



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Fundação Universidade Federal da Grande Dourados
Faculdade de Ciências Agrárias



**QUALIDADE DE CARNE DO PERNIL DE CORDEIROS ALIMENTADOS
COM DIETAS CONTENDO RESÍDUO INDUSTRIAL DE LEVEDURA
(*SACCHAROMYCES CEREVISIAE*)**

Acadêmico: Brasilino Moreira de Lima

Dourados - MS
Novembro – 2024



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Fundação Universidade Federal da Grande Dourados
Faculdade de Ciências Agrárias



**QUALIDADE DE CARNE DO PERNIL DE CORDEIROS ALIMENTADOS
COM DIETAS CONTENDO RESÍDUO INDUSTRIAL DE LEVEDURA
(*SACCHAROMYCES CEREVISIAE*)**

Acadêmico (a): Brasilino
Moreira de Lima
Orientador (a): Prof. Dr. Euclides
Reuter de Oliveira

Trabalho apresentado à Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Grande Dourados, como parte das exigências para obtenção do grau de bacharel em Zootecnia.

Dourados - MS
Novembro – 2024



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Fundação Universidade Federal da Grande Dourados
Faculdade de Ciências Agrárias



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

L732q Lima, Brasilino Moreira De
Qualidade de carne do pernil de cordeiros alimentados com dietas contendo resíduo industrial de levedura (*Saccharomyces cerevisiae*) [recurso eletrônico] / Brasilino Moreira De Lima. -- 2024.
Arquivo em formato pdf.

Orientador: Euclides Reuter de Oliveira .

TCC (Graduação em Zootecnia)-Universidade Federal da Grande Dourados, 2024.

Disponível no Repositório Institucional da UFGD em:

<https://portal.ufgd.edu.br/setor/biblioteca/repositorio>

1. Força de cisalhamento. 2. Mosto. 3. Peso. I. Oliveira, Euclides Reuter De. II. Título.

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

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



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Fundação Universidade Federal da Grande Dourados
Faculdade de Ciências Agrárias



CERTIFICAÇÃO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: Qualidade de carne do pernil de cordeiros alimentados com dietas contendo resíduo industrial de levedura (*Saccharomyces cerevisiae*)

Autor: Brasilino Moreira de Lima

Orientador: Prof. Dr. Euclides Reuter de Oliveira

Aprovado como parte das exigências para a obtenção do grau de bacharel em ZOOTECNIA pela comissão examinadora.

Prof. Dr. Euclides Reuter de Oliveira
(Orientador)

Prof. Dr. Alexandre Rodrigo Mendes Fernandes
(Membro da banca)

Doutoranda Amanda Maria Silva Alencar
(Membro da banca)

Doutorando Giuliano Reis Pereira Muglia
(Membro da banca)

Data de realização: 19 de novembro de 2024

Prof. Dr. Rodrigo Garófallo Garcia
Presidente da comissão do TCC-Zootecnia

DEDICATÓRIA

“Aos meus pais, Alípio Fadal de Lima e Nadir
Moreira Dias, aos meus irmãos, pelo constante
apoio e incentivo”.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus pela vida, a meu eterno pai (Alipio) que me ensinou a ser um homem íntegro e nunca duvidar da capacidade de ninguém, a minha mãe (Nadir) que independente de qualquer situação sempre permanece ao meu lado, me apoiando e acreditando na minha pessoa. Agradeço também aos meus irmãos por sempre me apoiarem em tudo que faço.

Agradeço também ao meu orientador Euclides Reuter de Oliveira pelo conhecimento técnico transmitido à minha pessoa, pelos conselhos e pela orientação na conclusão deste trabalho. Agradeço pela sua ética, caráter e profissionalismo de cumprir sempre com sua palavra.

A Rosilane e a Thamiris pela companhia e amizade de verdade, que nunca abdicou de amparar e sempre que eu precisei estiveram disposta a ajudar, contribuindo diretamente com essa etapa da minha vida.

Agradeço ao professor Alexandre Rodrigo Mendes Fernandes, pessoa de caráter que sempre esteve disposto a ajudar e contribuir para a conclusão deste trabalho.

A técnica de Laboratório de Análises de Produtos Agropecuários (LAPAGRO), Adriana Hirata, pela ajuda e orientações técnicas na preparação e execução das atividades laboratoriais.

As doutorandas Janaina Tayna Silva e Amanda Alencar que contribuíram diretamente com suas opiniões durante a elaboração desse trabalho e em hipótese alguma deixaram de contribuir com a minha formação profissional.

Agradeço a todo o grupo de pesquisa que foram peças fundamentais na execução e desenvolvimento do experimento.

A universidade Federal da Grande Dourados, a Faculdade de Ciências Agrárias e o curso de Zootecnia por transformar imaginação em profissão.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela disponibilidade (concessão) da bolsa de iniciação científica, fato que fez total diferença durante minha trajetória na graduação.

A todos os professores que tive o privilégio de conhecer durante a graduação todas as vezes que precisei sempre estiveram à disposição e a todas as pessoas que diretamente ou não contribuíram para um sonho tornar realidade, pois ninguém faz sucesso sozinho.

Vai aqui o meu muito obrigado!

SUMÁRIO

Sumário

INTRODUÇÃO	10
OBJETIVO ESPECÍFICO	11
REVISÃO DE LITERATURA	11
<i>A Ovinocultura</i>	11
<i>Crescimento e Desenvolvimento Animal</i>	14
<i>Levedura (Saccharomyces cerevisiae)</i>	16
<i>Qualidade de Carne</i>	17
<i>Características da Carne Ovina</i>	19
<i>Potencial Hidrogeniônico (pH)</i>	19
<i>Coloração da Carne e Preferência/Consumo</i>	20
<i>Capacidade de Retenção de Água (Cra)</i>	21
<i>Perda de Peso por Cozimento (Ppc)</i>	22
Textura	23
<i>Força de Cisalhamento</i>	23
MATERIAL E MÉTODOS	24
<i>Animais, instalações e dietas</i>	24
<i>Abate</i>	25
<i>Análise Instrumental da Carne</i>	26
<i>Força de Cisalhamento</i>	27
<i>Análise estatística</i>	27
RESULTADOS	28
DISCUSSÃO	33
CONCLUSÃO	35
APÊNDICES	44

LISTA DE SIGLAS

CEPEA	Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada
CIM	Centro de Inteligência e Mercado de Caprinos e Ovinos
CONAB	Companhia Nacional de Abastecimento
CRA	Capacidade de Retenção de água
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FAO	Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura
FC	Força de Cisalhamento
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
NRC	National Research Council
LAPAGRO	Laboratório de Análises de Produtos Agropecuários
MAPA	Ministério da Agricultura e Pecuária
Ph	Potencial hidrogeniônico
PPC	Perda de Peso por Cozimento
PPM	Pesquisa Pecuária Municipal

RESUMO

Objetivou-se com este trabalho avaliar a qualidade da carne do pernil de cordeiros alimentados com diferentes níveis de inclusão de levedura (*Saccharomyces cerevisiae*) em substituição a proteína da soja. O experimento foi desenvolvido no setor de nutrição de ruminantes da Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Grande Dourados, contou com 30 ovinos mestiços Dorper, sendo 50 % machos e 50% fêmeas. Os animais foram abatidos no laboratório de tecnologia de carnes ao atingirem $35 \text{ kg} \pm 2$, de peso corporal. As amostras foram coletadas individualmente instantes após a evisceração. No músculo *semimembranoso* para determinar a qualidade da carne do pernil foram tomadas as medidas de pH antes de qualquer procedimento, analisados a força de cisalhamento exercida sobre o corte, cor, perda por cozimento e a capacidade deste músculo em reter água. Para as variáveis pH e gordura total os diferentes níveis de inclusão de resíduo de levedura não apresentaram interferência sob características desejáveis da carne. A capacidade de retenção de água apresentou efeito linear e quadrático. Para a variável perda de peso por cozimento o efeito foi linear significativo, da mesma forma se deu para força de cisalhamento que apresentou efeito linear decrescente. A cor apresentou efeito quadrático para o tom de vermelho, efeito significativo para a intensidade de luz e efeito significativo para os teores de amarelo. A inclusão de resíduo industrial de levedura na dieta de ovinos apresentou bons preceitos de qualidade da carne, demonstrando que o resíduo de levedura, pode ser utilizado como uma fonte proteica alternativa na dieta de cordeiros em confinamento.

