

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia



Dissertação

**Estimativa de componentes corporais ao abate através de medidas *in vivo*
em ovinos**

Karoline Barcellos da Rosa

Pelotas, 2025

Karoline Barcellos da Rosa

**Estimativa de componentes corporais ao abate através de medidas *in vivo*
em ovinos**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Faculdade de Agronomia da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências. Área de Concentração: Produção Animal.

Orientador: Prof. Dr. Otoniel Geter Lauz Ferreira

Coorientador: Prof. Dr. Leonardo de Melo Menezes

Pelotas, 2025

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas
Catalogação da Publicação

R788e Rosa, Karoline Barcellos da

Estimativa de componentes corporais ao abate através de medidas *in vivo* em ovinos [recurso eletrônico] / Karoline Barcellos da Rosa; Otoniel Geter Lauz Ferreira, orientador; Leonardo de Melo Menezes, coorientador. — Pelotas, 2025.

35 f. : il.

Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, 2025.

1. Compacidade. 2. Componentes corporais. 3. Índice de massa corporal. 4. Frame. 5. Rendimento de carcaça. I. Ferreira, Otoniel Geter Lauz, orient. II. Menezes, Leonardo de Melo, coorient. III. Título.

CDD 636.30883

Karoline Barcellos da Rosa

**Estimativa de componentes corporais ao abate através de medidas *in vivo*
em ovinos**

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em
Ciência Animal pelo Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Faculdade de
Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas.

Data da defesa: 28 de fevereiro de 2025.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Otoniel Geter Lauz Ferreira (Orientador)
Doutor em Zootecnia pela Universidade Federal de Pelotas

Dr. Alexsandro Bahr Kroning
Doutor em Zootecnia pela Universidade Federal de Pelotas

Dra. Lisandre de Oliveira
Doutora em Zootecnia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Dra. Michelle Gonçalves
Doutora em Zootecnia pela Universidade Federal de Pelotas

Dedico ao meu eu do passado,
que, com coragem e determinação,
enfrentou todos os desafios até aqui.
Nós conseguimos! Cada esforço, cada
lágrima, cada momento de dúvida nos
trouxe até este dia. Essa conquista é
nossa, e é a prova de que nunca desistir
vale a pena.

Agradecimentos

Agradeço, primeiramente, a Deus, pela força, sabedoria e paciência que me sustentaram em todos os momentos desta jornada.

Aos meus familiares, especialmente meus pais e irmãs, pelo amor incondicional, apoio constante e por sempre acreditarem em mim, mesmo nos momentos mais desafiadores. Vocês foram minha fonte de força e motivação, e sem o carinho, paciência e compreensão de cada um de vocês, eu não teria chegado até aqui. Esta conquista é nossa, e sou eternamente grata por tudo o que fizeram por mim!

Ao meu namorado Rodrigo, por estar sempre comigo, me apoiando e acalmando nos momentos difíceis. Não há palavras que descrevam minha gratidão.

Ao meu orientador Otoniel Ferreira, pela amizade, orientação valiosa, paciência e dedicação durante toda esta jornada. Pela confiança e conselhos que me direcionaram nos momentos de incerteza. Sem o seu apoio, essa conquista não seria possível.

Ao meu coorientador Leonardo Menezes, pela orientação sempre sábia e pelas críticas construtivas que enriqueceram significativamente minha pesquisa. Sou imensamente grata por sua dedicação, paciência e confiança.

À equipe do GOVI (Grupo de Ovinos e Outros Ruminantes), pelo acolhimento, amizade constante, palavras de incentivo e por estarem ao meu lado nos momentos desafiadores.

À UFPel, pela oportunidade que me foi proporcionada. Ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. A todos os professores dos quais adquiri novos conhecimentos.

A todas as instituições e pessoas que contribuíram com dados, informações e referências para a realização dessa dissertação.

À CAPES, pelo financiamento da bolsa de estudos.

Por fim, agradeço a todos que, de alguma maneira, tornaram essa conquista possível. Que eu possa retribuir todo o apoio recebido, com gratidão e dedicação, em cada passo da minha trajetória profissional!

A todos, do fundo do coração, muito obrigada!

Resumo

BARCELLOS DA ROSA, Karoline. **Estimativa de componentes corporais ao abate através de medidas *in vivo* em ovinos**. Orientador. Otoniel Geter Lauz Ferreira. 2025. 35 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2025.

O estudo foi realizado com o objetivo de identificar as relações entre o Índice de Massa Corporal (IMC), o Frame e a Compacidade Corporal de ovinos pré-confinamento e as características corporais pré e pós-abate e os componentes não carcaça, de modo que possam ser utilizadas para a seleção de animais mais aptos a esta forma de terminação. Foram utilizados 24 ovinos machos castrados de 16 meses de idade sem raça definida, porém, com predominância da raça Corriedale, com peso inicial de $42,45 \pm 4,45$ Kg. Os animais foram confinados em galpão de alvenaria dividido em baias de $9,24\text{m}^2$. Anteriormente a entrada no confinamento os animais foram avaliados quanto ao Índice de Massa Corporal (IMC), Frame e a Compacidade Corporal. Ao abate foram determinados o peso vivo ao abate (PVA) e o peso vivo com jejum (PVJ). Logo após o abate, realizou-se a pesagem da carcaça quente e dos componentes não carcaça. As carcaças foram avaliadas quanto a conformação, estado de engorduramento e rendimento propriamente dito e no frigorífico. Os resultados foram submetidos à análise de correlação de Pearson ($P \leq 0,05$) para a determinação da associação linear entre todas as variáveis. Quando a correlação entre o IMC, o Frame e/ou a Compacidade Corporal, determinadas antes da entrada dos animais no confinamento, e as características corporais pré-abate PVA e PVJ e pós-abate, peso de carcaça quente (PCQ), rendimento propriamente dito e rendimento no frigorífico foi significativa, foram estimadas equações de regressão para predizer estas últimas a partir das variáveis antes da entrada dos animais no confinamento. As análises foram realizadas utilizando-se o software Past V.3.20. O IMC se correlacionou com as características pré-abate PVA e PVJ, porém com baixos coeficientes de correlação ($r \leq 0,54$) e de determinação ($R^2 \leq 0,29$). O Frame se correlacionou com as características pré-abate PVA e PVJ e pós-abate PCQ ($r \geq 0,82$) e apresentou coeficiente de determinação $R^2 \geq 0,68$. A Compacidade se correlacionou com as características pré-abate PVA e PVJ e pós-abate PCQ, com $r \geq 0,73$ e coeficientes de determinação $R^2 \geq 0,54$. Nenhuma das variáveis mensuradas pré-confinamento se correlacionou com os rendimentos de carcaça ($P \geq 0,05$). Os valores de Frame e Compacidade mensurados antes da entrada dos animais no confinamento se correlacionaram positivamente com o peso vivo ao abate, peso vivo com jejum e peso de carcaça quente, podendo ser utilizados como preditores destes últimos. O Frame e a Compacidade mensurados antes da entrada dos animais no confinamento podem ser utilizados como critérios para a seleção de animais mais aptos a este tipo de terminação.

Palavras-chave: Compacidade; frame; índice de massa corporal; rendimento de carcaça.

Abstract

BARCELLOS DA ROSA, Karoline. **Estimation of body components at slaughter through *in vivo* measurements in sheep**. Advisor. Otoniel Geter Lauz Ferreira. 2025. 35 f. Dissertation (Master's Degree in Animal Science) - Postgraduate Program in Animal Science. Federal University of Pelotas, Pelotas, 2025.

