciais/texel#:~:text=O%20ovino%20Texel%20apresenta%20tamanho,com%20reduzida%20quantidade%20de%20gordura>>. Acesso em: 12/10/2022.

FRESCURA, R. B. M., *et al.* Avaliação das proporções dos cortes da carcaça, características da carne e avaliação dos componentes do peso vivo de cordeiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.34, n.1, p.167-174, 2005.

GARCIA, I. F. F.; OLALQUIAGA PEREZ, J. R.; OLIVEIRA, M. V. Características de carcaça de cordeiros Texel x Bergamácia, Texel x Santa Inês e Santa Inês Puros, terminados em confinamento, com casca de café como parte da dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, p. 253-260, 2000.

GREENWOOD, PL *et al.* Efeitos do peso ao nascer e nutrição pós-natal em ovinos neonatos: II. Crescimento e desenvolvimento do músculo esquelético. **Journal of Animal Science** , v. 78, n. 1, p. 50-61, 2000.

GUYOTI, V. M. **Efeito da esquila durante a gestação no metabolismo de ovelhas e cordeiros na fase pós nascimento**. 2013, 76 f. Dissertação (Mestrado em ciências veterinárias) – Faculdade de veterinária. Programa de pós-graduação e ciências veterinárias, Porto Alegre, 2013.

GOIS, G. C. *et al.* Qualidade da carne de ovinos de diferentes pesos e condição sexual. **Pubvet**, v. 12, p. 172, 2018.

HASHIMOTO, J. H. *et al.* Qualidade de carcaça, desenvolvimento regional e tecidual de cordeiros terminados em três sistemas. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.41, n.2, p.438-448, 2012.

JUCÁ, A. F. **Característica de crescimento, morfologia e carcaça em ovinos Santa Inês**. f. 97. 2013. Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciência Animal nos Trópicos da Universidade Federal da Bahia. 2013.

JUCÁ, A. F., *et al.* Effects of birth type and family on the variation of carcass and meat traits in Santa Ines sheep. **Tropical Animal Health and Production**, v.48, p.435-443, 2016.

MACHADO, R., *et al.* Escore da condição corporal e sua aplicação no manejo reprodutivo de ruminantes. Embrapa Pecuária Sudeste, **Circular Técnica 57**, 16p. São Carlos, 2008.

MARTÍNEZ-CEREZO, S.; SAÑUDO, C.; PANEA, B. Breed, slaughter weight and ageing time effects on consumer appraisal of three muscles of lamb. **Meat Science.**, v.69, p.795-805, 2005.

MERNIES, B., *et al.* Índices zoométricos en una muestra de ovejas criollas uruguayas. **Archivos de Zootecnia.** vol.56, supl.1, p.473-478, 2007.

MARQUES, A. V. M. S., *et al.* Feno de flor de seda (*Calotropis procera* SW) em dietas de cordeiros Santa Inês: Biometria e rendimento dos componentes não-constituintes da carcaça. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias.** v.3, n.1, p.85-89, 2008

MÜLLER, L. Normas para avaliação de carcaças e concurso de carcaças de novilhos. Santa Maria: **Imprensa Universitária/UFSM.** 31p. 1980.

NETO, M. R. T., *et al.* Caracterização e tendência da capacidade corporal de ovinos da raça Santa Inês. **Agropecuária Científica do Semiárido.** ISSN 1808.6845, v.12, n.2, p.162-169, 2016.

NOCCHI, E. D. **Os efeitos da crise da lã no mercado internacional e os impactos Socioeconômicos no município de Santana do Livramento/RS, Brasil.** f. 71. 2001. Dissertação (Mestrado em Integração e Cooperação Internacional) - Centro de Estudos em Relaciones Internacionales de Rosário, Universidad Nacional de Rosario, Rosario, Argentina. 2001.

OSÓRIO, J. C., *et al.* Qualidade, morfologia e avaliação de carcaças. **Pelotas: Universidade Federal de Pelotas,** 195p. 2002.

OSÓRIO, J.C.; Osório, M.T. Produção de carne ovina: in vivo e na carcaça. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas; **Editores Universitários,** 73p. 2003

OSÓRIO, J.C.S. *et al.* Avaliação da carcaça de caprinos e ovinos. **PUBVET,** Londrina, V. 6, N. 23, Ed. 209, Art. 1403, 2012.

OSÓRIO, J. C. da S *et al.* Produção e qualidade de carne ovina. In: SELAIVE-VILLARROEL, A. B.; OSÓRIO, J. C. da S. (Org.). Produção de ovinos no Brasil. São Paulo: Rocap. 400-402, 2014.

PÉREZ, J.R.O., *et al.* Características de carcaça de cordeiros Santa Inês e Bergamácia com diferentes níveis de dejetos de suínos na dieta. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu. Anais. Botucatu: SBZ, p.176-178,1998.

PILAR, R.C., *et al.* Considerações sobre produção de cordeiros. Boletim Agropecuário, n.53, p.1-24, 2002.

POLI, C. H. E. C. *et al.* Produção de ovinos de corte em quatro sistemas de produção. **Revista Brasileira de Zootecnia,** v. 37, p. 666-673, 2008.

REIS, G.L. *et al.* **Estimativa do peso vivo de novilhas mestiças leiteiras a partir de medidas corporais.** In: SIMPÓSIO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE MELHORAMENTO ANIMAL, 5., 2004, Pirassununga. Anais. Pirassununga: Sociedade Brasileira de Melhoramento Animal, 2004.

RIBEIRO, E. L. A. *et al.* Desempenho, comportamento ingestivo e características de carcaça de 65 cordeiros confinados submetidos a diferentes frequências de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia.** v.40, n.4, p.892-898, 2011.