Palavras chaves: Força de cisalhamento; Mosto; Peso.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the quality of leg meat from lambs fed with different levels of yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) as a replacement for soy protein. The experiment was developed in the ruminant nutrition sector of the Faculty of Agricultural Sciences of the Federal University of Grande Dourados, with 30 Dorper crossbred sheep, 50% males and 50% females. The animals were slaughtered in the meat technology laboratory when they reached $35 \text{ kg} \pm 2$, of body weight. Samples were collected individually shortly after evisceration. In the semimembranosus, to determine the quality of the leg meat, pH measurements were taken before any procedure, analyzing the shear force exerted on the muscle, the cut, color, work loss and the capacity of this muscle to retain water. For the variations in pH and total fat, the different levels of yeast inclusion do not interfere with the desirable characteristics of the meat. The water retention capacity showed linear and quadratic effects. For the variable weight loss due to cooking, the effect was significant linear, and the same was true for shear force, which showed a decreasing linear effect. The color showed a quadratic effect for the shade of red, a significant effect for the light intensity and a significant effect for the yellow content. The inclusion of industrial yeast residue in the diet of sheep showed good results in terms of meat quality, demonstrating that yeast residue can be used as an alternative protein source in the diet of confined lambs.

Keywords: Shear force; Must; Weight.

INTRODUÇÃO

Sabe-se que há um aumento na demanda por proteína animal, visto que, a população mundial segue em crescimento constante. Dentre as variadas opções de proteína animal, destacam-se as carnes de bovinos, aves, suínos e ovinos.

Nota-se um incremento produtivo de proteína animal no Brasil (MALAFAIA *et al.*, 2023), todavia, sabe-se também que a base para a formulação das dietas dos animais, consiste basicamente de soja e milho, além disso, sabe-se que a alimentação é o ponto de maior custo na produção animal.

Se tratando de alimentação em sistema de produção intensiva os custos advindos da dieta são um dos fatores de maior onerosidade, representando 70% dos custos, dependendo da atividade e tipos de matéria prima a serem utilizados esses valores são ainda maiores.

Diversos recursos são aplicados com objetivo de reduzir custos com alimentação, dentre eles os alimentos alternativos tem se demonstrado um recurso bastante atraente na produção animal.

A busca por alimentos alternativos e de baixo valor comercial, como os resíduos e subprodutos, se dá principalmente pelo aumento dos custos referentes aos alimentos tradicionais (milho e farelo de soja) (VALENTIM *et al.*, 2021).

Entre os subprodutos da agroindústria, o uso de coprodutos da indústria sucroalcooleira tem se demonstrado uma alternativa viável para a alimentação animal, principalmente pelo tamanho da área cultivada, com uma estimativa de 8,63 milhões de hectares para colheita, com produtividade de 689,8 milhões de toneladas para a safra 2023/2025 (CONAB, 2024). Dentre os coprodutos advindos da indústria sucroalcooleira, destaca-se a utilização da levedura na nutrição animal.

A levedura de cana-de-açúcar apresenta elevado teor proteico e pode ser utilizada na substituição parcial do farelo de soja, pois oferecem menores níveis de nitrogênio digestíveis totais (NDT), além das variações da composição química, seus valores alimentícios e calóricos que muitas vezes pode conter propriedades físico-químicas alternativas aos alimentos tradicionais (ARAÚJO FILHO *et al.*, 2015).

Todavia, a utilização de coprodutos da agroindústria muitas vezes pode inferir de forma negativa na carne desses animais, ou seja, prejudicando o consumidor final. Entretanto, pode-se também obter uma melhoria nas características da carne de animais alimentados com subprodutos da agroindústria. Esse fator deve levado em consideração

também, na hora de substituir a alimentação dos animais, visto que, o consumidor final é peça fundamental na cadeia produtiva da carne.

De acordo com Esturrari (2017), compreender a preferência do consumidor permite melhorar conjuntamente oferta e demanda, além de ser importante para conhecer as perspectivas, tendências e potencial de mercado do produto.

Face a essa demanda por proteína animal, somado aos impactos da utilização de subprodutos da indústria sucroalcooleira, objetivou-se com o presente projeto avaliar o impacto da substituição do farelo de soja por levedura sobre as características da carcaça e carne de ovinos de corte.

OBJETIVO ESPECÍFICO

Avaliar as características qualitativas da carne do pernil de cordeiros alimentados com dietas contendo resíduo industrial de levedura (*Saccharomyces cerevisiae*).

REVISÃO DE LITERATURA

A Ovinocultura

O primeiro registro de ovinos em território brasileiro data de 1556 (SANTOS, 1985). Os animais foram trazidos pelos colonizadores e, tal quais os bovinos e equinos, tiveram papel preponderante na colonização e desbravamento do Brasil Colônia, como produtores de lã e carne para dispêndio nas fazendas (COSTA *et al.*, 2011).

Os maiores rebanhos de ovinos estão concentrados no continente asiático com 43,3% do efetivo mundial. A China detém o maior rebanho de 162.062.703 cabeças, destinados principalmente ao consumo interno, sendo também a nação que mais importa esse tipo de proteína. A Austrália e a Nova Zelândia são os maiores exportadores de carne ovina.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE,2022), dados da Pesquisa Pecuária Municipal (PPM, 2022) o rebanho nacional conta com 21.514.274 de ovinos, demonstra o fortalecimento da ovinocultura brasileira. Atualmente o Brasil é o 18º produtor mundial de ovinos.

O estado do Mato Grosso do Sul, de acordo com o último levantamento da Produção Pecuária Municipal do IBGE (2022), possui um rebanho ovino de 432.919 cabeças. A ovinocultura tem demonstrado força principalmente nas regiões Nordeste e Sul do Brasil.

As exportações brasileiras de carne ovina geraram uma receita de US\$123.730 entre janeiro e fevereiro de 2024, tendo como principais destinos Panamá, Ilhas Marshall e Libéria, totalizando 53,88% das exportações.

A região Nordeste lidera o rebanho nacional de ovinos com 71,23 %; 19,39% para a região Sul; 3,95% o Centro-oeste brasileiro, Sudeste 2,57% e a região Norte com 2,87 % do rebanho nacional brasileiro de ovinos PPM/IBGE (2023).

Na região Centro-Oeste a ovinocultura é uma atividade ainda pouco expressiva apesar da região Central do Brasil ser uma das maiores produtoras de grãos que beneficiam diretamente o setor, principalmente a terminação de animais em confinamento.

A tendência é que o mercado consumidor seja cada vez mais exigente quanto à saúde, bem-estar e segurança alimentar (CIM, 2018). Diante desta realidade os produtores de ovinos no Centro-Oeste têm buscado maior rentabilidade e qualidade com vista ao atendimento de mercados locais, mas principalmente, o mercado consumidor localizado nos grandes centros urbanos da região Sudeste, Embrapa (2020).

O estado do Mato Grosso do Sul, de acordo com o último levantamento da Produção Pecuária Municipal do IBGE, conta com um rebanho ovino de 432.919 cabeças, o que representa 41,4% do rebanho ovino da região Centro-Oeste (IBGE, 2020).

Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), Mato Grosso do Sul ocupa o 2º lugar no ranking de abate de ovinos, com 16,2% da produção nacional, atrás apenas do Rio Grande do Sul que representa 50% do abate nacional brasileiro.

A produção agropecuária brasileira moderna é amparada por diversas práticas de produção como o cruzamento industrial, com reprodutores selecionados para produção de carne e com matrizes que produzem uma quantidade satisfatória de leite para alimentar a progênie, garantindo bons desempenhos e boas características qualitativas de carcaça e carne (SOUZA *et al.*, 2003).

Dentre as diversas raças de ovinos criados no Brasil, a raça Santa Inês vem sendo bastante utilizada no cruzamento industrial com a finalidade de produção de carne, por ser uma matriz adaptada em muitas regiões brasileiras, possui porte médio, ausência de estacionalidade reprodutiva relevante (MORAIS *et al.*, 2007).

Assim, os criadores almejam melhor qualidade aliado a quantidade de carcaça padronizada, tornando o negócio mais rentável. Os cruzamentos buscam unir aptidões

das duas linhagens e minimizar as desvantagens de cada uma. Os mestiços gerados têm alto valor de mercado (JESUS JUNIOR *et al.*, 2010).

Os cruzamentos apresentam vantagens quanto à taxa de crescimento, principalmente reduzindo o tempo de criação, já que a heterose para ganho de peso diário aumenta com a idade e, conseqüentemente, elevando-se o peso corporal ao abate dos animais (ALVES *et al.*, 2018).