The study aimed to identify the relationships between Body Mass Index (BMI), Frame, and Body Compactness in sheep prior to confinement and their pre- and post-slaughter body characteristics, including non-carcass components, in order to determine their potential as selection criteria for animals better suited to this finishing method. A total of 24 castrated male sheep, 16 months old, of undefined breed but predominantly Corriedale, with an initial body weight of 42.45 ± 4.45 kg, were used. The animals were housed in a masonry barn divided into pens measuring 9.24 m². Before entering confinement, they were evaluated for BMI, Frame, and Body Compactness. At the time of slaughter, live weight at slaughter (LWS) and live weight after fasting (LWF) were recorded. Immediately post-slaughter, hot carcass weight and non-carcass components were weighed. Carcasses were evaluated for conformation, fat cover, and yield, both objectively and at the processing facility. Data were subjected to Pearson correlation analysis ($P \leq 0.05$) to assess linear associations among all variables. When significant correlations were observed between BMI, Frame, and/or Body Compactness (measured prior to confinement) and pre-slaughter (LWS and LWF) or post-slaughter traits (hot carcass weight [HCW], actual yield, and processing yield), regression equations were developed to predict the latter based on pre-confinement measurements. Statistical analyses were performed using Past software, version 3.20. BMI was correlated with the pre-slaughter traits LWS and LWF; however, correlation ($r \leq 0.54$) and determination ($R^2 \leq 0.29$) coefficients were low. Frame showed strong correlations with LWS, LWF, and HCW ($r \geq 0.82$), along with high determination coefficients ($R^2 \geq 0.68$). Similarly, Body Compactness was positively correlated with LWS, LWF, and HCW ($r \geq 0.73$), with $R^2 \geq 0.54$. None of the pre-confinement variables were significantly correlated with carcass yield ($P \geq 0.05$). Frame and Body Compactness values assessed prior to confinement were positively associated with live weight at slaughter, live weight after fasting, and hot carcass weight, suggesting their potential as predictors of these performance traits. Therefore, Frame and Body Compactness can be effectively used as selection criteria for identifying animals more suitable for confinement-based finishing systems.

Keywords: Compactness; frame; body mass index; carcass yield.

Lista de figuras

Figura 1	Correlação de Pearson entre medidas <i>in vivo</i> pré-confinamento, características corporais pré e pós-abate e componentes não carcaça de ovinos.....	26
----------	---	----

Lista de tabelas

Tabela 1	Composição dos alimentos fornecidos aos animais.....	23
Tabela 2	Estatísticas descritivas do banco de dados.....	25
Tabela 3	Regressões lineares entre índice de massa corporal (IMC) e peso vivo ao abate (PVA) e peso vivo com jejum (PVJ).....	27
Tabela 4	Regressões lineares entre Frame, peso vivo ao abate (PVA), peso vivo com jejum (PVJ) e peso de carcaça quente (PCQ).....	28
Tabela 5	Regressões lineares entre Compacidade (COMP), peso vivo ao abate (PVA), peso vivo com jejum (PVJ) e peso de carcaça quente (PCQ).....	29

Lista de abreviaturas e siglas

COMP	Compacidade
IMC	Índice de Massa Corporal
PCQ	Peso de Carcaça Quente
PVA	Peso Vivo ao Abate
PVJ	Peso Vivo com Jejum

Sumário

1 INTRODUÇÃO	13
2 HIPÓTESE.....	14
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	15
3.1 Medidas corporais	15
3.1.1 Índice de Massa Corporal	15
3.1.2 Frame	16
3.1.3 Compacidade	18
3.1.4 Peso pré-abate.....	18
3.2 Medidas pós-abate.....	19
3.2.1 Peso de carcaça.....	19
3.2.2 Rendimento de carcaça.....	20
3.2.3 Componentes não carcaça	21
4 MATERIAL E MÉTODOS	22
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
6 CONCLUSÕES.....	30
REFERÊNCIAS	31

1 INTRODUÇÃO

O crescimento da ovinocultura de corte tem sido impulsionado pelo elevado potencial do mercado consumidor e pela crescente aceitação da carne de cordeiro. O Brasil, porém, não dispõe de produção suficiente para atender a própria demanda, aumentando, assim, a importação de ovinos vivos, carcaças e carne congelada ou refrigerada.

A carne ovina apresenta propriedades benéficas para o organismo humano, principalmente quando proveniente de cordeiros, animais jovens, sendo fonte de proteínas, aminoácidos essenciais, e baixa concentração de lipídios e de gordura saturada. Várias técnicas vêm sendo utilizadas para otimizar a produtividade, visando melhorar o rendimento e a eficiência de produção, como o confinamento, que visa maior produtividade em menor período de tempo e espaço.

No sistema de produção de carne, as características quantitativas da carcaça são fundamentais no processo produtivo, pois estão diretamente relacionadas com a qualidade do produto final. Essas características são fortemente influenciadas, por fatores como: genética, idade, sexo, aspectos nutricionais e efeitos ambientais. Características como o Índice de Massa Corporal (IMC) que avalia o peso e a condição corporal do animal, o Frame estabelecido pela estrutura corporal, e a compacidade que estima a conformação do animal, são variáveis que poderiam ser utilizadas na classificação dos animais mais aptos ao confinamento. No entanto, as relações destas variáveis com características pós-abate como o rendimento de carcaça, o peso de carcaça quente e carcaça fria, entre outras, precisam ser estudadas.

A avaliação do rendimento é de grande importância para determinar o desempenho do animal durante seu desenvolvimento, pois expressa a relação entre o peso da carcaça e o peso vivo animal. Nos ovinos, o rendimento de carcaça pode variar de 45 a 60% e sofre influência de fatores como raça, peso ao abate, sistema de alimentação, condições de resfriamento e idade. Economicamente, o rendimento de carcaça se tornaria importante, porque grande parte da comercialização da carne ovina no Brasil é realizada com base no peso corporal e não no peso de carcaça.

Diante do exposto, o objetivo deste estudo foi identificar as relações entre IMC, Frame e Compacidade Corporal de ovinos pré-confinamento e as características corporais pré e pós-abate e os componentes não carcaça, de modo que possam ser utilizadas para a seleção de animais mais aptos a esta forma de terminação.

2 HIPÓTESE

As medidas *in vivo* IMC, Frame e Compacidade determinadas antes da entrada dos animais no confinamento, estão correlacionadas com as características corporais pré e pós-abate.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Medidas corporais

As medidas corporais *in vivo* em ovinos representam uma ferramenta utilizada há muito tempo para avaliar o tipo de animal e seu potencial de produção de forma indireta como critério de seleção (Yilmaz et al., 2012; Ramos et al., 2019; Bautista-Díaz et al., 2020). Estas servem como preditores das características da carcaça e dos cortes nobres em diferentes estágios fisiológicos e condições corporais, sem nenhum custo adicional para o produtor e com praticidade (Bautista-díaz et al., 2017; Costa et al., 2020a).

O peso vivo é uma característica importante nos animais de corte, pois, além de ser uma medida de fácil mensuração, é um indicador de produção de carne e pode ser usado como variável indireta nos critérios de seleção (Bautista Díaz et al., 2020; Costa et al., 2020a; Oliveira et al., 2021). Estudos demonstram que existe boa correlação fenotípica entre o peso vivo e as medidas corporais em ovinos (Salako, 2006; Fajemilehin; Salako, 2008; Mahmud et al., 2014).

A avaliação dos animais por meio das medidas morfométricas obtidas no animal vivo, de forma conjunta com a avaliação visual subjetiva da condição corporal e conformação é considerada uma ferramenta que pode ser utilizada para auxiliar na determinação do momento ideal de abate.

3.1.1 Índice de Massa Corporal

O IMC é um índice de gordura utilizado na medicina humana (Okorodudu et al., 2010; Ortega et al., 2016) e amplamente empregado como ferramenta de triagem para identificar possíveis problemas de peso, como subnutrição, sobrepeso ou obesidade. Foi adaptado para uso em ovinos para prever a massa corporal e reservas de gordura corporal (Tanaka et al., 2012). É calculado conforme Tanaka et al. (2012): $IMC = (PC / ALT / CC) / 10$, em que: PC é o peso corporal (kg); ALT é a altura na cernelha (m); e CC é o comprimento corporal (m).

