



INSTITUTO FEDERAL
Triângulo Mineiro

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TRIÂNGULO MINEIRO - Campus Uberaba
CURSO DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA**

GUSTAVO ALVES DE OLIVEIRA

**Características de carcaça de cordeiros terminados sob duas condições
dietéticas de relação volumoso:concentrado**

UBERABA, MG

2022

GUSTAVO ALVES DE OLIVEIRA

**Características de carcaça de cordeiros terminados sob duas condições dietéticas de
relação volumoso:concentrado**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Triângulo Mineiro, Campus
Uberaba, como requisito parcial para conclusão
do Curso de Zootecnia.

Orientador: Prof. Dr. Flávio Moreno Salvador

UBERABA, MG

2022

Ficha Catalográfica elaborada pelo Setor de Referência do IFTM –
Campus Uberaba-MG

O4c Oliveira, Gustavo Alves de
Características de carcaça de cordeiros terminados sob duas condições
dietéticas de relação volumoso: concentrado / Gustavo Alves de Oliveira – 2022.
24 f.

Orientador: Prof. Dr. Flávio Moreno Salvador
Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Zootecnia) - Instituto
Federal do Triângulo Mineiro - Campus Uberaba-MG, 2023.

1. Carcaça. 2. Dietas. 3. Ovinos. 4. Quebra por resfriamento. 5. Rendimento
de carcaça. I. Salvador, Flávio Moreno. II. Título.

CDD 636.3

TERMO DE APROVAÇÃO

GUSTAVO ALVES DE OLIVEIRA

**Características de carcaça de cordeiros terminados sob duas condições dietéticas de
relação volumoso: concentrado**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro, Campus Uberaba, como exigência parcial para obtenção do título de Bacharel em Zootecnia, sob orientação do Prof. Dr. Flávio Moreno Salvador

Aprovado em 20 de junho de 2022.

Prof. Dr. Flávio Moreno Salvador (Orientador)

Prof. Dr. Joaquim Martins Parreira Filho

Prof. Dr. Luís Fernando Santana

UBERABA, MG

2022



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TRIÂNGULO MINEIRO
COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS DO IFTM
Av. Randolfo Borges Júnior n. 2900 - Univerdecidade - CEP 38.064-300 - Uberaba-MG - Brasil
Telefone: (34) 3326-1129 - ceua@iftm.edu.br

CERTIFICADO

Certificamos que o projeto de pesquisa "**Terminação de Cordeiros sob Duas Condições Dietéticas de Relação Volumoso:Concentrado**", protocolo nº 18/2018, sob responsabilidade de **Flávio Moreno Salvador** - que envolve a produção, manutenção /ou utilização de animais pertencentes ao filo *Chordata*, subfilo *Vertebrata* (exceto o homem), para fins de **pesquisa científica** - encontra-se de acordo com o preceitos da Lei nº 11.794, de 8 de outubro de 2008, do Decreto nº 6.899, de 15 de julho de 2009, e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (CONCEA), e foi **APROVADO** pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro (IFTM), em **17/01/2019**.

Vigência do Projeto	Início: 01/03/2019 - Término: 28/02/2020
Espécie/linhagem	Ovinos (<i>Ovis aries</i>) - mestiços
Nº de animais	20 animais
Peso / Idade	Peso: 20-23 kg / 70-90 dias de idade
Sexo	Fêmeas: 10 animais Machos: 10 animais
Origem	Animais do rebanho do IFTM - Uberaba/MG

Uberaba, 17 de Janeiro de 2019.

Bruno Balduino Berber Freitas
Vice-coordenador CEUA-IFTM
Portaria nº 1.661 de 04/12/2014

AGRADECIMENTOS

É um tanto quanto complicado agradecer a todas as pessoas, que de algum modo fizeram e fazem parte da minha vida e dos meus momentos acadêmicos. Por isso, agradeço a todos com quem cruzei até aqui e contribuíram bastante para eu me tornar a pessoa que sou hoje.

Primeiramente à minha família que é o bem mais precioso que tenho e sempre estive ao meu lado me incentivando em qualquer fase.

Aos meus pais, palavras não são suficientes para expressar todo o amor que sinto por eles. Seja pelos puxões de orelha, a confiança e o investimento nos meus estudos que me fizeram com certeza crescer bastante.

Aos meus avós, pela experiência de vida que são meus exemplos de força e determinação.

Ao professor Flávio pela empatia, paciência na orientação, conhecimento de área que tornou possível a conclusão deste trabalho.

A todos os professores do IFTM que acompanharam minha jornada acadêmica e foram pessoas importantes na minha formação profissional e pessoal.

Aos meus amigos que sempre estiveram ao meu lado mesmo quando o tempo era corrido, e as conversas me ajudaram a seguir em frente e encarar todos os desafios.

À banca examinadora pelas contribuições.

Obrigado.