Segundo Souza (2003), o cruzamento industrial tende a ser mais eficiente quando adotado melhores planejamentos, que comportem as exigências de manejo sanitário, nutricional que seja capaz de suprir as demandas do rebanho.

O objetivo do cruzamento industrial é a produção de carcaças de melhor qualidade através de duas raças distintas, onde se torna pouco eficiente a criação de raças puras em clima tropical, sendo que o ambiente não favorece principalmente a reprodução das raças puras.

A ovinocultura na região Centro-Oeste possui grande potencial de mercado, sendo uma atividade próspera devida principalmente à alta disponibilidade de grãos para alimentação animal, detendo 95% da produção agropecuária, incluindo a soja e o milho, consolidados com alto valor proteico e energético, permitindo maior eficiência no ganho de peso dos animais, rendimento de carcaça e acabamento (BARROS, 2015).

A força do agronegócio e da economia do Centro-Oeste consolida a região como uma das maiores produtoras de alimentos, com uma ascensão da ovinocultura de corte nos últimos anos, surge o interesse em aumentar a produção de carne ovina.

Por sua vez, como o custo de terras é elevado, exige uma intensificação da produção para reduzir o ciclo produtivo e tornar o negócio rentável e viável. Assim, a definição do sistema de terminação, categoria animal e momento ótimo e econômico de abate são estratégias que tendem a melhorar a eficiência dentro da propriedade (ALVES *et al.*, 2018).

Dentro do setor produtivo de ovinos, a principal finalidade é a qualidade da carne e da carcaça dos animais (HASHIMOTO *et al.*, 2012), pois representam a parte comestível de maior valor comercial. Por definição, a carcaça refere-se ao corpo do animal após o abate e o procedimento de sangria, com a remoção da pele, vísceras, gorduras específicas, cabeça e partes das extremidades das patas, além de órgãos como glândula mamária, testículos e pênis. É importante ressaltar que pode haver variações regionais de acordo com práticas e tradições locais (CARVALHO *et al.*, 2007).

Essa prática faz com que o consumidor adquira cortes de qualidades desiguais, com inadequadas quantidades de músculo, osso e gordura, fator que limita a expansão e comercialização desse tipo de proteína animal, tirando do consumidor a possibilidade de escolha de cortes de sua preferência, ou seja, a falta de padronização dos cortes ovinos desestimula os consumidores. Uma experiência desagradável ao consumidor dificilmente retornará a compra do mesmo produto.

Santos (1985), afirma que dentre os fatores que afetam o consumo da carne ovina é a sua qualidade onde destaca o ato de abate, processo que se feito de forma clandestina perde todo o trabalho e manejo realizado com o animal em vida, no armazenamento e no transporte, etapas fundamentais para garantir a sanidade, qualidade e integralidade da carne e de todos os subprodutos ovinos. Além de alguns consumidores relatarem sabor e odor peculiares da carne ovina advinda de animais abatidos velhos, má aparência da carne e falta de diversificação do produto.

O Brasil importou em 2023 cerca de 85,25% da carne ovina do Uruguai, desembolsando um montante de US\$ 28.517.276 (FAMASUL, 2024). Em 2024, o consumo brasileiro de carne de ovinos deve ser de 0,519 kg per capita, recuo de 0,2% em relação a 2023, enquanto a média global da proteína é de 1,8 kg per capita (FAO, 2023).

Levantamentos do Cepea mostram que o preço médio do cordeiro vivo em 2023 foi de R\$12,80/kg. Para 2024, estudos elaborados também pelo Cepea apontam avanço em torno de 8% nas cotações em relação a 2023, reflexo da baixa oferta de animais para o abate.

Para outros tipos de proteína animal a estimativa da FAO para 2024 é de 13 kg per capita para a carne suína, de 40,6 kg per capita para a de frango e de 24,6 kg per capita para a bovina. O baixo consumo ocorre, entre outros motivos, por ser considerada uma proteína mais cara (R\$ 12,80/kg) e, por isso, menos competitiva internamente, se comparada às carnes de frango, bovina e suína (CEPEA, 2023).

Crescimento e Desenvolvimento Animal

Durante o desenvolvimento do animal ocorrem modificações na composição da carcaça, quanto à proporção de músculos, gordura e ossos, e nesta fase fatores genéticos e ambientais podem influenciar na deposição destes tecidos (HADLICH, 2007).

Forrest et al. (1979) afirma que o crescimento é um processo natural de aumento de tamanho produzido pela expansão dos tecidos, podendo este aumento ser adquirido

por hipertrofia (aumento de tamanho das células) ou hiperplasia (multiplicação celular). Processo natural de aumento do tamanho produzido pela ampliação dos tecidos (semelhantes em constituição aos tecidos ou órgãos originais) e esse aumento pode ser por hipertrofia ou hiperplasia.

O crescimento e desenvolvimento são controlados hormonalmente. Para obter-se um crescimento adequado é preciso que o sistema endócrino esteja em adequado funcionamento. O controle destes processos é controlado fisiologicamente e são influenciados por distintos fatores que envolvem o animal (ALVES, 2018).

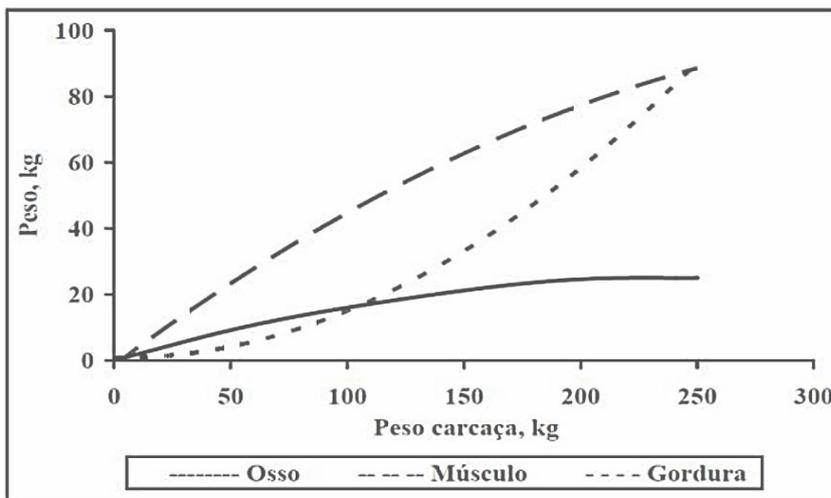


Figura 1. Curvas alométricas de crescimento de osso, músculo e gordura.

Fonte: Sainz (1996).

O crescimento é definido para Hammond (1966) como o aumento de peso até que o indivíduo alcance o tamanho adulto, enquanto desenvolvimento é a transformação do seu aspecto e conformação, ao mesmo tempo em que as diversas competências e funções alcançam a perfeição. As propriedades fisiológicas em função dos tecidos seguem a seguinte ordem de desenvolvimento relativo: 1. Nervoso; 2. Esquelético; 3. Muscular e 4. Adiposo.

É importante a identificação das fases do desenvolvimento dos tecidos para que possam ser realizadas intervenções estratégicas. A meta é a aquisição de animais capazes de direcionar grandes quantidades de nutrientes para a formação de músculos, a propósito que o acúmulo desse tecido é desejável e reflete na maior parte da porção comestível em uma carcaça (OSÓRIO *et al.*, 2013; PINHEIRO *et al.*, 2007; YAMAMOTO *et al.*, 2013).

O abate de cordeiros busca explorar ao máximo a eficácia na deposição da massa muscular, que ocorre na fase de crescimento. Saber identificar e determinar o ponto

ideal de abate é fundamental para a segurança econômica do produtor, além de que o excesso de gordura prejudica a apreciação pelo consumidor (OSÓRIO & OSÓRIO, 2005).

Levedura (Saccharomyces cerevisiae)

As leveduras (*Saccharomyces Cerevisiae*) são microrganismos unicelulares que se reproduzem assexuadamente por brotamento se desenvolvendo na fermentação alcoólica. Provida de membrana celular definida, pouco espessa em células jovens e rígidas em células adultas. O núcleo é bem definido, esférico e pode variar a sua localização na célula (COPYRIGHT, 2005).