Estudos têm buscado correlacionar o IMC com as reservas corporais em caprinos e ovinos (Tanaka et al., 2012) e sua influência nos índices de produtividade (Ptáček et al., 2018). Estas pesquisas evidenciam estreita relação entre IMC e a composição corporal dos animais, e sugerem seu uso como técnica não invasiva para predição da composição da carcaça de pequenos ruminantes e possível indicador das

características do estado nutricional. É importante ressaltar que o IMC é uma medida simples e rápida, mas não leva em consideração a composição corporal, como a distribuição de gordura e músculos.

De acordo com Costa et al. (2020b), o IMC em ovinos é correlacionado positivamente com o escore de condição corporal (ECC) e reservas energéticas. O IMC encontrado por esses autores corroboram com os resultados de Chavarría-Aguilar et al. (2016), que investigaram pela primeira vez o uso do IMC em ovinos e encontraram valores de $10,84 \pm 1,98$ para a raça Pelibuey. Em resultados obtidos por Ptáček et al. (2018), que estudaram a relação do IMC com os aspectos produtivos de ovinos da Valáquia, com valor médio de ECC de 1,8, e encontraram IMC de $8,78 \pm 1,1$. Estes relatos demonstram a estreita relação entre os valores médios de ECC e IMC em diferentes raças e biótipos de ovinos mantidos em diferentes sistemas de criação, o que permite sugerir que esta medida geral da espécie oscila entre 6 e 16, com média próxima a 11.

De acordo com Ptáček et al. (2018), o IMC demonstrou efeito positivo nas características do estado nutricional de ovelhas Valáquia, especialmente na espessura de gordura dorsal e na profundidade do músculo lombar e torácico. A associação positiva do IMC com a produtividade de leite ou carne demonstrou ser uma ferramenta interessante no manejo do rebanho como alternativa ou complemento ao ECC avaliado subjetivamente.

3.1.2 Frame

O Frame pode ser estabelecido pela estrutura corporal e a idade, e está relacionado com a produtividade do animal (Teixeira Neto et al., 2013; Lemes et al., 2014). Esta medida é utilizada como forma de descrever numericamente o tamanho do esqueleto animal, possibilitando estimar o potencial de crescimento, as necessidades nutricionais futuras e seu tamanho quando atingir a maturidade (Posbergh; Huson, 2020). Calculada conforme Souza-Júnior et al. (2013): $\text{Frame} = (\text{altura do anterior} + \text{altura do posterior} + \text{comprimento corporal} + \text{peso corporal}) / 4$.

O Frame é uma relação numérica entre a altura da garupa e a idade do animal (BIF, 2021), que está relacionada com a produtividade dos animais produtores de carne, sendo um critério interessante para a seleção de animais que apresentam diferenças no peso e qualidade da carne (Mota et al., 2014).

O tamanho corporal está diretamente correlacionado com a taxa de crescimento (Posbergh; Huson, 2020), e a estrutura corporal relacionada aos pesos ao abate. Ou seja, animais da mesma raça que apresentam o mesmo Frame indicam o mesmo grau de acabamento de carcaça, sendo uma medida útil na avaliação do potencial do animal para a produção de carne magra e gordura relacionado diretamente com a produtividade do animal (Mota et al., 2015). Em bovinos, esta medida é utilizada como um critério para selecionar animais que produzirão carcaças com diferenças de pesos e qualidade de acabamento, pois representa uma relação entre crescimento, composição corporal, reprodução e tamanho adulto (Menezes et al., 2009; Sainz et al., 2020).

O Frame foi desenvolvido quando não existiam outras ferramentas disponíveis para mensurar o desempenho do animal. As fórmulas matemáticas para obtenção do Frame foram desenvolvidas pelas universidades de Wisconsin e Missouri (Prof. John Massey) nos Estados Unidos (Ministério de Agricultura, 2018), usando como medidas a idade dos animais e a altura da garupa.

Os escores de Frame em bovinos, de acordo com BIF (2002) usa valores de 1 até 11. A categorização segundo a metodologia de McKierman (2005) relaciona os escores 1 e 2 como Frame pequeno; 3-4-5 Frame médio; 6-7-8 Frame grande; 9-10-11 Frame extremamente grande.

Nos sistemas de produção bovina o frame representa uma relação entre crescimento, composição corporal, reprodução e tamanho maduro (Sainz et al., 2020). Em ovinos, as categorias foram divididas em três classes (pequeno, médio e grande), baseadas na avaliação visual do tamanho do esqueleto (altura e comprimento) em relação à idade (Tatum et al., 1998).

A proposta de uma metodologia para ser usada nos sistemas de produção ovina a uma idade de 120 dias tem base nas seguintes medidas corporais: altura da cernelha, altura da garupa, comprimento corporal e peso vivo (Souza-Júnior et al., 2013).

As vantagens de implantar os escores de Frame nos sistemas de produção animal são: fácil de entender, prático de usar, discrimina animais de tamanhos diferentes, não discrimina entre animais de sexo diferente e possui relação com a precocidade sexual (Sainz et al., 2018).

Conforme estudos realizados por Mota et al. (2015) o Frame apresentou correlação positiva e significativa ($P \leq 0,05$) com as variáveis peso corporal com jejum

(0,85), sem jejum (0,81), de carcaça quente (0,74) e fria (0,75), peso da paleta (0,73), da perna (0,74) e largura da perna (0,92). Souza-Júnior et al. (2013) observou que cordeiros Santa Ines de Frame grande e médio apresentam diferente performance, composição tecidual e características qualitativas da carcaça. Além disso, animais de Frame grande produzem carcaças mais compactas e cortes mais pesados que os produzidos por cordeiros de Frame médio, embora com o mesmo rendimento.

3.1.3 Compacidade

A compacidade (COMP) em ovinos é calculada de acordo com Osório et al. (1996), a partir do peso vivo dividido pelo comprimento corporal (CC), expresso em kg/cm, $COMP = (PV/CC)$. A compacidade estima a conformação do animal, ou seja, a quantidade de músculos e gordura que possui; valor de C mais alto indica que o animal da mesma raça e idade tem mais músculos e gordura (Esteves et al., 2010).

Conforme resultados obtidos por Neto (2018), o índice de compacidade corporal, com valor médio de 0,54kg/cm, se correlacionou positivamente com o peso da carcaça quente, peso da meia carcaça esquerda, peso da paleta e peso do pernil. Esta medida permite padronização e a obtenção de animais que atendam às diferentes demandas, de modo a servir como ferramenta para o sistema de comercialização baseado no rendimento da porção comestível da carcaça (Tarouco, 2004). Kroning (2021) avaliando o desempenho de ovinos em sistemas de produção a pasto com e sem leguminosa perene estival, verificou efeito positivo da leguminosa sobre os valores de Frame e de Compacidade (Kg/cm).

3.1.4 Peso pré-abate

O peso corporal ou peso vivo é uma característica de fácil obtenção e grande valia para a determinação de produtos homogêneos a serem comercializados. O peso vivo obtido após jejum elimina um importante fator de variação que é o do conteúdo gastrointestinal. O jejum, normalmente com oferta de água, é realizado por aproximadamente 18 horas. Os animais são encerrados ao anoitecer e abatidos na manhã do dia seguinte (Selaive; Osório, 2014).