RESUMO

Objetivou-se com este trabalho avaliar os aspectos quantitativos da carcaça de cordeiros cruzados, recebendo dietas com diferentes relações de volumoso:concentrado. Vinte animais cruzados (Dorper sobre matrizes de base Santa Inês), sendo dez fêmeas e dez machos não castrados (peso médio inicial \pm erro padrão de $22,24 \pm 0,36$ kg e idade entre 70-80 dias.), foram alojados em baias individuais cobertas ($1 \text{ m}^2/\text{animal}$), providas de comedouros e bebedouros individuais, no Setor de Ovinocultura do IFTM. Foram aplicados dois tratamentos (duas relações dietéticas de volumoso:concentrado), com dez repetições por tratamento, sendo cada animal uma parcela experimental. Adotou-se o delineamento de blocos casualizados (DBC), sendo a classe sexual o definidor de blocagem. Os tratamentos foram constituídos de uma dieta com proporção volumoso:concentrado de 30:70, e outra dieta com proporção 50:50. Ambas as dietas foram compostas tendo a silagem de sorgo como alimento volumoso e o milho moído, farelo de soja e suplemento mineral, compondo o concentrado. Não houve interação entre a relação volumoso:concentrado e classe sexual para peso vivo em jejum, peso de carcaça quente, peso de carcaça fria, rendimento de carcaça quente e rendimento de carcaça fria. Constatou-se que o padrão dietético e o sexo dos animais influenciam diretamente na quebra por resfriamento, sendo os animais submetidos a um padrão dietético com maior proporção de concentrado e fêmeas como os mais resistentes a essa quebra.

Palavras-chave: carcaça, dietas, ovinos, quebra por resfriamento, rendimento de carcaça

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the quantitative aspects of the carcass of crossbred lambs, receiving diets with different forage:concentrate ratios. Twenty crossbred animals (Dorper on Santa Inês base matrices), ten females and ten uncastrated males (mean initial weight \pm standard error of 22.24 ± 0.36 kg and age between 70-80 days), were housed in individual covered stalls (1 m²/animal), provided with individual feeders and drinkers, in the IFTM Sheep Farming Sector. Two treatments were applied (two dietary roughage:concentrate ratios), with ten replications per treatment, with each animal being an experimental portion. A randomized block design (DBC) was adopted, with sex class being the defining block. The treatments consisted of a diet with a forage:concentrate ratio of 30:70, and another diet with a 50:50 ratio. Both diets were composed of sorghum silage as roughage and ground corn, soybean meal and mineral supplement, making up the concentrate. There was no interaction between the forage:concentrate ratio and sex class for fasting live weight, hot carcass weight, cold carcass weight, hot carcass yield and cold carcass yield. It was found that the dietary pattern and sex of the animals directly influence the breakdown due to cooling, with animals subjected to a dietary pattern with a higher proportion of concentrate and females being the most resistant to this breakdown.

Keywords: carcass, carcass yield, chilling loss, diet, lambs

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	9
2 REFERECIAL TEÓRICO.....	10
2.1 TERMINAÇÃO DE CORDEIROS EM CONFINAMENTO.....	10
2.2 RELAÇÃO VOLUMOSO:CONCENTRADO DIETÉTICA.....	10
2.3 CARACTERÍSTICAS QUANTITATIVAS DA CARCAÇA.....	11
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	12
3.1 ANIMAIS EXPERIMENTAIS.....	12
3.2 TRATAMENTOS.....	13
3.3 ABATE DOS ANIMAIS E COLETA DE DADOS.....	14
3.4 VARIÁVEIS ANALISADAS.....	15
3.5 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL.....	15
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	16
4.1 EFEITO DAS CLASSES SEXUAIS.....	16
4.2 EFEITO DAS RELAÇÕES VOLUMOSO:CONCENTRADO.....	17
4.3 QUEBRA POR RESFRIAMENTO.....	19
5 CONCLUSÃO.....	20
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	21

1 INTRODUÇÃO

O rebanho de ovinos no Brasil totalizou 20,62 milhões de cabeças, segundo o censo de 2020, apresentando um comportamento de aumento de 3,1% quando comparado ao ano de 2019. A região nordeste e principalmente o estado da Bahia lidera o efetivo de ovinos no país detendo 30,1% do rebanho nacional. (IBGE, 2020).

Com a atividade de produção ovina em eminente crescimento, os pecuaristas enxergam com bons olhos a oportunidade de aumento na produção, e buscam o melhoramento genético, um controle zootécnico efetivo do rebanho e a adoção de novas tecnologias, podendo reduzir os custos e consequentemente, facilitando o acesso da população à carne ovina.

Na busca por um sistema de produção de carne ovina com produção satisfatória e em um menor espaço de tempo, a opção mais viável é realizar a terminação dos animais em sistemas confinados onde o principal aspecto a ser trabalhado é a dieta, que busca atender as exigências nutricionais dos animais. A relação volumoso:concentrado na dieta, juntamente com a qualidade do volumoso, são fundamentais na terminação de cordeiros, visto que, maiores proporções de volumosos de boa qualidade resultam em dietas de menor custo (GONZAGA NETO et. al., 2006). Por outro lado, dietas com maiores níveis de concentrado promovem elevação tanto no consumo quanto na digestão dos nutrientes dietéticos, levando a um maior consumo de proteína, energia e demais nutrientes devido ao fato desses alimentos serem digeridos de forma mais rápida (CABRAL et. al., 2006).

Tendo em vista que os custos variáveis relacionados a alimentação correspondem a maior parcela do custo operacional no sistema de confinamento (BARROS et. al., 2009), se faz necessário estudos que busquem dietas com relação volumoso:concentrado que atenda às necessidades fisiológicas dos animais gerando ganhos tanto qualitativos quanto quantitativos em carcaças e que sejam ao mesmo tempo rentáveis ao produtor.