No processo industrial de produção do etanol, é gerado grande quantidade de resíduos, dentre eles, as leveduras (*Saccharomyces cerevisiae*) obtidas da fermentação anaeróbica do caldo de cana ou do melaço no processo de produção de álcool (SOUZA *et al.* 2013). *Saccharomyces cerevisiae* é a levedura melhor conhecida e utilizada na indústria, amplamente difundida cientificamente. Essa espécie apresenta organismo microscópico de célula única, viva e apresenta as mesmas funções de qualquer outro ser vivo, que respira, alimenta-se, excreta, dentre outras funções (ROCHA, 2002).

A utilização de leveduras na alimentação animal tem como intuito proporcionar nutrição de qualidade e melhorar o desempenho animal, mesmo se tratando de um resíduo industrial. As leveduras são organismos processadores de proteína altamente eficientes, capazes de proporcionarem elevadas conversões, são reconhecidas como fonte de proteína de alto valor biológico e reserva de vitaminas do complexo B e D.

A utilização de leveduras na dieta de animais dos animais proporciona em muitas interações benéficas entre a microflora, do intestino e o sistema imunológico contra patógenos (PROCREATIN, 2006). As leveduras apresentam valores nutricionais em termos de digestibilidade e valor biológico podendo chegar a 87%, relativamente alto quando comparado a outras fontes proteicas (PEPPLER, 1970).

Dependente de uma série de fatores que interferem em sua composição química e valor nutricional como o substrato utilizado, o tratamento da massa fluida, as concentrações de sais e o meio de cultura de onde provém a levedura. Umidade 10,02 a 8, 72 %; PB 28,70 a 38,38 %; Extrato Etéreo 0,91 a 1,03 %; Fibra Bruta 0,31 a 0,80 %; Matéria Mineral 5,18 a 4,36% e Extrato não Nitrogenado 54,76 a 46,43 % (BUTOLO,

1996). Além do elevado teor proteico a levedura contém bom balanceamento de aminoácidos, onde os níveis de lisina e metionina ultrapassam outras fontes de proteína.

Segundo a EMBRAPA (1991), a levedura proveniente da destilaria de álcool de cana-de-açúcar é um alimento proteico de alto valor biológico e uma excelente fonte de lisina, leucina, treonina, vitaminas do complexo B, carboidratos, lipídeos e minerais que podem ser úteis na combinação com cereais energéticos como o milho.

A inclusão de levedura (*Saccharomyces cerevisiae*) na dieta de ruminantes pode melhorar a fermentação ruminal e a digestibilidade da fibra, proporcionando a proliferação de bactérias anaeróbias Gram-negativas que desempenham atividades fundamentais nesse ambiente. Existe uma tendência de que a inclusão de levedura na dieta de ruminantes proporciona adequada síntese de proteína melhorando o rendimento da carne, o acabamento da carcaça, a maciez e as propriedades nutricionais (AMIN E MAO, 2021).

Alguns estudos demonstram resultados promissores se tratando de qualidade de carne em ovinos contendo inclusão de levedura na dieta dos animais. Para Sowiyska (2016) a suplementação com levedura (*Saccharomyces cerevisiae*) pode melhorar a retenção de água e a maciez da carne devido à ação enzimática proteolítica nos músculos e a redução do estresse oxidativo, preservando a qualidade da carne.

Outros estudos não detectaram diferenças significativas em ovinos com a inclusão de levedura na dieta. Obeidat (2017) não encontrou benefícios significativos no desempenho de ovinos awassi em crescimento. Já para Moharrery e Assadi (2009) ovelhas em terminação apresentaram um aumento de peso diário quando suplementadas com uma mistura de malato-levedura.

As divergências nos resultados encontrados se devem a diversos fatores que interferem no desempenho dos animais, como o nível de inclusão e tipo, condição sanitária dos animais, o período experimental e a raça utilizada (TORRES *et al.*, 2022). Optar por subprodutos se dá ou por viabilidade econômica direta desse alimento ou por gerar um melhor desempenho animal, devido a uma melhora na eficiência alimentar.

Qualidade de Carne

A definição de qualidade de carne é um termo amplo e complexo, podendo ser definida a princípio em quatro fatores principais, como a visual, gustativa, a nutritiva e a higiênico-sanitária. A preservação e a manutenção da qualidade da carne começam bem

antes do abate dos animais, no entanto é na indústria que é aferida a qualidade da carcaça (FELÍCIO,1999).

Uma carne de qualidade deve seguir os seguintes princípios: visual influenciando na decisão de compra pelo consumidor, organoléptico, satisfação em comer a carne, nutricional, oferecer o que o corpo humano precisa ou deseja e de segurança, ter sido higiênica e sanitariamente obtida, ou seja, não causar doenças (CENTENARO, 2004).

Segundo FELÍCIO (1999), essas premissas são sinônimos de qualidade óbvia. Isto é, as empresas seguem um conjunto de normas e regras (cor, sabor, textura, sabor), respeitando os consumidores, fazendo por eles aquilo que deve ser feito. Esses procedimentos naturalmente aumentam a credibilidade da empresa e, praticando preços justos, aumentarão suas vendas sendo que os consumidores voltarão a comprar.

Outra categoria de características é denominada qualidade atrativa. Por definição, a qualidade atrativa inclui os atributos que podem despertar interesse do consumidor oferecendo produtos diferenciados que os concorrentes ainda não tenham condições de fornecer (FELÍCIO, 1999). Em geral, a qualidade atrativa de hoje, dentro de algum tempo será qualidade óbvia, e quem quiser ficar à frente da concorrência precisa estar sempre inovando.

A carne é o resultado das diversas transformações químicas, físicas e biológicas que ocorrem no músculo após o abate dos animais (FELÍCIO, 1999). Essas transformações de quantidade e qualidade podem ser determinadas eficientes ou não a depender de inúmeros fatores intrínsecos, como idade, sexo, raça, cruzamento, peso ao nascer e peso ao abate; extrínsecos, como nível nutricional, tipo de pasto, época de nascimento, condição sanitária e manejo; e da carcaça propriamente dita, como peso, comprimento, área de olho de lombo e conformação (SILVA SOBRINHO *et al.*, 2005).

Se tratando de qualidade é fundamental que poupe os animais de sofrimento desnecessário no manejo *ante-mortem*, que interferem diretamente nas transformações bioquímicas e estruturais que se desencadeiam após o abate (conversão do músculo em carne), modificações *post-mortem* (ROÇA, 2006).

As análises qualitativas da carne ovina dependem do tipo de avaliador, forma de preparo das amostras, tipo de músculo utilizado, remoção ou padronização da capa de gordura subcutânea, método de cozimento, formas de transferência de calor, temperatura e a duração do processo, sendo alguns destes fatores responsáveis por alterações que podem modificar a composição e o valor nutricional da mesma (ROÇA, 2000; BRESSAN *et al.*, 2001).

Características da Carne Ovina

Potencial Hidrogeniônico (pH)

O Potencial Hidrogeniônico (pH) é um fator importante na transformação do músculo em carne que determina diretamente a qualidade final do produto, assim como seus derivados (OSÓRIO & OSÓRIO, 2005).

A determinação desse parâmetro constitui uma boa medida para avaliar a qualidade da carne como produto final nesse processo. O pH muscular de um animal recém abatido se mantém próximos a 7,0 e, normalmente, é esperado uma redução dos valores de pH após 6 a 12 horas em torno de 5,5 e 5,8, após abate (ALVES *et al.*, 2018).

No entanto, valores elevados superiores a 6,0 podem acarretar uma incapacidade funcional do músculo de manter depósito de glicogênio no músculo antes do abate. Animais submetidos a condições estressantes como transporte, manejo inadequado e jejum prolongado, interferem diretamente na capacidade do músculo armazenar glicogênio, que resulta em um pH elevado (BONAGURIO *et al.*, 2003).

O glicogênio presente no músculo, no ato do abate, é metabolizado em anaerobiose, produzindo assim ácido lático, o que causa a acidificação da carne (Petersen 1984). A velocidade de queda do pH durante a transformação de músculo em carne, influenciado principalmente pelo tipo de fibra predominante no músculo e pelo conteúdo de glicogênio. Pode alterar sua aparência, conservação, propriedades tecnológicas, refletindo diretamente ou não em sua maciez, no rendimento industrial e comercial. (ALVES *et al.*, 2018).

Níveis de pH,s mais elevados resultam em menor vida útil de prateleira, devido ao aparecimento e crescimento microbiano. No entanto, os problemas maiores na qualidade da carne ocasionados pela elevação do pH é a carne pálida, flácida e exsudativa, denominada carne PSE (pale, soft, exsudative), ou a formação da carne escura DFD (dark, firm, dry). (LIMONI *et al.*, 2017).