De acordo com Osório e Osório (2005), destacam-se a importância de descrever as condições em que foi obtido o peso corporal do animal e a unidade de medida (kg), pois podem ter:

- Peso vivo cheio, aquele sem jejum;
- Peso vivo com jejum, quantidade de horas e se o animais receberam dieta hídrica ou não;
- Peso vivo vazio, diminuindo do peso vivo o conteúdo gastrointestinal

O peso corporal em ovinos varia de acordo com diversos fatores, entre eles o genótipo, sexo, idade e sistema de alimentação. Com o aumento da idade, os pesos de abate e da carcaça aumentam, a porcentagem de músculo diminui, a de gordura aumenta e a de osso aumenta levemente. O peso ótimo de abate aquele obtido em menor período de tempo, com menor custo e com máxima qualidade do produto (Osório et al., 2000). Ressalta-se que o peso vivo é um bom estimador do peso de carcaça, assim como a condição corporal e o estado de engorduramento da carcaça (Osório et al., 2009).

3.2 Medidas pós-abate

O estudo das carcaças é uma avaliação de parâmetros relacionados com medidas objetivas e subjetivas e está ligado aos aspectos e atributos inerentes à porção comestível (Silva et al., 2018).

A carcaça é o corpo do animal abatido, sangrado, esfolado, eviscerado, decapitado e amputado das patas, cauda, pênis e testículos nos machos e da glândula mamária nas fêmeas (Brasil, 2020). A avaliação das características quantitativas da carcaça, por meio da determinação do rendimento, da composição regional, da composição tecidual e da musculabilidade, é de fundamental importância para o processo produtivo, além de trazer benefícios a toda cadeia produtiva da carne ovina (Leite et al., 2013).

3.2.1 Peso de carcaça

O peso de carcaça é expresso em quilogramas e é um fator que estimula diversas variações na formação do preço, condicionando o valor da carcaça de acordo com as exigências do mercado (Osório et al., 2002).

É uma medida de importante mensuração, onde são tomados dois pesos distintos na carcaça: o peso de carcaça quente e peso de carcaça fria. O primeiro, verificado logo após o abate e, o segundo, determinado após um período de resfriamento da carcaça em câmara fria, com ar forçado, por um período de 24 horas,

a temperatura de 4°C (Osório; Osório, 2003; Quadro et al., 2007). A diferença percentual entre o peso da carcaça quente e o peso da carcaça fria, originam a variável “perda por resfriamento”, que é a perda de umidade das superfícies musculares durante a refrigeração, e que é dependente da quantidade de gordura de cobertura (Silva-Sobrinho et al., 2008).

3.2.2 Rendimento de carcaça

A carcaça no Brasil é a principal unidade de comercialização, normalmente rejeitando-se, os não constituintes da carcaça como o esôfago, estômago, intestinos delgado e grosso, língua, pulmões, traqueia, coração, fígado, rins, sangue, cabeça e extremidades dos membros (Silva; Pires, 2000).

O rendimento de carcaça é avaliado com base nas dimensões do músculo *Longissimus dorsi* (olho de lombo) e depende de fatores ambientais e genéticos (Esteves et al., 2018). Está diretamente relacionado com o peso, qualidade da carne e a proporção dos principais tecidos (músculo, gordura, osso) (Lemes et al., 2014).

Segundo Prado et al. (2013), como o pagamento dos cordeiros aos produtores ocorre em função do peso ou rendimento, a falta de planejamento alimentar eficiente visando a fase de abate, deixa o produtor vulnerável à instabilidade de preços, prejudicando o resultado econômico de sua atividade e comprometendo a distribuição uniforme do produto para comercialização ao longo do ano. Quanto maiores os pesos e os rendimentos das carcaças, com menores idades de abate, melhores serão as receitas do produtor, elevando o resultado econômico da atividade, aumentando a participação na receita total da propriedade rural.

De acordo com Selaive e Osório (2014), diversas são as formas de se obter o rendimento de uma carcaça, podendo receber diferentes denominações dependendo da forma de cálculo:

- Rendimento de fazenda: relação entre o peso de carcaça fria e o peso vivo sem jejum;
- Rendimento de frigorífico: relação entre o peso de carcaça quente e o peso vivo com jejum;
- Rendimento comercial: relação entre o peso de carcaça fria e o peso vivo com jejum;
- Rendimento propriamente dito: relação entre o peso de carcaça quente e o

peso vivo sem jejum.

- Rendimento verdadeiro ou biológico: relação entre o peso de carcaça quente e o peso de corpo vazio;
- e Rendimento comercial verdadeiro: relação entre o peso de carcaça fria e o peso de corpo vazio.

3.2.3 Componentes não carcaça

Após o abate do animal, é realizada a separação dos componentes corporais em carcaça, vísceras, pele, cabeça, patas, pulmões com traqueia, fígado, coração, rins, baço, pênis, bexiga, gordura interna dos intestinos e gordura renal e pélvica. A seguir são pesados e calculados em relação ao peso corporal do animal. Para a realização do cálculo é aferido o peso corporal após jejum (Selaive; Osório, 2014).

Diferentes trabalhos avaliam os efeitos sobre os componentes corporais. A exemplo, Carvalho et al. (2005), ao analisarem os componentes não carcaça de cordeiros submetidos a diferentes sistemas alimentares (confinamento, suplementação em pasto nativo e *creep feeding*), notaram que o confinamento proporcionou maiores valores de gordura interna e renal (1,61 e 0,68%), quando comparados aos cordeiros suplementados no pasto (1,02 e 0,35%) e *creep feeding* (1,00 e 0,38%).

Motta et al (2016), avaliando o desempenho e qualidade da carcaça de cordeiros terminados em dois sistemas alimentares verificaram maior peso de carcaça quente e fria e melhor rendimento comercial e de frigorífico nos cordeiros mantidos com as mães em campo nativo, diferindo daqueles mantidos em pastagem de azevém anual, que somente apresentaram maior percentual de vísceras verdes.

4 MATERIAL E MÉTODOS

Os procedimentos realizados neste experimento foram aprovados pela Comissão de Ética em Experimentação Animal da Universidade Federal de Pelotas, conforme protocolo nº 6730.

O experimento foi conduzido no Centro Agropecuário da Palma, Universidade Federal de Pelotas, km 535 da BR 116, localizado no município de Capão do Leão, (31°52'00" S e 52°21' 24" W; altitude 13,24m), região fisiográfica Litoral Sul do Rio Grande do Sul, Brasil. O período experimental ocorreu entre 12 de novembro e 16 de dezembro de 2019, totalizando 34 dias. Em 10 de novembro, os animais foram tosquiados, vermifugados e vacinados contra clostridioses.

Foram utilizados 24 animais machos castrados com 16 meses de idade sem raça definida, porém, com predominância da raça Corriedale, com peso inicial de $42,45 \pm 4,45$ Kg e ECC $2,3 \pm 0,256$ (mediana/moda = 2,5). Estes foram confinados em galpão de alvenaria dividido em baias de 9,24m², sendo alocados em quatro baias com seis animais cada. Para alimentação dos animais cada baia era provida de comedouros que apresentavam as dimensões de 130x30cm.

A adaptação dos animais ao confinamento foi realizada sete dias antes do início do período experimental (6 de novembro de 2019). Durante esse período foi ofertado feno de alfafa (40% da matéria seca da dieta) e ração comercial (Tabela 1). No período do experimento, a dieta dos animais foi composta pela mesma ração comercial oferecida uma vez ao dia, às 8 horas da manhã, permanecendo o alimento disponível durante todo o dia. A quantidade de alimento disponível era ajustada através das sobras do dia anterior, que deveriam ser sempre de 10% da quantidade ofertada, com intuito de garantir o máximo consumo voluntário, e a água fornecida "*ad libitum*". A oferta inicial de ração foi de 3,6% do PV, e o consumo médio ao longo do período experimental foi de 3,33% do PV. O confinamento permanecia iluminado 24 horas por dia, sendo a iluminação natural durante o dia e artificial durante a noite.