De modo geral, carcaça é definida como sendo o produto final de um sistema de produção que consiste em todas as partes do corpo do animal vendidas como peças de carne. Alguns fatores determinam os aspectos de uma carcaça como: peso, deposição de gordura subcutânea, idade, sexo, sistema de produção, entre outros (TEIXEIRA, 2017).

Diante do exposto, o presente estudo teve como objetivo avaliar as características quantitativas das carcaças e se estas sofreram interferência do padrão dietético de acordo com as proporções volumoso:concentrado (V:C).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 TERMINAÇÃO DE CORDEIROS EM CONFINAMENTO

Os ovinos são criados em sistemas que variam desde os extensivos até os mais intensivos. Por exemplo, em regiões áridas ou em campos nativos a taxa de lotação pode variar de uma ovelha para 3 a 5 hectares até seis ou sete ovelhas por hectare em pastagens cultivadas. Devido a fatores econômicos, há uma tendência para a intensificação da criação, tornando o sistema mais eficiente, mas dependente de forrageiras de elevada qualidade e suplementação com concentrados (SÁ et al., 2007).

Além da questão da estacionalidade da produção forrageira, o confinamento de cordeiros surgiu no contexto dos sistemas de produção ovina (principalmente nas regiões sul e sudeste do País) para auxiliar a controlar a verminose. Segundo Macedo, Siqueira e Martins (2000), nos países de clima tropical, a verminose, que causa anemia em ovinos, é sem dúvida, o maior desafio à produção de carne de cordeiros, principalmente, porque o processo de produção de carne ovina tem como princípio a criação do cordeiro ao pé da ovelha, ambos submetidos ao sistema de pastejo, e neste tipo de sistema a infestação por nematódeos gastrintestinais é superior, tendo como consequência apatia, diminuição do apetite, atraso no desenvolvimento corporal e até mesmo um aumento na taxa de mortalidade de cordeiros causando diminuições produtivas e reprodutivas dos mesmos.

O aumento do consumo da carne de animais jovens vem se destacando, devido as atuais exigências do mercado consumidor, que além da precocidade, busca carcaças com menor deposição de gordura e consequentemente gerando maior rentabilidade aos ovinocultores (PILECCO, 2016). Nesse aspecto, segundo Andrade et. al. (2014), o sistema de confinamento possibilita maior ganho de peso aos animais em um menor período de engorda, e também segundo Zanette e Neumann (2012), uma maior padronização dos cortes comerciais, acabamento adequado e rendimentos mais elevados.

2.2 RELAÇÃO VOLUMOSO:CONCENTRADO DIETÉTICA

Dentro de um sistema de produção de ovinos o custo com alimentação representa a maior porção no montante geral. Por isso é necessário haver um equilíbrio no balanço dietético com as relações volumoso:concentrado que sejam atrativas ao produtor e ao mesmo tempo forneça todo o aporte nutricional que os animais demandam. Segundo Hegarty, Meutze, Oddy

(1999), é possível obter cordeiros com boa qualidade de carne, e menores custos de produção, porém, é necessário um manejo nutricional adequado a fim de se atender as exigências nutricionais dos animais utilizando o mínimo de recurso financeiro possível.

Priolo et al., (2002) salienta que a relação volumoso:concentrado e o tipo de volumoso das dietas podem influenciar a qualidade da carne ovina. A utilização de dietas com alta proporção de volumoso pode comprometer o desempenho animal, uma vez que alimentos com elevado teor de fibra em detergente neutro (FDN) contido nas forragens acarreta o efeito de enchimento (MERTENS, 1994). Por outro lado, dietas onde o percentual de concentrado é excessivo, há a ocorrência de distúrbios metabólicos como a acidose láctica ruminal que além de gerar prejuízo aos pequenos ruminantes também aumenta significativamente o custo de produção. Nesse aspecto é necessária atenção especial com o mínimo de fibra necessária para garantir o estímulo à mastigação e a ruminação (VAN SOEST, 1994).

2.3 CARACTERÍSTICAS QUANTITATIVAS DA CARCAÇA

Carcaça é definida como o resultado do processo biológico individual que, segundo Silva Sobrinho, Sañudo e Osório (2008), sofre interferências genéticas e ambientais durante o processo e são diferenciadas por características quantitativas e qualitativas.

As carcaças são basicamente constituídas por músculos, ossos e gordura e em cada fase da vida do animal, diferentes tecidos terão um impulso de desenvolvimento. O tecido ósseo apresenta maior precocidade no crescimento, seguido do tecido muscular que apresenta crescimento intermediário e o adiposo, mais tardio, de acordo com a maturidade fisiológica (SANTOS; TOZZETTI, 2007).

Para ser eficiente em um mercado de carne ovina cada vez mais competitivo, é necessário melhorar os sistemas de produção, fazendo com que as carcaças apresentem parâmetros de qualidade desejáveis, tanto quantitativos como qualitativos (SANTOS, 2002).

A fim de alcançar tal melhora em um sistema de produção de carne ovina, o conhecimento dos aspectos quantitativos é fundamental para enriquecer a avaliação do desempenho animal (ZUNDT et. al., 2001). De acordo com Porto et al. (2012), as mensurações nas carcaças além de permitir a comparação entre os tipos raciais, sistemas de alimentação, pesos e idades ao abate, possibilita correlações com outras medidas ou constituintes da carcaça e também estimar as características físicas.