De maneira geral, a queda excessiva do pH, ocasionada pelo estresse de pré-abate, tem como produto final a carne PSE, ao modo que o impedimento da redução de pH, provocado pelo estresse prolongado, ocorre a formação da carne DFD (MAGNO, 2014).

O pH final do músculo, aferido após 24 horas no *post mortem*, é um precedente que desempenha forte influência sobre diversos aspectos na qualidade da carne,

determinando a capacidade de retenção de água (CRA), perda por cozimento (PPC) e força de cisalhamento (FC) (BRESSAN *et al.*, 2001).

Tanto o pH como a temperatura são fatores indispensáveis a serem considerados durante o estabelecimento do *rigor mortis*, onde a temperatura é importante para determinar a intensidade das contrações. Quanto mais acentuada for a temperatura de resfriamento maior será o encurtamento do sarcômero, o que conseqüentemente reduz a maciez e aumenta a perda de água na carcaça.

A intensidade de contração determina a condição de maciez na carne, sendo de extrema importância o sincronismo adequado entre pH e temperatura da carcaça para se ter um produto de qualidade superior (CEZAR & SOUSA, 2007).

Diversos fatores podem ser determinantes na variação de pH, como tipo de músculo, espécie, idade, raça, tempo de jejum e nutrição, porém o determinante é o manejo de pré-abate (IMMONEN *et al.*, 2000).

Coloração da Carne e Preferência/Consumo

A cor é o parâmetro visual mais relevante para o consumidor, que opta por uma cor vermelho-brilhante associando essa tonalidade a animais precoces e carne macia, rejeitando cores de carne com tonalidades escuras e sem brilho, ainda que a preferência seja sempre determinada por questões regionais, sociais e culturais.

A tonalidade da carne pode ser determinada pela espécie, idade, sexo, músculo, nível de atividade física do músculo, nutrição e manejo pré-abate (RAMOS & GOMIDE, 2007). As fibras musculares vermelhas contêm maiores proporções de mioglobina presente na superfície, sendo maior do que as fibras musculares brancas. Por conseguinte, os músculos com uma proporção elevada de fibras musculares vermelhas (30-40%) possuem uma coloração mais escura (ROMANS *et al.*, 1994).

Segundo Gao *et al.* (2014), Animais mais jovens apresentam a carne com maior intensidade luminosa ao passo que os animais mais erados a tendência é apresentarem a intensidade de vermelho superior à dos animais mais jovens.

Existem diversas maneiras de avaliar a cor da carne, embora a avaliação subjetiva seja a mais utilizada em sistemas de tipificação e classificação de carcaças (CEZAR & SOUSA, 2007).

A avaliação da carne também pode ser feita de maneira objetiva, por meio de espectrofotômetros, espectro fotocolorímetros e colorímetros. Entretanto, o sistema de

representação de cor mais adequado é o CIELAB, pois apresenta melhor uniformidade na zona de cores vermelhas que segue padrão internacional (CEZAR & SOUZA, 2007).

O fotocolorímetro é o instrumento de medida mais utilizado para a determinação da cor de produtos cárneos. O sistema CIELAB desenvolvido pela Comissão Internacional de Iluminação (CIE) em 1976 é amplamente utilizado em diversas áreas onde requer determinação de cor. Neste sistema o L^* indica luminosidade (100 = corresponde ao branco e 0 = corresponde ao preto), a^* intensidade de vermelho ($-a^*$ representa o verde e $+a^*$ representa o vermelho) e b^* intensidade de amarelo ($-b^*$ representa o azul e $+b^*$ representa o amarelo) (GOMIDE et al., 2013).

Capacidade de Retenção de Água (Cra)

A capacidade da carne de reter água submetida à compressão externa (processamento), como corte, cocção, moagem, prensagem ou centrifugação. Portanto, ao aplicar qualquer uma dessas forças ocorre a desidratação da carne, todavia que parte dela encontra-se na carne na forma livre (FORREST *et al.*, 1979).

A capacidade de retenção de água promove boas experiências para o consumidor, além de grande importância econômica como o rendimento de carcaça, que sofre forte interferência do genótipo do animal, gordura subcutânea, escassez de gordura intermuscular, aumento das ligações cruzadas termoestáveis do colágeno, (PARDI *et al.*, 1993).

A habilidade de reter água é uma característica de grande valia, para a carne, atributo fundamental principalmente durante o armazenamento, entretanto os tecidos que apresentam baixa capacidade de armazenamento de água tem seu valor nutritivo comprometido pelo exsudato perdido, efeito que resulta em carne seca e com maciez restringida (ZEOLA *et al.*, 2007).

A capacidade de retenção de água está associada a parâmetros biológicos, físicos e químicos que possui maior ou menor grau de fixação de água no arranjo do músculo nas cadeias de actino-miosina, que, durante a mastigação proporciona impressão de maior ou menor suculência, que possibilita ao consumidor aprovação ou não da carne (OSÓRIO *et al.*, 2009).

Segundo Fuentes (2013), o músculo que apresenta elevada capacidade de retenção de água é suculento e muito bem aceito pelo consumidor, por ser macio e palatável, ao contrário de músculos que por alguma circunstância é incapaz de reter água, com aparência seca e com maciez reduzida.

Perda de Peso por Cozimento (Ppc)

As perdas por cocção são as perdas advindas da etapa de preparo da carne para consumo, sendo calculadas pela diferença entre o peso inicial e final da amostra (PINHEIRO *et al.*, 2007). Segundo Silva *et al.* (2008), a PPC varia segundo o genótipo, condições de manejo pré e pós abate e a metodologia no preparo das amostras, tais como a remoção ou padronização da capa de gordura externa e tipo de equipamento, atributos que podem interferir na variação da temperatura no processo de cocção.

A perda de peso por cozimento é uma característica bastante relevante a ser considerada no momento da determinação da qualidade da carne, pois a correlação é direta com o rendimento após o preparo (COSTA *et al.*, 2011). Perdas quantitativas e qualitativas ocorrem durante o processo, sendo desejáveis menores níveis de perdas possíveis. Para COSTA *et al.* (2011) maiores perdas de exsudato comprometem a suculência da carne, que por consequência reflete negativamente na degustação.

A perda de peso por cocção é uma característica qualitativa importante que reflete diretamente na aparência, nas estruturas da carne durante o preparo e, determinando a suculência que lubrifica o bolo durante a degustação (OSÓRIO *et al.*, 2009).

A alteração de peso por cocção, resultados encontrados por alguns autores podem ser divergentes na avaliação da PPC, como o relatado por Sañudo *et al.* (1997), que avaliou a perda por cozimento de animais de diferentes raças ovinas, os animais que apresentaram carcaças com maiores níveis de gordura subcutânea e intermuscular (17,18 e 10,63%), foi observada menores perdas de peso por cozimento (12%), segundo os autores a gordura subcutânea e intermuscular atuam como uma barreira, reduzindo PPC.

No entanto, Pardi *et al.* (1993) afirmam que maiores perdas de peso por cozimento na carne ovina são oriundas de maiores quantidades de gordura presente nos tecidos, possivelmente, porque além da umidade, parte da gordura da carne é extravasada durante algum procedimento térmico.

Essas diferenças encontradas, sob condições similares de cozimento, foram atribuídas à condição de gordura existente na carne, tendo em vista que ocorre a

desintegração de parte da gordura pela ação do calor e é computada como perda (BRESSAN *et al.*, 2001).

Textura

Segundo Lawrie (2005), diversos fatores interferem diretamente na qualidade da textura que é um conjunto de sensações distintas, sendo frequentemente usado pelo consumidor como termômetro de aprovação da qualidade de carne.

A textura pode ser considerada a determinação das características físicas-estruturais da carne, avaliar a manifestação sensorial de sua estrutura e a maneira com que está se manifesta à força aplicada durante a mastigação e a outras sensações específicas envolvidas no ato da degustação (GOMIDE *et al.*, 2013).

A maciez da carne está francamente relacionada com a organização das estruturas proteicas e os tecidos conjuntivos e musculares, existindo maior sensibilidade-importância para o tecido conjuntivo que para a fibra muscular. O tecido conjuntivo tem duas proteínas fibrilares: colágeno e elastina, o colágeno é o principal responsável pela “dureza de base” da carne, já que quase não é prejudicado pela maturação (OSÓRIO *et al.*, 2009).