Tabela 1 - Composição dos alimentos fornecidos aos animais.

Alimento	MS (%)	% na MS						EB (cal/g de MS)
		MM	PB	EE	FB	FDN	FDA	
Ração comercial*	89,13	10,19	16,62	2,61	7,37	-	-	4.207,6
Feno de Alfafa**	89,32	9,11	18,77	2,85	29,36	46,93	37,52	4,22

MS = Matéria Seca; MM = Matéria Mineral; PB = Proteína Bruta; EE = Extrato Etéreo; FB = Fibra Bruta; EB = Energia Bruta; FDN = Fibra em Detergente Neutro; FDA = Fibra em Detergente Ácido. *Valores da etiqueta da embalagem da ração; **Valores tabelados por Valadares Filho et al. (2015).

Anteriormente a entrada dos animais no confinamento os mesmos foram mensuradas as seguintes medidas *in vivo*: **Índice de Massa Corporal** (Tanaka et al., 2012): $IMC = (\text{Peso corporal (Kg)} / \text{altura do animal na cernelha (m)} / \text{comprimento corporal (m)} / 10)$; **Frame** (Souza-Júnior et al., 2013): $\text{Frame} = [(\text{altura do anterior (cm)} + \text{altura do posterior (cm)} + \text{comprimento corporal (cm)} + \text{peso corporal (Kg)})/4]$ e **Compacidade** (Osório et al., 1996): $\text{COMP} = \text{peso corporal (Kg)} / \text{comprimento corporal (cm)}$.

Em 19 de dezembro de 2019 foram abatidos 18 animais representativos do peso e condição corporal médios do lote, após a mensuração do peso corporal ao abate e do peso com jejum de 12 horas. Os procedimentos de abate foram de acordo com os que caracterizam o abate humanitário (Brasil, 2021). Logo após o abate, realizou-se a pesagem da carcaça quente e dos componentes não carcaça (pele, patas, cabeça, vísceras verdes cheias, pulmões com traqueia, coração, fígado com vesícula biliar cheia, baço, diafragma, rins, bexiga + pênis, gordura renal e gordura interna). As carcaças foram avaliadas quanto a conformação (escala visual de 1 a 5), estado de engorduramento (escala visual de 1 a 5) e rendimento de carcaça propriamente dito ($(\text{peso de carcaça quente}/\text{peso vivo sem jejum}) \times 100$) e no frigorífico ($(\text{peso de carcaça quente}/\text{peso vivo com jejum}) \times 100$). As avaliações foram realizadas conforme descrito por Osório e Osório (2005) e Selaive e Osório (2014).

Os resultados foram submetidos à análise de correlação de Pearson ($P \leq 0,05$) para a determinação da associação linear entre todas as variáveis. Quando a correlação entre o Índice de Massa Corporal, o Frame e/ou a Compacidade, determinadas antes da entrada dos animais no confinamento, e as variáveis pré-abate, peso vivo e peso vivo com jejum, e pós-abate, peso de carcaça quente, rendimento propriamente dito e rendimento no frigorífico foi significativa, foram

estimadas equações de regressão para prever estas últimas a partir das medidas *in vivo* antes da entrada dos animais no confinamento. As análises foram realizadas utilizando-se o software Past, versão 3.20 (Hammer et al. 2001).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A visão geral da estrutura do banco de dados (média, desvio padrão, valores mínimos e máximos e coeficiente de variação) é apresentada na tabela 2.

Tabela 2 - Estatísticas descritivas do banco de dados.

Variável	Média	Desvio padrão	Mínimo	Maximo	CV (%)
Medidas <i>in vivo</i> pré-confinamento					
Compacidade (s/un)	0,701	0,061	0,569	0,790	8,70
Frame (s/un)	57,828	2,466	51,575	62,425	4,26
Índice de Massa Corporal (s/un)	11,037	0,985	8,968	12,953	8,92
Características corporais pré-abate					
Peso Vivo ao Abate (Kg) – PVA	46,52	6,62	36,80	59,80	14,24
Peso Vivo com Jejum (Kg) – PVJ	45,08	5,87	36,40	56,30	13,03
Características corporais pós-abate e componentes não carcaça					
Conformação da Carcaça (1-5)	3,17	0,48	2,50	4,00	15,32
Estado de Engorduramento da Carcaça (1-5)	3,19	0,13	2,50	4,00	4,04
Peso de carcaça quente (Kg) – PCQ	20,19	2,95	15,08	25,36	14,62
Rendimento propriamente dito (%)	43,40	1,83	40,65	46,67	4,21
Rendimento frigorífico (%)	44,75	2,55	40,08	48,76	5,69
Vísceras (Kg)	9,48	2,28	1,79	12,48	24,03
Cabeça (Kg)	1,71	0,19	1,44	2,01	11,13
Patás (Kg)	0,95	0,14	0,72	1,25	14,66
Pele (Kg)	6,02	1,67	3,79	9,69	27,74
Coração (Kg)	0,20	0,04	0,14	0,31	22,28
Rins (Kg)	0,16	0,11	0,09	0,53	64,63
Gordura Renal (Kg)	0,23	0,08	0,11	0,47	36,80
Gordura Interna (Kg)	0,51	0,21	0,03	0,87	40,91
Baço (Kg)	0,07	0,02	0,05	0,09	18,31
Diafragma (Kg)	0,19	0,06	0,09	0,31	31,22
Pulmão + Traqueia (Kg)	0,70	0,14	0,45	0,95	20,52
Fígado + Vesícula (Kg)	0,90	0,20	0,62	1,20	21,93

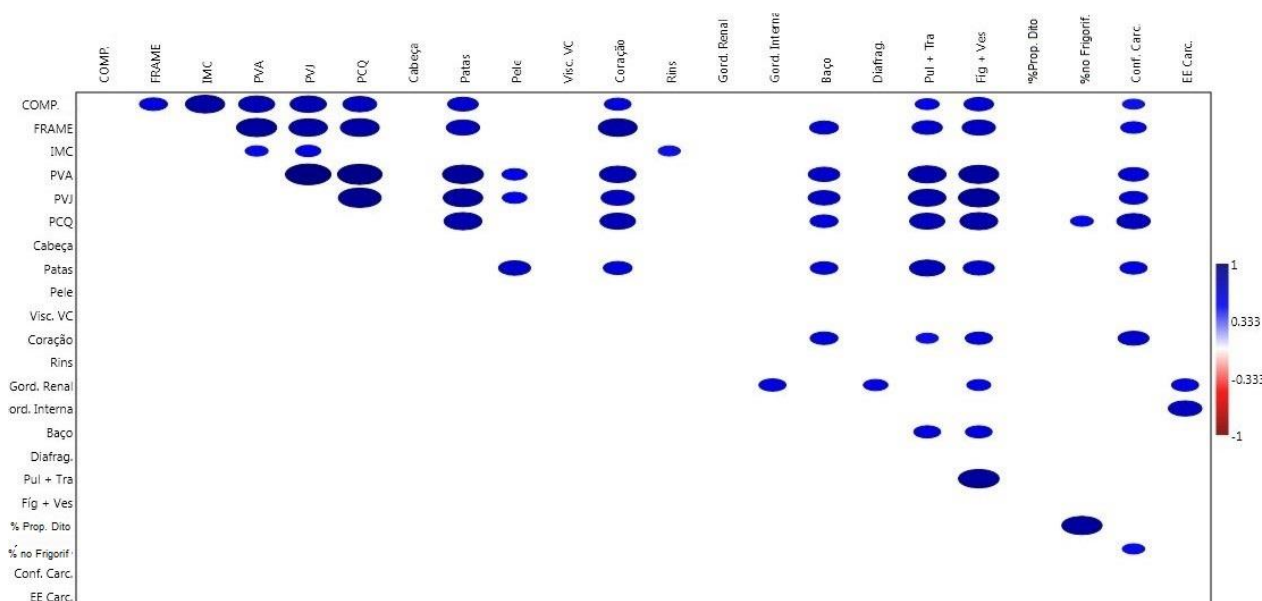
A análise da correlação de Pearson do Índice de Massa Corporal, do Frame e da Compacidade com as características pós-abate rendimento de carcaça propriamente dito e rendimento no frigorífico não apresentou significância ($P > 0,05$). Ou seja, não existe associação entre as mesmas, não permitindo a estimativa de nenhum dos rendimentos a partir das variáveis pré-confinamento estudadas.