Outro fator que pode exercer influência sobre as características da carcaça é a gordura subcutânea, que segundo Sañudo et al. (2000), tem a função de proteger a carcaça contra os

efeitos adversos da baixa temperatura de resfriamento e congelamento que resulta em perda excessiva de água devido a formação de cristais de gelo dentro das células. A gordura tem o papel de isolante térmico atuando de forma a evitar desidratação, escurecimento e endurecimento da carne na carcaça (MAGHOUB et. al., 2002). Isso quer dizer que animais com maior deposição de gordura subcutânea na carcaça, fato que está diretamente ligado com o tipo de dieta, eventualmente possuem maior proteção contra essas perdas, favorecendo assim a qualidade da carne.

A perda de umidade da carcaça na câmara fria durante o processo de resfriamento resulta na perda de peso por resfriamento (GONZAGA NETO et. al. 2006). Essas perdas variam de acordo com a quantidade de gordura de cobertura da carcaça que forma uma camada protetora, reduzindo a perda de acordo com sua espessura, tal como, a umidade relativa da câmara fria, que deve ser controlada visando menores perdas (OSORIO et al., 2002).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no Setor de Ovinocultura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro (IFTM) - Campus Uberaba, localizado no município de Uberaba - MG, situado a 19° 39' 24'' S e 47° 57' 47'' W e 800 m acima do nível do mar. O clima da região é classificado como AW (clima tropical de savana) segundo o sistema proposto por Köppen, com inverno frio e seco e verão quente (SÁ JÚNIOR, 2009).

3.1 ANIMAIS EXPERIMENTAIS

Foram utilizados 20 animais mestiços, resultantes da cruz de carneiros da raça Dorper sobre matrizes de base Santa Inês, sendo 10 fêmeas e 10 machos não castrados, apresentando peso médio \pm erro padrão de $22,24 \pm 0,36$ kg e idade entre 70-80 dias.

Os animais foram alojados em baias individuais e cobertas (telhas de amianto), com área de 1 m²/animal, em regime de confinamento. Dispunham de comedouros individuais e bebedouros compartilhados (um bebedouro para cada dois animais).

Os animais foram tratados com alimento volumoso (silagem de sorgo) e alimento concentrado composto por farelo de soja, milho em grãos moídos, calcário calcítico, bicarbonato de sódio e suplemento mineral específico. Durante o período de adaptação os animais receberam o alimento na proporção de 80 gramas de matéria seca por quilo de peso

vivo metabólico (g/kg PV^{0,75}), desta forma todas as sobras eram pesadas no momento anterior à primeira oferta de alimento do dia, a fim de ajustar a oferta de alimento ao dia correspondente.

Encerrado o período de adaptação, o alimento foi ofertado com base durante o período de adaptação e a oferta diária foi regulada em função do consumo verificado no dia anterior. Aos animais que consumiam todo o alimento a oferta era aumentada, e a quantidade se mantinha aos animais que deixavam sobras. Buscou-se fazer com que essas sobras não ultrapassassem 10% do total ofertado. Todos os dias os bebedouros foram higienizados e reabastecidos deixando à disposição dos animais água limpa e fresca.

A composição bromatológica dos alimentos (Tabela 1) considerou as concentrações de proteína bruta (PB), proteína degradável no rúmen (PDR), fibra insolúvel em detergente neutro (FDN), cálcio (Ca) e fósforo (P) e foram determinadas em laboratório privado¹, ao passo que os valores de nutrientes digestíveis totais (NDT) foram estimados se valendo das equações propostas pelo NRC (2001).

Tabela 1. Composição bromatológica dos alimentos utilizados na elaboração das dietas experimentais

Alimentos	MS (%)	NDT	PB	PDR*	FDN	Ca	P
		(% da MS)					
Silagem de sorgo	26,00	68,59	7,93	6,77	43,56	0,44	0,21
Milho moído	87,97	86,11	9,01	3,95	13,06	0,03	0,26
Farelo de soja	88,61	80,48	48,75	32,04	15,46	0,33	0,57
Calcário calcítico	100,00	-	-	-	-	38,00	-
Suplemento mineral	100,00	-	-	-	-	15,00	7,50

MS: matéria seca; NDT: nutrientes digestíveis totais; PB: proteína bruta; PDR: proteína degradável no rúmen; FDN: fibra insolúvel em detergente neutro; Ca: cálcio; P: fósforo.

*PDR foi estimada a partir dos resultados de fracionamento do nitrogênio em base no sistema Cornell.

3.2 TRATAMENTOS

Os tratamentos consistiram de duas condições dietéticas de relação volumoso:concentrado em base de 100% de matéria seca, sendo: Dieta 30:70, proporção volumoso:concentrado igual a 30:70 e Dieta 50:50 com proporção volumoso:concentrado igual a 50:50. O alimento volumoso foi representado pela silagem de sorgo e os concentrados foram elaborados a partir dos ingredientes informados (Tabela 1) perfazendo ambas as dietas

¹ Arasolo Análises Ltda – Araçatuba-SP

isoprotéicas e contendo os mesmos teores minerais. Buscou-se alcançar concentrações energéticas mais próximas possível.

Foram consideradas para a elaboração das dietas experimentais, as exigências nutricionais definidas segundo o NRC (2007) (Tabelas 2 e 3).