Força de Cisalhamento

A força de cisalhamento é um método instrumental para a mensuração da maciez do produto final, que mede a força necessária empregada para romper transversalmente às fibras musculares, onde quanto maior a força exercida pelo aparelho, mais dura é a carne. Método de análise sensorial amplamente utilizado para determinar maciez da carne (PINTO *et al.*, 2010).

Segundo Bonacina (2011) diversos fatores podem alterar a força de cisalhamento, como: manejo pré-abate, velocidade na instalação do *rigor mortis*, pH, temperatura, pré-abate, músculo utilizado, idade do animal, gordura intramuscular e capacidade de retenção de água. Onde 70% da qualidade da carne ocorrem durante o estabelecimento do *rigor mortis*.

Na força de cisalhamento os valores são expressos em Kgf, apresentando classificação e atribuições diferentes para a carne ovina. Carnes ovinas com valores de força de cisalhamento abaixo de 5 kgf são consideradas macias e adequadas para o consumo humano (Felício, 1999).

Para Cezár & Sousa (2007) a carne macia apresenta valores inferiores a 2,27; maciez mediana, entre 2,28 e 3,63; carne dura, entre 3,64 e 5,44 e extremamente dura, valores acima de 5,44.

Não restam dúvidas que maciez seja um atributo fundamental para o mercado consumidor. Os valores da força de cisalhamento na carne ovina são dependentes de outros fatores como a quantidade, solubilidade e organização do colágeno e da gordura entremeadas no músculo (SAÑUDO, 2008).

MATERIAL E MÉTODOS

Animais, instalações e dietas

O trabalho foi desenvolvido no setor de nutrição de ruminantes da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), localizada no município de Dourados, rodovia Dourados – Itahum, km 12, Mato Grosso do Sul. O período experimental teve duração média de 120 dias de maio a setembro, contando com o período de adaptação. O experimento continha 30 animais de raça mestiço comercial, confinados em baias individuais, sendo 15 fêmeas com peso médio de $\pm 16,00$ kg e 15 machos não castrados com peso médio de $\pm 19,23$ kg.

Os animais passaram por um período de adaptação de 30 dias (às instalações, à dieta e ao manejo). O consumo de alimentos foi controlado e ajustado diariamente, de maneira que se obtivessem sobras de 10% da dieta do dia anterior garantindo assim consumo *ad libitum*.

Os animais foram vermifugados, alojados em baias individuais cobertas com 1,5 m² de área, piso concretado forrado com maravalha, com bebedouros e cochos para arração individual *ad libitum*, alimentados duas vezes ao dia, às 7 horas e as 14 horas.

A dieta de adaptação dos animais foi única para todos os animais e formulada para um ganho médio de 200g/dia, segundo as exigências nutricionais do NRC 2007. A dieta de adaptação era composta por composto por volumoso de feno de tifton 85 (*Cynodon spp*), triturado e concentrado (milho moído + farelo de soja + suplemento mineral). Após os 30 dias de adaptação os animais foram redistribuídos em 6 (seis) blocos aleatórios e cinco repetições, em um delineamento em bloco por peso e sexo.

A dieta base experimental era composta por volumoso feno de tifton 85 (*Cynodon spp*), triturado e concentrado que era composto por milho, farelo de soja e mineral (20:80). O concentrado era composto por diferentes níveis de inclusão de resíduo de levedura (*Saccharomyces cerevisiae*), com (0%, 25%, 50%, 75% e 100%), em substituição ao farelo de soja.

Abate

Ao atingir o peso de abate (35 kg \pm 1), os cordeiros eram submetidos a um jejum de sólidos de 16 horas com água *ad libitum*, sendo realizada pesagem dos animais antes do abate.

Após o período de jejum os animais eram transportados até o Laboratório de Tecnologia de Carnes, da Universidade Federal da Grande Dourados, sendo contidos em tronco de contenção apropriado para ovinos e insensibilizados através do sistema de eletronarcose, sangrados e esfolados, com métodos semelhantes aos procedimentos comerciais.

Todos os procedimentos de abate seguiram as normas e diretrizes do Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA (BRASIL, 1952) e Regulamento Técnico de Métodos de Insensibilização para o Abate Humanitário de Animais de Açougue (BRASIL, 2000) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, e aprovados pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal da Grande Dourados (protocolo nº 018/2013).

Após esfolagem e evisceração, a carcaça foi separada das patas, nas articulações carpo-metacarpiana e tarso-metatarsiana. Após os procedimentos descritos anteriormente, as carcaças foram pesadas e armazenadas na câmara fria pendurada pelo jarrete, por um período de 24 horas a 4°C. O pH (potenciômetro digital, MB-10), foi mensurado momentos após o abate e a cada 4 horas no lombo (*Longissimus dorsi*) por

um período de 24 horas com pHmetro digital portátil, período em que a carcaça permaneceu na câmara fria.

Após o período de resfriamento, as carcaças foram seccionadas em duas partes iguais. Identificadas e levadas ao congelador doméstico e armazenadas a -18 °C para posteriores procedimentos de análises laboratoriais.

Análise Instrumental da Carne

Para as análises qualitativas da carne, os pernis foram descongelados dentro das embalagens em um recipiente no resfriador doméstico a 10 °C, pesados e dissecados. A dissecação era realizada com o auxílio de bisturi, onde, foi realizada a separação do músculo adutor, quadríceps, gluteobiceps, semimembranoso, semitendinoso, músculo, gordura subcutânea, gordura intramuscular, osso e outras partes não comestíveis do pernil.

Todas as partes após a dissecação foram identificadas pesadas e seus respectivos pesos tomados e planilhados. O músculo *semimembranosus* foi levado ao congelador para conservação e posteriormente realizar procedimentos de análises de pH, cor da carne, capacidade de retenção de água, perda de peso por cocção e textura (maciez), através da força de cisalhamento.

O músculo *semimembranosus* foi colocado em um recipiente e levado a um resfriador doméstico a 10 °C para ser descongelado por 12 horas. Posteriormente o primeiro procedimento seguinte é a aferição de pH.

A determinação da cor da carne seguiu a metodologia descrita por Houben (2000), utilizando-se de um equipamento colorímetro digital Konika Minolta CR-400, calibrado no sistema CIELAB, avaliando-se a luminosidade (L^*), intensidade da cor vermelha (a^*) e intensidade da cor amarela (b^*). Trinta minutos antes das avaliações, foi realizado um corte transversal no músculo para a exposição da mioglobina ao oxigênio, conforme descrito por Abularach (1998).

A capacidade de retenção de água foi o procedimento seguinte após a determinação da cor. Para a determinação da capacidade de retenção de água foi retirada uma amostra de 2 g utilizando o método de pressão seguindo a técnica de Wismer-Pedersen (1971), variante de Grau & Hamm (1953) e modificada por Sierra (1973).

As amostras foram colocadas entre dois papeis-filtros, isolada com placa de vidro, e submetida por uma compressão de 2,250 por 5 minutos. Posteriormente a amostra resultante foi pesada e por diferença calculou a quantidade de água perdida. O

resultado final foi expresso em porcentagem de água retida em relação ao peso da amostra inicial.

Para avaliar a perda de água durante o cozimento, as amostras de carne foram assadas em forno elétrico a 170°C até atingirem 70°C em seu centro geométrico, monitorado por um sensor portátil digital com sonda, conforme descrito por Fernandes, (2009). Os pesos das amostras, antes e após a cocção, foram utilizados para os cálculos das perdas totais e expressos em porcentagem, Osório (2009).

Força de Cisalhamento

As amostras foram assadas em forno pré-aquecido na temperatura de 170°C, quando atingiram temperatura de 40°C, permanecendo no forno até atingir 70°C. A temperatura foi controlada por um sensor portátil com sonda introduzido até o centro geométrico das amostras.

Após assadas, as amostras foram descansadas em temperatura ambiente até atingirem a temperatura interna de 22 a 24°C para o procedimento de força de cisalhamento, assim como descrito por Osório (2009), quando foram retirados cilindros, no sentido longitudinal das fibras, utilizando-se de um vazador padronizado de 1,3 cm de diâmetro, acoplado a uma lâmina Warner Bratzler de 1mm de espessura. Foi calculada a média de força de corte dos cilindros, expressa em kgf, para representar a força de cisalhamento do músculo *semimembranosus*.

Análise estatística

Os dados obtidos foram analisados no software R (R CORE TEAM, 2023) verificando a normalidade dos resíduos pelo teste de Shapiro-Wilk e a homogeneidade das variâncias pelo teste de Bartlett.