O rendimento no frigorífico se correlacionou com o peso de carcaça quente

($r=0,49$; $P=0,0397$) e com o rendimento propriamente dito ($r=0,87$; $P<.0001$), enquanto o rendimento propriamente dito se correlacionou somente com o rendimento no frigorífico (Figura 1). Desta forma não foram estimadas equações de regressão entre medidas *in vivo* e estas características. Conforme Selaive e Osório (2014) rendimento no frigorífico e propriamente dito diferem entre si, o frigorífico é a relação entre o peso de carcaça quente e o peso vivo com jejum; e o propriamente dito, a relação entre o peso de carcaça quente e o peso vivo sem jejum.

A análise da correlação de Pearson (Figura 1) do Índice de Massa Corporal (IMC) ao início do confinamento com as características corporais pré e pós-abate indicou valores significativos e positivos dessa medida *in vivo* com o peso vivo ao abate - PVA ($r=0,49$; $P=0,0383$) e peso vivo com jejum - PVJ ($r=0,54$; $P=0,0209$). Esses valores de correlação embora significativos podem ser considerados baixos, indicando pouca associação entre essas variáveis.

Figura 1 - Correlação de Pearson entre medidas *in vivo* pré-confinamento, características corporais pré e pós-abate e componentes não carcaça de ovinos.



*Maior intensidade da tonalidade azul, ou vermelha, indica também maior correlação entre as variáveis. **Quanto maior o tamanho da elipse, maior a significância estatística da correlação. ***Espaço em branco indica que a correlação não é significativa ($P>0,05$).

Ao analisar as equações de regressão linear entre IMC e PVA e, entre IMC e PVJ, verificou-se que, embora significativas, as mesmas apresentaram reduzidos coeficientes de determinação (Tabela 3). Esse fato, limita o uso do IMC como estimador dessas variáveis pré-abate. Costa et al. (2020b), avaliando IMC de

cordeiros Corriedale ao abate, verificaram relação significativa desta variável com as reservas energéticas e composição tecidual da paleta e da perna, sendo possível através da mesma estimar as reservas energéticas corporais. No presente estudo, todavia, não se verificou associação do IMC com o estado de engorduramento da carcaça nem com as gorduras renal e interna (Figura 1). Ou seja, seria possível confinarmos animais de baixo IMC ao início do confinamento sem prejuízo de suas reservas (gordura) ao abate.

Os resultados apresentados por Salazar-Cuytun et al. (2020), demonstraram que o IMC pode ser usado como preditor dos componentes químicos da carcaça de ovelhas Pelibuey não prenhes e não lactantes (proteína bruta corporal total, gordura corporal total, cinzas corporais totais, energia corporal total, proteína bruta da carcaça, gordura da carcaça, cinzas da carcaça, energia da carcaça, proteína bruta visceral, gordura visceral, cinzas viscerais, energia visceral). Os autores concluíram ainda que o uso do PVJ para calcular o IMC produziu estimativas mais precisas em ovelhas adultas.

Tabela 3 - Regressões lineares entre índice de massa corporal (IMC) e peso vivo ao abate (PVA) e peso vivo com jejum (PVJ).

Equação	R ²	Prob. Modelo	CV (%)
$PVA = 10,05419 + 3,3036 \times IMC$	0,24	0,0383	12,78
$PVJ = 9,61023 + 3,2134 \times IMC$	0,29	0,0209	11,31

A análise da correlação de Pearson do Frame dos animais ao início do confinamento (Figura 1) com as características pré e pós-abate indicou valores significativos e positivos dessa medida *in vivo* com o PVA ($r=0,86$; $P<0,0001$), PVJ ($r=0,82$; $P<0,0001$) e PCQ ($r=0,84$; $P<0,0001$).

Esses valores de correlação, significativos, podem ser considerados altos, indicando elevada associação entre essas variáveis. Além disso, o PVA, PVJ e o PCQ apresentaram elevada correlação entre si, com valores superiores a $r=0,92$ e $P<0,0001$.

Ao analisar as equações de regressão linear entre Frame e PVA; Frame e PVJ e, Frame e PCQ, verificou-se que todas apresentaram alta significância estatística, elevados coeficientes de determinação e baixos coeficientes de variação (Tabela 4). Esse fato, habilitaria o uso do Frame como estimador dessas características pré e

pós-abate, com destaque para o PVA.

Estes resultados corroboram com os encontrados por Souza et al. (2019), que analisaram isoladamente a altura do anterior, a altura do posterior e o comprimento corporal, e demonstraram resultados semelhantes entre si, com equações apresentando elevada significância ($P < 0.0001$), altos coeficientes de determinação e baixos coeficientes de variação.

Embora seja possível a predição das características ao abate PVA, PVJ e PCQ a partir do Frame, deve-se considerar que esta medida morfométrica, engloba várias mensurações, o que a torna de difícil execução, principalmente quando envolver a avaliação de um grande número de animais.

Tabela 4 - Regressões lineares entre Frame, peso vivo ao abate (PVA), peso vivo com jejum (PVJ) e peso de carcaça quente (PCQ).

Equação	R ²	Prob. Modelo	CV (%)
PVA=-87,79142+2,3225xFRAME	0,75	<0,0001	7,37
PVJ= -68,57080+1,9653xFRAME	0,68	<0,0001	7,58
PCQ=-37,78720+1,0026xFRAME	0,70	<0,0001	8,24

A análise da correlação de Pearson da Compacidade dos animais ao início do confinamento com as características pré e pós-abate, indicaram valores significativos e positivos dessa medida *in vivo* com o PVA ($r=0,78$; $P=0,0001$), PVJ ($r=0,79$; $P=0,0001$) e PCQ ($r=0,73$; $P=0,0005$).

Ao analisar as equações de regressão linear entre Compacidade e PVA; Compacidade e PVJ e, Compacidade e PCQ, verificou-se que todas apresentaram alta significância estatística ($P \leq 0,0005$), coeficientes de variação baixos e coeficientes de determinação intermediários (Tabela 5). Esse fato habilitaria o uso da compacidade como estimadora dessas características pré e pós-abate, com destaque para PVA e PVJ, que apresentaram os maiores R².

Comparativamente ao Frame, a Compacidade, embora com menor R², se apresenta como uma variável de mais fácil mensuração, tendo em vista que é composta apenas pelo peso vivo e pelo comprimento corporal. Por sua vez o Frame envolve quatro medidas (altura do anterior e posterior e, comprimento e peso corporal), o que, por outro lado, provavelmente é o que lhe confere o maior coeficiente

de determinação, proporcionando maior acurácia nas predições.

Tabela 5 - Regressões lineares entre Compacidade (COMP), peso vivo ao abate (PVA), peso vivo com jejum (PVJ) e peso de carcaça quente (PCQ).

Equação	R ²	Prob. Modelo	CV (%)
PVA=-12,48107+84,1685xCOMP.	0,61	0,0001	9,18
PVJ= -7,67668+75,2616xCOMP.	0,62	0,0001	8,28
PCQ=-4,52632+35,2597xCOMP.	0,54	0,0005	10,25

De acordo com Souza et al. (2009), equações geradas a partir das medidas morfométricas podem estimar o peso vivo de ovinos de corte, machos e fêmeas, de diferentes raças e idades. Ainda conforme os autores, a possibilidade de predizer o PV permite, juntamente com a compacidade, estimar o rendimento comercial, servindo assim como indicador de características quantitativas da carcaça.