Tabela 2. Composição média das dietas experimentais em base de matéria seca

Alimentos	Dietas Relação V:C	
	30:70	50:50
Silagem de sorgo	30,00%	50,00%
Milho moído	30,90%	10,66%
Farelo de soja	32,34%	32,82%
Calcário calcítico	0,29%	0,05%
Bicarbonato de sódio	3,60%	3,60%
Suplemento mineral*	2,88%	2,88%
TOTAL	100,00%	100,00%

* Teores em minerais do suplemento utilizado (por kg de produto): Cálcio: 150 g; Fósforo: 75 g; Magnésio: 10 g; Enxofre: 12 g; Sódio: 154 g; Cobalto: 80 mg; Cobre: 200 mg; Iodo: 50 mg; Manganês: 1.200 mg; Selênio: 20 mg; Zinco: 4.300 mg; Flúor (máximo): 750mg.

Tabela 3. Composição nutritiva das dietas experimentais em base de matéria seca

Nutrientes	Dietas Relação V:C	
	30:70	50:50
Teor de matéria seca (%MN)	59,54%	77,55%
NDT estimado (%MS)	73,21%	69,89%
Proteína bruta (%MS)	20,93%	20,93%
PDR (%MS)	13,61%	14,28%
FDN (%MS)	22,10%	28,25%
Calcio (%MS)	0,79%	0,78%
Fosforo (%MS)	0,54%	0,54%

3.3 ABATE DOS ANIMAIS E COLETA DE DADOS

Antes de os animais serem levados ao abate foram auferidos os pesos corporais em jejum (PVJ) após um jejum alimentar de 16 horas de duração, com o objetivo verificar se os animais estavam com pesos semelhantes não havendo grande interferência e alteração do conteúdo gastrointestinal quando abatidos. Os animais foram insensibilizados através do procedimento

de eletronarcole e em seguida procedeu-se a secção da jugular para total sangramento. Em seguida foi retirada a pele, vísceras, cabeça e extremidades dos membros.

Após o abate as carcaças foram identificadas, divididas longitudinalmente ao meio, em seu plano sagital, sendo cada meia carcaça pesada individualmente e levadas à câmara fria por 24 horas, à temperatura de 2 a -4°C. Esta primeira pesagem forneceu o peso de carcaça quente (PCQ) e permitindo mensurar o rendimento de carcaça quente (RCQ). Após 24 horas de resfriamento (*post mortem*), as carcaças foram novamente pesadas a fim de obter o peso de carcaça fria (PCF) obtendo assim o rendimento de carcaça fria (RCF).

3.4 VARIÁVEIS ANALISADAS

As variáveis analisadas no experimento foram: peso vivo em jejum (PVJ), peso das carcaças (quente e fria - PCQ e PCF, respectivamente), rendimento das carcaças (quente e fria - RCQ e RCF, respectivamente) e "quebra" (perda) por resfriamento (QR).

3.5 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

Foi utilizado o delineamento em blocos casualizados (DBC), com dois tratamentos e dez repetições, sendo cada animal uma parcela experimental e a classe sexual dos animais o definidor de blocagem.

Os dados obtidos foram submetidos a análise comparativa de médias pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância com o auxílio do software estatístico SISVAR (FERREIRA, 2000).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Somente se observou interação ($P < 0,05$) entre as condições dietéticas (relação volumoso:concentrado) e as classes sexuais para a variável quebra por resfriamento (Tabela 4).

Tabela 4. *P*-valores de interação entre condições dietéticas (relação volumoso:concentrado) e classes sexuais para todas as variáveis estudadas.

Variáveis	<i>P</i> -valor da interação
Peso vivo em jejum (PVJ)	0,8803
Peso de carcaça quente (PCQ)	0,8034
Peso de carcaça fria (PCF)	0,6922
Rendimento de carcaça quente (RCQ)	0,3310
Rendimento de carcaça fria (RCF)	0,2239
Quebra por resfriamento (QR)	0,0218

A ausência de interação entre classes sexuais e condições dietéticas distintas, para características de carcaça, como peso de carcaça (quente ou fria) também foi observada por Pilecco et al. (2018), quando estes pesquisadores alteraram as condições dietéticas por meio da incorporação crescente de caroço de algodão às dietas animais, obtendo cinco diferentes condições dietéticas de relação volumoso:concentrado.

Posto que para todas as demais variáveis estudadas não houve interação entre os fatores, será levado a efeito a discussão destes separadamente.

4.1 EFEITO DAS CLASSES SEXUAIS

Não se observou diferença entre as classes sexuais no que concerne aos índices de rendimentos de carcaça (quente ou fria), entretanto, para todas as demais variáveis consideradas, os machos apresentaram superioridade sobre as fêmeas (Tabela 5).

Tabela 5. Médias de valores de pesos vivos em jejum (PVJ), pesos da carcaça quente (PCQ) e pesos da carcaça fria (PCF), rendimentos de carcaça quente (RCQ) e rendimentos de carcaça fria (RCF) de cordeiros terminados em confinamento, em função das classes sexuais.