O conjunto de dados foi analisados, pelo pacote AGRICOLAE (Statistical Producers for Agricultural Research) (MENDIBURU, 2023) do software R, de acordo com a seguinte modelo:

O modelo estatístico utilizado foi:

$$Y_{ij} = \mu + \beta_j + T_i + \epsilon_{ij}$$

Onde: Y_{ij} = valor observado; μ = média geral da variável resposta; β_j = efeito do bloco (j: 1-5); T_i = efeito do tratamento i ; ϵ_{ij} = erro experimental associado ao valor observado ij. Os graus de liberdade foram corrigidos por DDFM= kr. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância adotando-se nível de significância de 5%.

RESULTADOS

Os dados da Tabela 1 apresenta os dados referentes aos rendimentos pernil de cordeiros alimentados com resíduo industrial de levedura (*Saccharomyces cerevisiae*). Os dados apresentados não apresentou nível de significância.

Os dados presentes na Tabela 2 referem-se aos parâmetros qualitativos da carne ovina sobre diferentes níveis de substituição do farelo de soja por resíduo líquido de levedura (*Saccharomyces cerevisiae*). Onde, notaram-se as maiores perdas referentes aos tratamentos de 0% e 100%.

O tipo de proteína influencia na fermentação ruminal, isso possivelmente interfere na qualidade da carne. A inclusão de levedura (*Saccharomyces cerevisiae*) na dieta de ruminantes pode melhorar a fermentação ruminal e a digestibilidade da fibra, proporcionando a proliferação de bactérias anaeróbias Gram-negativas que desempenham atividades fundamentais nesse ambiente. Existe uma tendência de que a inclusão de levedura na dieta de ruminantes proporciona adequada síntese de proteína melhorando o rendimento da carne, o acabamento da carcaça, a maciez e as propriedades nutricionais (Amin e Mao, 2021).

Houve efeito quadrático e linear para a capacidade de retenção de água (CRA) do músculo *semimembranosus*. A capacidade de retenção de água foi maior no tratamento controle (22,64%) e (20,64) para o tratamento de 100% apresentando o seu ponto mínimo em 55,33% de mosto. Não houve efeito para a característica pH, os resultados se apresentaram dentro da normalidade.

Houve efeito linear significativo crescente para a perda por cozimento (PPC), apresentando efeito linear e quadrático. Houve efeito linear decrescente, para a força de cisalhamento (FC) efeito foi linear e quadrático.

Para a característica de gordura total (GT), não houve efeito dos diferentes tratamentos avaliados. Em relação à cor (A), houve efeito quadrático, apresentando os menores valores com a substituição de 50% de leite de levedura.

Houve efeito nos teores de luminosidade (L), onde a luminosidade reduz à medida que se aumenta a substituição da proteína de soja por levedura. Para a variável B houve efeito significativo quadrático, porém, reduzindo à medida que ocorre a substituição farelo de soja por resíduo de levedura, apresentando os menores valores com a substituição de 50% e aumentando em seguida.

Tabela 1 – Rendimento do pernil de cordeiros alimentados com resíduo industrial de levedura (*Saccharomyces cerevisiae*).

	Tratamentos					EPM	Dieta	<i>P</i> -valor	
	0	25	50	75	100			Linear	Quadrática
Pernil/kg	2,61	2,93	2,66	2,83	2,77	0,048	0,118	0,940	0,140
Músculo/kg	1,64	1,85	1,64	1,74	1,68	0,034	0,213	0,924	0,388
Músculo (%)	62,69	63,15	61,23	61,64	62,98	0,657	0,878	0,854	0,494
GT/kg	0,27	0,33	0,29	0,39	0,33	0,016	0,125	0,958	0,980
Gordura	10,62	11,32	10,83	13,74	12,21	0,513	0,258	0,105	0,823
P. Comest/kg	1,91	2,18	1,93	2,13	2,01	0,04	0,081	0,556	0,271
P. Comest. (%)	73,32	74,47	72,05	75,38	75,26	0,005	0,201	0,182	0,44
Prop. M/G	6,26	5,79	5,92	4,66	5,71	0,302	0,503	0,303	0,514
Prop. M/O	3,18	3,51	3,35	3,43	3,55	0,068	0,530	2,221	0,786

Os dados apresentados na tabela 1 constam a composição dos pernis com base em cada tratamento, para determinar a proporção comestível do pernil. Os dados apresentados demonstram que a inclusão de levedura na dieta dos animais não interferiu negativamente no rendimento do pernil, comprovando que a levedura pode ser utilizada como fonte proteica para cordeiros em confinamento.

Geralmente a paleta e o pernil são utilizados na dissecação por representarem fielmente o rendimento da carcaça, para SERRÃO, (2019) esses cortes representam 50% da carcaça, representando, fielmente a composição, composição da carcaça, reduzindo os custos e otimizando essa etapa do processo.

Os dados descritos na tabela acima estão de próximos aos resultados obtidos por Pinheiro et al. (2007), onde a composição de músculos foi de 64,81% para o pernil e 55,72% para a paleta, corroborando com o encontrado por Silva Sobrinho et al. (2002), os quais descreveram que os cortes da carcaça de ovinos com maior proporção de músculo são os do pernil e da paleta. Os resultados demonstram que a inclusão de levedura na dieta de cordeiros em confinamento não prejudica o desempenho a composição muscular do pernil.

O rendimento de carcaça é um parâmetro importante para a produção, pois a carcaça contém a porção comestível (músculo e gordura) e o osso, podendo variar de acordo com a maturidade fisiológica de cada tecido conforme a sua fase de vida do animal, o grupamento genético, idade e manejo dos animais (HASHIMOTO *et al.*, 2012).

O principal objetivo no sistema de produção de animais destinados ao corte é o peso da carcaça, amplamente impactado por estratégias nutricionais que visam bons índices de rendimento de carcaça e retorno financeiro para a indústria e produtor. Manejos alimentares determinam diretamente na qualidade dos cortes cárneos, a qualidade da proteína é fundamental para possibilitar ao animal expressar o seu potencial produtivo.

A utilização de levedura como fonte proteica nesse trabalho demonstra bons parâmetros de rendimentos das partes comestíveis (músculo/gordura), a modo que se trata de uma fonte proteica de baixo custo e tem demonstrado resultados promissores atendendo os princípios de qualidade de carne de cordeiros.

Tabela 2 - Qualidade de carne do pernil de cordeiros alimentados com diferentes níveis de substituição do farelo de soja por resíduo líquido de levedura (*Saccharomyces cerevisiae*).

Variáveis	Tratamentos					EPM	Dieta	P-valor	
	0	25	50	75	100			Linear	Quadrática
pH	5,56	5,60	5,58	5,60	5,55	0,017	0,705	0,920	0,239
CRA (%)	22,64	17,85	17,83	17,91	20,64	0,464	0,010	0,126	<0,001 ^A
PPC (%)	58,42	59,46	59,51	59,52	62,46	0,380	0,004	0,001 ^b	0,0821
FC (kgf)	4,09	3,48	3,28	3,25	2,88	0,106	0,003	0,0002 ^e	0,408
GT	10,62	11,31	11,60	13,73	12,27	0,488	0,349	0,111	0,549
L	39,86	37,72	36,96	37,74	36,05	0,304	0,0003	<0,001 ^d	0,202
A	15,99	15,78	15,35	15,77	17,12	0,172	0,011	0,040	0,003 ^E
B	6,13	5,65	5,38	5,41	5,62	0,143	0,011	0,781	0,005 ^F

CRA= capacidade de retenção de água; PPC= perda por cocção; FC= força de cisalhamento; L* = luminosidade; a*= Teor de vermelho; b*= Teor de amarelo; GT = gordura total; EPM= Erro Padrão da Média.

^ACRA= $22,24-0,166x+0,0015X^2$, $R^2=0,8251$ (55,33%)

^bPPC= $58,18+0,320X$, $R^2=0,6569$

^cC= $3,92-0,0103X$, $R^2=0,861$

^dL= $40,09-0,139x$, $R^2= 0,894$

^EA = $16,11-0,036x+0,0005X^2$, $R^2=0,916944$ (36%)

^FB= $5,92-0,0223x+0,0002X^2$, $R^2;0,370$ (5,75%)

DISCUSSÃO

Os dados apresentados na tabela acima se referem aos parâmetros de avaliação da qualidade da carne, avaliando os parâmetros para determinar os melhores níveis de inclusão de resíduo de levedura, de modo que não comprometa a qualidade da carne do pernil de cordeiros.