6 CONCLUSÕES

Os valores de Frame e Compacidade mensurados antes da entrada dos animais no confinamento se correlacionam positivamente com o peso vivo ao abate, peso vivo com jejum e peso de carcaça quente, podendo ser utilizados como preditores destes últimos.

O Frame e a Compacidade mensurados antes da entrada dos animais no confinamento podem ser utilizados como critérios para a seleção de animais mais aptos a este tipo de terminação.

REFERÊNCIAS

- BAUTISTA-DÍAZ E, MEZO-SOLIS JA, HERRERA-CAMACHO J, CRUZ-HERNÁNDEZ A, GOMEZ-VAZQUEZ A, TEDESCHI LO, LEE-RANGEL HA, VARGAS-BELLO-PÉREZ E, CHAY-CANUL AJ. Prediction of Carcass Traits of Hair Sheep Lambs Using Body Measurements. **Animals**, vol. 10, no. 8, p. 1–14, 2020.
- BAUTISTA-DÍAZ, E.; SALAZAR-CUYTUN, R.; CHAY-CANUL, A. J.; GARCIA HERRERA, R. A.; PIÑEIRO-VÁZQUEZ, A. T.; MAGAÑA MONFORTE, J. G.; TEDESCHI, L. O.; CRUZ-HERNÁNDEZ, A.; GÓMEZ-VÁZQUEZ, A.; Determination of carcass traits in Pelibuey ewes using biometric measurements. **Small Ruminant Research**, vol. 147, p. 115–119, 2017.
- BIF, Beef Improvement. Uniform guidelines for beef improvement programs. Beef Improvement Federation. 8th edition. Athens, GA, 2002.
- BIF. Guidelines for Uniform Beef Improvement. 2021.
- BRASIL. **Decreto nº 10.468, de 19 de agosto de 2020**. Altera o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 19 ago. 2020.
- BRASIL. Secretaria da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural. **Portaria n. 365, de 16 de julho de 2021**. Aprova o Regulamento Técnico de Manejo Pré-abate e Abate Humanitário e os métodos de insensibilização autorizados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Diário Oficial da União: seção 1 – Extra A, Brasília, DF, ed. 138-A, p. 1, 23 jul. 2021.
- CARVALHO, S.; SILVA, M. de F.; CERUTTI, R.; KIELING, R.; OLIVEIRA, A.; DALEASTRE, M. Desempenho e componentes do peso vivo de cordeiros submetidos a diferentes sistemas de alimentação. **Ciência Rural**, v.35, n.3, mai-jun, 2005.
- CHAVARRÍA-AGUILAR, L.M.; GARCÍA-HERRERA, R.A.; SALAZAR-CUYTUN, R.; CHAY-CANUL, A.J.; CASANOVA-LUGO, F.; PIÑEIRO-VÁZQUEZ, A.T.; AGUILAR-CABALLERO, A.J. Relationship between body fat depots and body mass index in Pelibuey ewes. **Small Ruminant Research**, v.141, p.124-126, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2016.07.014>.
- COSTA, R. G.; LIMA, A. G. V. O.; RIBEIRO, N. L.; MEDEIROS, A. N.; MEDEIROS, G. R.; NETO, S. G.; OLIVEIRA, R. L. Predicting the carcass characteristics of Morada Nova lambs using biometric measurements. **Revista Brasileira de Zootecnia**, V. 49, 2020a.
- COSTA, P. T.; MENDONÇA, G. de; BRUM, L. P.; VIEIRA, T. P.; FEIJÓ, F. D.; VAZ, R. Z. Body mass index, energy reserves, and tissue composition of cuts of Corriedale lambs. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.55, e01908, 2020b.
- ESTEVES, R.M.G.; OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M.; MENDONÇA, G.; OLIVEIRA, M.M.; WIEGAND, M.; VILANOVA, M.S.; CORREA, F.; JARDIM, R.D.

Avaliação in vivo e da carcaça e fatores determinantes para o entendimento da cadeia da carne ovina. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.16, p.101-108, 2010.

ESTEVES, G. I. F. et al. Carcass characteristics and meat quality in cull ewes at different ages. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 19, n. 21, p. 1-11, 2018.

FAJEMILEHIN, O. K. S.; SALAKO, A. E. Body measurement characteristics of the West African Dwarf (WAD) Goat in deciduous forest zone of Southwestern Nigeria. **African Journal of Biotechnology**, vol. 7, no. 14, p. 2521–2526, 2008.

HAMMER, Ø.; HARPER, D.A.T.; P.D. RYAN. PAST: **Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis**. *Palaeontologia Electronica* 4(1): 9pp, 2001.

KRONING, ALEXSANDRO BAHR. **Comportamento ingestivo e desempenho de ovinos em sistemas de alimentação com amendoim forrageiro**. 2021. 80f. Tese (Doutorado) — Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, 2021.

LEITE, A. A. et al. Características morfométricas e quantitativas de carcaça de cordeiros suplementados com silagem de milho e pellet bagaço de cana. **Synergismus scyentifica**, Pato Branco, v. 8, n. 2, p. 1-3, 2013.

LEMES, J. S. et al. Características da carcaça e da carne de cordeiros Corriedale manejados em duas alturas de milho. **Archivos de zootecnia**, v. 63, n. 241, p. 161-170, 2014.

MAHMUD, M. A.; SHABA, P.; ABDULSALAM, W.; YISA, H. Y.; GANA, J.; NDAGI, S.; NDAGIMBA, R. Live body weight estimation using cannon bone length and other body linear measurements in Nigerian breeds of sheep. **Journal of Advanced Veterinary and Animal Research**, vol. 1, no. 4, p. 169–176, 2014.

MCKIERNAN, W. **Frame scoring of beef cattle**. NSW Department of Primary Industries Primefact A2.3.4, 2nd edition. 2005.

MENEZES, L. M.; BRAUNER, C. C.; PAPPEN, F. G.; MACHADO, J. P. M.; MORAES, J. C. F.; PIMENTEL, M. A. Efeito do frame e da da altura de garupa sobre o desempenho reprodutivo de novilhas Braford. **Veterinária em Foco**, v. 6, p. 116-120, 2009.

MINISTERIO DE AGRICULTURA. Importancia del frame o tamaño en ganado de carne de Magallanes. **INIA Kampenaike**, v. 81. p. 1–7, 2018.

MOTA, L. et al. Estrutura corporal (Frame Size) e influencias no desempenho produtivo de bovinos de corte. **Boletim Técnico PPGZOO UFVJM**, v.2, n.1, p. 1-19, 2014.

MOTA, L. et al. Divergência morfométrica em bovinos nelore em crescimento classificados para diferentes classes de frame size. **Revista Caatinga**, Diamantina, v. 8, n. 2, p. 117-125, 2015.

MOTTA, J. F.; FERREIRA, O. G. L.; VAZ, R. Z.; COSTA, O. A. D.; ALONZO, L. A. G.; GONÇALVES, M.; LOPES, A. G.; PEDRA, W. U. Desempenho produtivo e qualidade da carcaça de cordeiros avaliados em dois sistemas alimentares. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v. 73, n. 1, p. 15-23, 2016.

NETO, CARLOS PALHARI. **Relação entre a morfometria in vivo E as características da carcaça de ovinos comerciais**. 2018. 49f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias – Universidade Federal da Grande Dourados, 2018.