Classes sexuais	PVJ	PCQ	PCF	RCQ	RCF
		(kg)		(%)	
Machos	35,15	16,38	15,89	46,58	45,18
Fêmeas	31,01	14,50	14,19	46,74	45,70
<i>P</i> -valor	0,0023	0,0044	0,0088	0,8519	0,5522

A superioridade dos machos relativamente às fêmeas (quanto ao peso PVJ, PCQ e PCF) pode ser explicado pelo fato de machos não castrados apresentam taxa de crescimento em torno de 10 a 20% superior à de machos castrados e de fêmeas, desde que mantidos em condições que lhes permitam expressar seu potencial de crescimento (PADUA et al., 2004; HOMEM JÚNIOR, 2013). Deste modo, era esperado que maior desenvolvimento corporal ocorresse nos machos com reflexo em seus pesos. Além disso, machos não castrados depositam mais proteína na carcaça sob ação da testosterona, resultando assim maiores pesos de carcaça.

Quanto aos valores de rendimentos de carcaça alcançados pelos machos e fêmeas, deve ser lembrado de que estes índices refletem a proporção relativa entre os pesos das carcaças (quente ou fria) e os pesos vivos em jejum. Posto que os animais machos apresentaram os maiores pesos (vivo e de carcaça), relativamente às fêmeas, os rendimentos não diferiram, o que seria perfeitamente esperado.

4.2 EFEITO DAS RELAÇÕES VOLUMOSO:CONCENTRADO

O peso vivo em jejum não foi influenciado ($P>0,05$) pela relação volumoso:concentrado (V:C) dietética (Tabela 6). Tal fato era esperado, uma vez que os animais foram conduzidos ao abate conforme atingiam o peso vivo próximo aos 35 kg, apresentando dessa forma pesos semelhantes. O número de dias necessários para que os animais alcançassem o peso de abate (ao redor de 35 kg), considerando desde o início do confinamento dos animais, não diferiu entre os tratamentos, sendo que o número médio de dias para que os animais dos tratamentos 30:70 e 50:50 alcançassem o peso vivo ao redor de 35 kg foi, respectivamente, 55,50 e 55,80 dias.

Esses resultados não concordam com os verificados por Araújo Filho et. al (2010), quando estudaram o desempenho e composição de carcaça de cordeiros das raças Santa Inês e Dorper terminados em confinamento sob diferentes dietas. Os pesquisadores verificaram que os animais alimentados com dietas de mais baixa densidade energética apresentaram menores

pesos vivos em jejum comparativamente àqueles alimentados com dietas mais densas energeticamente.

Tabela 6. Médias de valores de pesos vivos em jejum (PVJ), pesos da carcaça quente (PCQ) e pesos da carcaça fria (PCF), rendimentos de carcaça quente (RCQ) e rendimentos de carcaça fria (RCF) de cordeiros terminados em confinamento, em função das relações volumoso:concentrado dietéticas (Relação V:C).

Relação V:C	PVJ	PCQ	PCF	RCQ	RCF
	(kg)			(%)	
30:70	33,93	16,31	15,95	48,12	47,07
50:50	32,23	14,57	14,13	45,20	43,81
<i>P</i> -valor	0,1578	0,0074	0,0057	0,0027	0,0016

Observou-se efeito significativo ($P < 0,05$) das relações dietéticas sobre os pesos de carcaça (quente e fria), inferindo-se que a utilização de dietas com maior porcentagem de concentrado proporcionam melhor rendimento de carcaça quando comparadas a dietas com maior teor de fibras. Atenção deve ser dada a essa variável, visto que a comercialização de cordeiros para corte ainda é realizada com base no peso corporal ou no rendimento de carcaça dos animais. Dessa forma, pode-se observar (Tabela 6) que cordeiros confinados com dietas de 70% de concentrado apresentaram, aproximadamente, um rendimento de quase 1,8 kg a mais de carcaça quando comparados aos cordeiros que receberam a dieta com relação V:C (volumoso:concentrado) de 50:50.

Estes melhores resultados alcançados quando se dá a presença na dieta de maiores proporções de carboidratos não fibrosos, obtidos com a elevação da proporção de alimentos concentrados, não é observada unanimemente. Medeiros et al. (2008), que ao comparar ovinos confinados, recebendo dietas contendo 20; 40; 60 e 80% de concentrado, não observaram diferença do peso de carcaça quente em relação aos diferentes níveis de inclusão do concentrado. Pereira (2017), ao submeter animais machos a dietas de relação volumoso:concentrado fixas (aproximadamente 30:70), porém com incrementos energéticos crescentes, alcançado graças à inclusão de óleo de soja às dietas, também não observou aumento significativo nos pesos e rendimentos de carcaça.

Estudando carneiros das raças Santa Inês e Dorper, Araújo Filho et. al (2010) constatou que em dietas com menor densidade energética os animais apresentaram menor peso vivo em jejum, contrapondo os resultados do presente trabalho no qual as dietas não influenciaram esta variável (Tabela 6).

4.3 QUEBRA POR RESFRIAMENTO

Aumentos na quebra por resfriamento (QR) são resultados diretos da menor cobertura de gordura sobre a carcaça, propiciando uma maior perda de umidade pelo frio. Maiores valores de quebra por resfriamento são indesejados pois, além da redução no peso da carcaça após o resfriamento, implica também na maior oxidação da carcaça, com o consequente escurecimento da carne, aspecto negativo ante os olhos do consumidor.