RIBEIRO, L. A. O.; GREGORY, R. M.; MATTOS, R. C. Prenhez em rebanhos ovinos do Rio Grande do Sul-Brasil. **Ciência Rural**, v. 32, p. 637-641, 2002.

RODRIGUES C.F. de C. *et al.* Gestão e Sanidade. Revista O berro nº107, 2007. Disponível em: www.revistaoberro.com.br **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 32, n. 4, p. 637-641, 2002.

ROTTA, P.P. *et al.* Os efeitos de grupos genéticos, nutrição, sistemas de terminação e gênero de bovinos brasileiros sobre características de carcaça e composição e aparência da carne bovina: uma revisão. **Asian-Australasian Journal of Animal Sciences** , v. 22, n. 12, p. 1718-1734, 2009.

RUSSEL, A.J.F.; DONEY, J.M.; GUNN, R.G. Subjective assessment of body fat in live sheep. **Journal Agricultural Science**, v.72, p.451-454, 1969.

SAINZ, R.D. Qualidade das carcaças e da carne ovina e caprina. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 1996, Fortaleza. Anais. Fortaleza: **Sociedade Brasileira de Zootecnia**, 1996. p.3-19.

SILVA SOBRINHO, A. G.; MORENO, G. M. B. Produção de carnes ovina e caprina e cortes da carcaça. **Seminário Nordestino De Pecuária**, 2009, v. 13. p. 1-37.

SILVA SOBRINHO, A. G. *et al.* Produção de carne ovina. Editora: **Jaboticabal/SP**. 228p. 2008.

SILVA, L. F.; PIRES, C. C. Avaliações quantitativas das proporções de osso, músculo e gordura da carcaça em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 4, p. 1253-1260, 2000.

SOARES, L. S. U. *et al.* **Dinâmica de peso e escore de condição corporal em Ovelhas Texel de diferentes idades no período do estro à gestação.** In: SEMINÁRIO SOBRE SISTEMAS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA, 3, 2009, Paraná. Anais... Paraná: Universidade do Paraná, 2009. p. 1-4.

SOUSA, W. H. *et al.* Características morfométricas e de carcaça de cabritos e cordeiros terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, p. 1340-1346, 2009.

TEXEIRA, S. Ovinos Texel - características, aptidões da raça e potencial reprodutivo. **Cursos CPT**. Disponível em: <https://www.cpt.com.br/cursos->

ovinos/artigos/ovinos-texel-caracteristicas-fisicas-producao-de-la-e-potencial-reprodutivo>. Acesso em: 22/12/2022.

VIANA J. G. A.; SILVEIRA V. C. P. Análise econômica da ovinocultura: estudo de caso na Metade Sul do Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência Rural**. v. 39, n. 4, p.1176-1181. 2009.

VIANA, J. G. A. Panorama Geral da Ovinocultura no Mundo e no Brasil. **Revista Ovinos**, Porto Alegre, ano 4, n. 12, 2008. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/228460370_Panorama_geral_da_ovinocultura_no_mundo_e_no_Brasil>. Acesso em: 22/12/2022.

VILLELA, L. C. V; **Ovinos de Corte**. Embrapa. Disponível em <<https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/criacoes/ovinos-de-corte/preproducao/caracteristicas/racas/comerciais/texel#:~:text=O%20ovino%20Texel%20apresenta%20tamanho,com%20reduzida%20quantidade%20de%20gordura>>. Acesso em: 22/12/2022.

ZUNDT, M. *et al.* Características de carcaça de cordeiros terminados em confinamento, com dietas contendo diferentes níveis protéicos. **Ciência Rural**. v.33, n.3, p.565-571, 2003.

6- ANEXO

ANEXO A -Tabela com as médias das análises Bromatológicas do volumoso consumido pelos ovinos ao longo do experimento.

%MS	%MO	%MM	%EE	%FDN	%FDA	%NIDA	%NIDN	%N	%PB
93,61	92,37	7,62	1,92	61,3	17,01	0,50	0,67	1,18	7,42

ANEXO B – Aprovação do projeto pelo CEUA



CEUA UNIPAMPA Antontem
para mim ▾



Prezada pesquisadora, boa tarde!

Informamos que o protocolo sob sua responsabilidade intitulado "**Estudo de um sistema de produção de leite e carne em pequenos ruminantes suplementados com Farelo de Arroz Integral para elaboração de derivados**" foi aprovado pela CEUA.

O certificado de aprovação foi registrado no SEI sob o processo nº 23100.001885/2022-55 e enviado para o seu e-mail institucional.

Atenciosamente,

Cátia Aline Veiverberg
Coordenadora CEUA/UNIPAMPA.

VITA

Itubiara Maciel da Silva, nascida em Santana do Livramento (RS), no dia vinte e três de outubro de 1987, filha de Beatriz Maria Maciel da Silva e Wolnei dos Santos da Silva. Coursou o ensino fundamental e médio na Escola Estadual Professor Liberato Salzano Vieira da Cunha em Santana do Livramento

Em 2013 Ingressou no Curso de Bacharel em Agronomia da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS), Campus Santana do Livramento, graduando-se em março de 2018.

Em agosto de 2019 iniciou o Curso de Especialização Desenvolvimento Territorial e Agroecologia, na modalidade Lato Sensu, na universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS) sob orientação do professor Leonardo de Melo Menezes, concluindo em junho de 2021.

Em abril de 2021 iniciou no curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, vinculado à Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), sob orientação do professor Cesar Henrique Espírito Candal Poli, obtendo bolsa da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).