OLIVEIRA, E. J.; SAVEGNAGO, R. P.; FREITAS, A. P.; FREITAS, L. A.; PAZ, A. C. A. R.; FARO, L.; SIMILI, F. F.; FILHO, A. E. V.; COSTA, R. L. D.; PAZ, C. C. P.; Genetic parameters for body weight and morphometric traits in Santa Inês sheep using Bayesian inference. **Small Ruminant Research**, v. 201, n. 1, p. 106446-106451, 2021.

OKORUDUDU, D. O.; JUMEAN, M. F.; MONTORI, V. M.; ROMERO-CORRAL, A.; SOMERS, V. K.; ERWIN, P. J.; LOPEZ-JIMENEZ, F. Diagnostic performance of body mass index to identify obesity as defined by body adiposity: a systematic review and meta-analysis. **International Journal of Obesity**, v. 34, p. 791–799, 2010.

ORTEGA, F. B.; SUI, X.; LAVIE, C. J.; BLAIR, S. N. Body mass index, the most widely used but also widely criticized index: would a criterion standard measure of total body fat be a better predictor of cardiovascular disease mortality. **Mayo Clinic Proceedings**, v. 91, p. 443–455, 2016.

OSÓRIO, J. C. S.; AVILA, V.; JARDIM, P. O. C.; PIMENTEL, M. A.; POUHEY, J. L. O. F.; LUDER, W. Produção de carne em cordeiros cruza Hampshire Down com Corriedale. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.2, p.99-104, 1996.

OSÓRIO, J. C. S.; OLIVEIRA, N. M.; OSÓRIO, M. T. M.; PIMENTEL, M.; POUHEY, J. L. Efecto de la edad al sacrificio sobre la producción de carne en corderos no castrados de cuatro razas. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 6, n. 2, p. 161-166, 2000.

OSÓRIO, J. C. S.; OLIVEIRA, N. M.; OSÓRIO, M. T. M.; JARDIM, R. D.; PIMENTEL, M. A. Produção de carne em cordeiros cruza Border Leicester com ovelhas Corriedale e Ideal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, p.1469-1480, 2002.

OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M. **Produção de carne ovina: técnicas de avaliação “in vivo” e na carcaça**. Pelotas: Ed.Universitária - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2003.

OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M. **Produção de carne ovina: técnicas de avaliação “in vivo” e na carcaça**. 2.ed. Pelotas: Ed. Universitária - Universidade Federal de Pelotas, 2005.

OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M.; SAÑUDO, C. Características sensoriais da carne ovina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 38, n. spe, jul. 2009.

POSBERGH, C. J; HUSON, H. J. All sheeps and sizes: a genetic investigation of mature body size across sheep breeds reveals a polygenic nature. **Animal Genetics**, p. 1–9, 2020.

PRADO, O. R.; MONTEIRO, A. L. G.; BASTOS, G. de M.; SAAB, B. B.; QUIZINI, S. M. do P.; PIEROBOM, C. C.; HENTZ, F.; NOMURA, T. M. Sistemas de alimentação e épocas de terminação sobre as medidas corporais pré-abate e da carcaça de cordeiros abatidos na região Centro-Sul do Paraná. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n. 6, p. 3031-3042, nov./dez. 2013.

PTÁČEK, M.; MILERSKI, M.; SCHMIDOVÁ, J.; DUCHÁČEK, J.; TANČIN, V.; UHRINČAŤ, M.; HAKL, J.; STÁDNÍK, L. Relationship between body mass index, body energy reserves, milk, and meat production of original Wallachian sheep, **Small Ruminant Research**, v. 165, p. 131-133, 2018.

QUADRO, J. L. G.; OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M.; et al. Relação entre medidas in vivo e na carcaça em cordeiros Corriedale. **Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia**, v.14, p. 217-230, 2007.

RAMOS, I. O., et al. Body conformation of Santa Inês, Texel and Suffolk ewes raised in the Brazilian Pantanal. **Small Ruminant Research**, v.172, p.42–47, 2019.

SAINZ, R. et al. Frame: Importância para a seleção de animais eficazes. In: **Seminário Nacional de Criadores e Pesquisadores**, Seminario. Goaias: Ancp, p. 1-33, 2018.

SAINZ, R. D.; GUIMARÃES N.; MAGNABOSCO, C. U.; LOPES, F. A new frame score system for Nelore cattle. **Journal of Animal Science**, v. 98, n. 4, p. 47-47, 3 nov. 2020.

SALAKO, A. E. Application of morphological indices in the assessment of type and function in sheep. **International Journal of Morphology**, vol. 24, no. 1, p. 13–18, 2006.

SALAZAR-CUYTUN, E. R.; SARMIENTO-FRANCO, L. A.; AGUILAR-CABALLERO, A. J.; FONSECA, M. A.; TEDESCHI, L. O. Body mass index and body chemical components in Pelibuey ewes. **Ecosistemas y recursos agropecuarios**, Villahermosa, v. 7, n. 2, 2020.

SELAIVE, A. B.; OSÓRIO, J. C. S. **Produção de ovinos no Brasil**. Roca: São Paulo, 2014.

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

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

SILVA, F. V. et al. Performance and carcass characteristics of lambs fed a solution of cheese whey during feedlot and pre-slaughter lairage. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 47, n. 26, p. 1 - 6, 2018.

SOUZA JÚNIOR, E. L.; SOUSA, W. H.; PIMENTA FILHO, E. C.; GONZAGA NETO, S.; CARTAXO, F. Q.; CEZAR, M. F.; CUNHA, M. G. G.; PEREIRA FILHO, J. M. Effect of frame size on performance and carcass traits of Santa Inês lambs finished in a feedlot. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 42, p. 284-290, 2013.

SOUZA, S.; LEAL, A.; BARIONI, C.; MATOS, A.; MORAIS, J.; ARAÚJO, M.; NETO, O.; SANTOS, A.; COSTA, R. Utilização de medidas biométricas para estimar peso vivo em ovinos. **Asociación Latinoamericana de Producción Animal**. Vol. 17, Núm.3. 4:61-66, 2009.

SOUZA, J. S. et al. Biometric measurements of Santa Inês meat sheep reared on *Brachiaria brizantha* pastures in Northeast Brazil. **Plos One**. v. 14(7). p. 1-16. 2019.

TANAKA, T.; AKABOSHI, N.; INOUE, Y.; KAMOMAE, H.; KANEDA, Y. Corrigendum to "Fasting-induced suppression of pulsatile luteinizing hormone secretion is related to body energy status in ovariectomized goats". **Animal Reproduction Science**, v. 132, p. 111, 2012.

TAROUÇO, J. História do ultra-som no Brasil. In: **1º Workshop de ultrasonografia para avaliação de carcaça bovina**. Pirassununga – SP. 2004.

TATUM, J. D.; DEWALT, M. S.; LEVALLEY, S. B.; SAVELL, J. W.; WILLIAMS, F. L. Relationship of Feeder Lamb Frame Size to Feedlot Gain and Carcass Yield and Quality Grades. **Journal of Animal Science**, vol. 76, no. 2, p. 435–440, 1998.

TEIXEIRA NETO, M. R.; CRUZ, J. F.; CARNEIRO, P. L. S.; MALHADO, C. H. M.; FARIA, H. H. N. Parâmetros populacionais da raça ovina Santa Inês no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, vol. 48, no.12, p. 1589–1595, 2013.

VALADARES FILHO, S. C.; MACHADO, P. A. S.; FURTADO, T.; CHIZZOTTI, M. L.; AMARAL, H. F. **Tabelas brasileiras de composição de alimentos para ruminantes**. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2015. 473 p. ISBN 978-85-7269-529-9.

YILMAZ, O.; CEMAL, I.; KARACA, O. Estimation of mature live weight using some body measurements in Konya sheep. **Tropical Animal Health and Production**, vol. 45, no. 1, p. 397– 403, 2012.