De modo geral, independentemente da relação volumoso:concentrado da dieta, as carcaças de fêmeas apresentaram menores valores de quebra por resfriamento (2,24%) comparativamente às dos machos (3,03%) (Tabela 7). As fêmeas apresentam uma maior propensão para a deposição de gordura na carcaça em relação a machos não castrados o que pode explicar a menor quebra por resfriamento de suas carcaças haja vista o fato de que a gordura de cobertura da carcaça, mais ocorrente nas fêmeas, exerce um papel protetor quanto ao frio (HOMEM JÚNIOR et al., 2015).

Tabela 7. Médias de valores de quebra por resfriamento (em %) de carcaças de cordeiros terminados em confinamento, em função das relações volumoso:concentrado dietéticas (Relação V:C) e das classes sexuais.

Relação V:C	Classes sexuais		Médias
	Machos	Fêmeas	
30:70	2,88 ^{ba}	1,51 ^{aA}	2,19
50:50	3,17 ^{bb}	2,98 ^{aB}	3,08
Médias	3,03	2,24	-

Médias seguidas por letras **minúsculas** na mesma linha diferem entre si quanto às classes sexuais ($P < 0,05$); Médias seguidas por letras **maiúsculas** na mesma coluna diferem entre si quanto às relações V:C. ($P < 0,05$)

No concernente às relações V:C dietéticas observa-se que a maior proporção de concentrado, com maior densidade energética, permitiu menores perdas por QR, independentemente da classe sexual: respectivamente 2,19 e 3,08, para os tratamentos 30:70 e 50:50.

Assim verificamos que a circunstância em que a perda nos pesos de carcaça resultante da exposição ao frio foi mínima nas obtidas por fêmeas, alimentadas com dietas energeticamente mais densas (1,51%), ao passo que as maiores perdas foram as auferidas por machos, com dietas mais ricas em volumoso (3,17%).

5. CONCLUSÃO

Dietas com maiores proporções de concentrado, de modo geral, permitem a obtenção de carcaças mais pesadas, com melhor rendimento e menores perdas por resfriamento.

Machos não castrados permitem obter carcaças mais pesadas, embora com menor deposição de gordura do que fêmeas, o que pode implicar em maiores perdas por resfriamento e possivelmente maior escurecimento da carcaça devida ao frio.

A integração das informações obtidas no que se refere ao desempenho animal e às características quantitativas das carcaças obtidas nesta pesquisa constituem-se em justificativas importantes para a condução de uma avaliação econômico-financeira da atividade, levando em conta os aspectos das relações dietéticas e classes sexuais aqui consideradas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO FILHO, J. T.; COSTA R. G.; FRAGA A. B.; SOUSA W. H.; CEZAR M. F.; BATISTA A. S. M. Desempenho e composição da carcaça de cordeiros deslanados terminados em confinamento com diferentes dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 2, p. 363-371, 2010.
- ANDRADE, I. R. A.; CÂNDIDO, M. J. D.; POMPEU, R. C. F. F.; GUIMARÃES, V. P.; SILVA, L. V.; EVANGELISTA, M. E. S. Desempenho produtivo e econômico do confinamento de ovinos utilizando diferentes fontes proteicas na ração concentrada. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 15, n. 3, p. 717-730, 2014.
- BARROS, C. S.; MONTEIRO, A. L. G.; POLI, C. H. E. C.; DITTRICH, J. R.; CANZIANI, J. R. F.; FERNANDES, M. A. M. Rentabilidade da produção de ovinos de corte em pastagem e em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.11, p.2270-2279, 2009.
- CABRAL, L. S.; VALADARES FILHO, S. C.; DETMANN, E.; MALAFAIA, P. A. M.; ZERVOUDAKIS, J. T.; SOUZA, A. L.; VELOSO, R. G.; NUNES, P. M. M. Consumo e digestibilidade dos nutrientes em bovinos alimentados com dietas à base de volumosos tropicais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 35, n. 6, p. 2406-2412, 2006.
- FERREIRA, D.F. Análise estatística por meio do SISVAR (Sistema para Análise de Variância) para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. Anais... São Carlos: UFSCar, 2000. p.255-258.
- GONZAGA NETO, S.; SILVA SOBRINHO, A. G.; ZEOLA, N. M. B. L.; MARQUES, C. A. T.; SILVA, A. M. A.; PEREIRA FILHO, J. M.; FERREIRA, A. C. D. Características quantitativas da carcaça de cordeiros deslanados Morada Nova em função da relação volumoso: concentrado na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 4, p. 1487-1495, 2006.
- HEGARTY, R. S.; MEUTZE, S. A.; ODDY, V. H. Effects of protein and energy supply on the growth and carcass composition of lambs from differing nutritional histories. **Journal of Agricultural Science**, v. 132, n. 3, p. 361-375, 1999.
- HOMEM JUNIOR, A. C.; EZEQUIEL, J. M. B.; FÁVARO, V. R.; PEREZ, H. L.; ALMEIDA, M. T. C.; PASCHOALOTO, J. R.; D'ÁUREA, A. P.; CARVALHO, V. B.; NOCERA, B. F. Fontes de lipídios e classe sexual no confinamento de ovinos. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, n. 1, p. 2165-2173, 2015.
- HOMEM JÚNIOR, A. C. **Fontes lipídicas na alimentação de ovinos confinados**. 2013. 56p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - FCAV / UNESP, Jaboticabal.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Produção Pecuária Municipal**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-s-novoportal/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107-producao-da-pecuaria-municipal.html?&t=destaques>>. Acesso em 22/06/2022.

MACEDO, F. A. F.; SIQUEIRA, E. R.; MARTINS, E. N. Análise econômica da produção de carne de cordeiros sob dois sistemas de terminação: pastagem e confinamento. **Ciência Rural**, v.30, n. 4, p.677-680, 2000.

MAHGOUB, O.; KHAN, A. J.; AL-MAQBALY, R. S.; AL-SABAHI, J. N.; ANNAMALAI, K.; AL-SAKRY, N. M. Fatty acid composition of muscle and fat tissues of Omani Jebel Akhdar goats of different sexes and weights. **Meat Science**, n.61, p.381-387, 2002.

MEDEIROS, G. D.; CARVALHO, F. D.; FERREIRA, M. D. A.; ALVES, K. S.; MATTOS, C. W.; SARAIVA, T. D. A.; NASCIMENTO, J. D. Efeito dos níveis de concentrado sobre os componentes não-carcaça de ovinos Morada Nova em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 6., 2008.

MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: FAHEY JR, G.C. **Forage quality, evaluation, and utilization**. Madison, WI: Am Soc Agron, 1994. p.450-493.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7th Edition. Washington: National Academy of Science. 2001. 408p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). **Nutrient requirements of small ruminants**. 1st Edition. Washington: National Academy of Science, 2007. 384p.

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, n. 3, p. 1469-1480, 2002.

PADUA, J. T.; MAGNABOSCO, C. U.; SAINZ, R. D.; MIYAGI, E. S.; PRADO, C. S.; RESTLE, J.; RESENDE, L. S. Genótipo e condição sexual no desempenho e nas características de carcaça de bovinos de corte super jovens. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, p. 2330-2342, 2004.

PEREIRA, R. F. **Características de carcaças de cordeiros terminados em confinamento recebendo dietas com níveis de inclusão de óleo de soja**. Uberaba, 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Zootecnia) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro, 2017.

PILECCO, V. M.; CARVALHO S.; PELLEGRINI, L. G.; MELLO, R. O.; PACHECO, P. S.; PELLEGRIN, A. C. R. S.; MORO, A. B.; LOPES, J. F.; MELLO, V. L. Carcaça e componentes não carcaça de cordeiros terminados em confinamento com caroço de algodão na dieta. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 70, p. 1935-1942, 2018.

PILECCO, V. M. **Uso de caroço de algodão na terminação de cordeiros em confinamento**. Dissertação (M. Sc). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil, 2016.

PORTO, P. P.; SILVA, C. S.; ARTACHO, L.; PISTELLI, A. P.; CONSTANTINO, C. Aspectos quantitativos da carcaça de cordeiros mestiços suplementados com silagem de milho ou milheto. **Synergismus scyentifica, Pato Branco**, v. 7, n. 1, p. 1-3, 2012.

PRIOLO, A.; MICOL, D.; AGABRIEL, J.; PRACHE, S.; DRANSFIELD, E. Effect of grass or concentrate feeding systems on lamb carcass and meat quality. **Meat Science**, v.62, n.2, p.179-185, 2002.

SÁ, C. O.; SÁ, J. L.; MUNIZ, E. N.; COSTA, C. X. Aspectos técnicos e econômicos da terminação de cordeiros a pasto e em confinamento. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 3., 2007, João Pessoa, PB. **Anais...** João Pessoa: EMBRAPA, 2007.

SÁ JÚNIOR, A. de. **Aplicação da Classificação de Koppen para o Zoneamento Climático do Estado de Minas Gerais**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, 101 p, 2009.

SANTOS, C. L. Sistemas de cortes de cordeiros. In: SIMPÓSIO MINEIRO DE OVINOCULTURA, 2., 2002, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, 2002. p.187-206.

SANTOS, T. A. B.; TOZZETTI, D. S. Avaliação alométrica da carcaça de ovinos: Revisão de literatura. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v. 4, n. 8, p. 152-158, 2007.

SAÑUDO, C.; ALFONSO, M.; SÁNCHEZ, A.; DELFA, R.; TEIXEIRA, A. Carcass and meat quality in light lambs from different fat classes in the EU carcass classification system. **Meat Science**, v.56, n.1, p.89-94, 2000.

SILVA SOBRINHO, A.G.; SAÑUDO, C.; OSÓRIO, J.C.S. **Produção de carne ovina**. Jaboticabal: Funep, 2008. 228p.

TEIXEIRA, A. Qualidade da carcaça e carne. Tendências e preferências. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 40, n. spe, p. 345-352, 2017.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional Ecology of the Ruminant**. 2.ed. Ithaca: Comstock Publication Association, 1994. 476p.

ZANETTE, P. M.; NEUMANN, M. Confinamento como ferramenta para incremento na produção e na qualidade da carne de ovinos. **Ambiência**, Guarapuava (PR), v. 8, n. 2, p. 415-426, 2012.

ZUNDT, M.; MACEDO, F. A.; MARTINS, E. N. et al. Desempenho de cordeiros alimentados com diferentes níveis de proteína. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001. p. 985-987.

Documento autenticado eletronicamente por FLAVIO MORENO SALVADOR, PROFESSOR DO ENSINO BÁSICO, TÉCNICO E TECNOLÓGICO, em 26/09/2023, às 13:25, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 4º, § 3º, do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020, a partir de documento original.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <http://www.iftm.edu.br/autenticacao/> informando o código verificador **3D4331F** e o código CRC **0EFC00A1**.