Os diferentes níveis de inclusão de resíduo industrial de levedura (*Saccharomyces cerevisiae*), não afetaram o valor de pH da carne de cordeiros ½ sangue dorper. O valor médio de pH encontrado no presente trabalho foi de 5,57 e está em conformidade com resultados descritos por Sañudo *et al.* (1992), variando entre 5,5 a 5,8, indicando que os níveis de inclusão de levedura não influíram negativamente nos resultados de pH.

Quando os valores de queda do pH estão dentro da normalidade é possível afirmar que outros parâmetros associados à qualidade de carne, como a capacidade de retenção de água, sabor, cor e textura tendem a apresentar bons resultados, sendo que estes fatores são influenciados pelo pH (RAMOS & GOMIDE, 2007).

A gordura total (GT) não apresentou valores significativos, sendo homogenia para todos os tratamentos. A gordura subcutânea age como um isolante térmico, reduzindo os efeitos do encurtamento das fibras musculares pelo frio (SAÑUDO *et al.*, 1996).

Brondani *et al.* (2006) afirmam que a proporção de gordura de cobertura é importante, pois, durante o resfriamento, reduz a perda por exsudação e mantém o bom aspecto visual, além de evitar ressecamento e anormalidades ligadas ao *rigor mortis*.

A capacidade de retenção de água apresentou o seu ponto mínimo em 55,33% de resíduo de levedura. Sañudo (1992), afirma que fatores intrínsecos como: o músculo, a raça e a idade, e também fatores extrínsecos: a alimentação, estresse pré-abate e as condições pós-abate, interfere diretamente na capacidade de reter água.

Segundo Pardi, (1993) a perda de peso por cozimento é uma característica importante para avaliar o rendimento do corte após o preparo. A PPC é uma característica que pode influenciar em outras propriedades de qualidade da carne como a cor, a força de cisalhamento e a suculência da carne (Bonagurio, 2003).

Observou-se que o tratamento de 100% apresentou menor força exercida para o corte das fibras musculares, fator esse que possivelmente está associado ao tipo de

proteína utilizado na dieta dos animais que retarda a formação do tecido conjuntivo (colágeno e elastina).

Os resultados encontrados no presente trabalho estão em conformidades com resultados descritos por FRÓES *et al.*, 2023. Os animais alimentados com dieta controle apresentaram maior força de cisalhamento Warner-Bratzler (WBSF), quando comparados aos que continha em sua dieta a inclusão de levedura.

A formação, organização e velocidade dos tecidos apresenta forte interferência de fatores ambientais intrínsecos ou extrínsecos. Mesmo amparado por todos os avanços do melhoramento genético, os fatores ambientais ainda são responsáveis pela maioria das variações na maciez da carne.

Em vista disso, se faz necessário que além do investimento em genética é fundamental que sejam controlados os pontos críticos ligados à produção animal para uma eficiente produção de carne com atributos de qualidade (KOOHMARAIE 2006).

A CRA influenciou as características de cor da carne de cordeiros alimentados com resíduo de levedura. À medida que houve maiores perdas de água, o corte apresenta menor índice de luminosidade (L), maiores teores de vermelho (A), assim como menor índice de amarelo (B).

Segundo Roça, (2000) ao cortarmos a carne proveniente de um animal recém abatido, observamos a cor vermelha púrpura, devido principalmente à presença da mioglobina. Quando a carne fica em contato com o ar, os pigmentos reagem com o oxigênio molecular e formam um pigmento relativamente estável denominado oximioglobina.

Este pigmento é responsável pela tonalidade vermelha brilhante, que proporciona um aspecto atraente para o consumidor. Esse fenômeno ocorre entre 30-40 minutos de exposição ao ar devido à grande afinidade do oxigênio com a mioglobina.

A desoxigenação da oximioglobina resulta na mioglobina reduzida, formando a metamioglobina, de coloração marrom extremamente prejudicial à venda. Esse fenômeno pode se formar em poucos minutos, reação que os consumidores associam a carnes armazenadas por longos períodos.

A redução da metamioglobina pode ocorrer pelo sistema redutor da carne, por enzimas presentes no músculo (metmyoglobin reducing activity), onde a forma trivalente do ferro passa para a forma divalente, Roça (2000).

Em ovinos, são descritos valores médios de 30,03 a 49,47 para L*; 8,24 a 23,53 para a* e 3,38 a 11,10 para o teor de amarelo (B*) (SOUZA *et al.*, 2004).

A CRA influenciou as características da cor da carne de cordeiros alimentados com levedura. À medida que a carne apresentou maiores perdas de água, apresentou menores índices de luminosidade.

A mioglobina e a hemoglobina são formadas em sua maior parte por proteínas: a mioglobina é o pigmento muscular que retém o oxigênio nos tecidos e a hemoglobina é o pigmento sanguíneo responsável pelo transporte de O² na corrente sanguínea. (Roça, 2000).

A cor da carne é determinada pela concentração total de mioglobina e pode ser alterada por alguns fatores *ante mortem* como a espécie, sexo e idade do animal, e por fatores *post mortem*, como a localização anatômica, temperatura e pH do músculo (SEIDMAN *et al.*, 1984).

CONCLUSÃO

A inclusão de resíduo industrial de levedura na dieta de ovinos apresentou bons preceitos de qualidade da carne, demonstrando que o resíduo de levedura, pode ser utilizado como uma fonte proteica alternativa na dieta de cordeiros em confinamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABULARACH, M.L.; ROCHA, C.E.; FELICIO, P.E. Características de qualidade do contra-filé (m. *L. dorsi*) de 42 touros jovens da raça Nelore. **Ciência Tecnologia de Alimentos**, v.18, n.2, p.205-210, 1998.

AGÊNCIA DE NOTÍCIAS IBGE. **Rebanho e Valor dos principais produtos de origem animal foram recordes em 2022**. Disponível em: agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/37937-rebanhos-e-valor-dos-principais-produto-de-origem-animal-foram-recordes-em-2022. Acessado em: 28 out. 2024.

ALVES, L. G. C., Modelos Preditivos para as Características da Carcaça e da Carne de Cordeiros Comerciais Pantaneiros. Londrina, 2018. Tese (Doutorado em ciência animal) – Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Agrárias, Londrina.

AMIN, A.B., MAO, S.; Influência da levedura na fermentação ruminal, desempenho do crescimento e qualidade dos produtos em ruminantes: Uma revisão. **Anim. Nut.** v. 7, p. 31-41, 2021.

ARAÚJO FILHO, J. T. de; AMORIM, P. L. de; MONTEIRO, I. A.; FREGADOLLI, F. L.; RIBEIRO, J. D. M. Características da carcaça de cordeiros submetidos à dietas com inclusão de levedura seca de cana-de-açúcar. **Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.**, Salvador, v.16, n.2, p.337-349 abr./jun., 2015.

BARROS, M.C.C.; SILVA, R.R. *et al.* Viabilidade econômica do uso da glicerina bruta em dietas para cordeiros terminados em confinamento. **Semana: Ciências Agrárias**, v.36, n.01, p.443-452, 2015.

BONACINA, M.S.; OSÓRIO, M.T.M.; OSÓRIO, J.C.S.; CORRÊA, G.F.; HASHIMOTO, J.H. Influência do sexo e do sistema de terminação de cordeiros Texel × Corriedale na qualidade da carcaça e da carne. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.6, p.1242-1249, 2011.

BONAGURIO, S.; PÉREZ, J.R.O.; FURUSHO-GARCIA, I.F.; SANTOS, C.L.; LIMA, A.L. Qualidade da Carne de Cordeiros Santa Inês Puros e Mestiços com Texel Abatidos com Diferentes Pesos. **Revista Brasileira Zootecnia**. v.32, n.6, p.1981-1991, 2003.

BRESSAN, M.C.; PRADO, O.V.; PÉREZ, J.R.O.; LEMOS, A.L.S.C.; BONAGURIO, S. Efeito do peso ao abate de cordeiros Santa Inês e Bergamácia sobre as características físico-químicas da carne. **Ciência Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.21, n.3, p. 293-303, set.-dez. 2001.

BRONDANI, I.L.; SAMPAIO, A.A.M.; RESTLE, J.; ALVES FILHO, D.C. FREITAS, L.S.; AMARAL, G.A.; SILVEIRA, M.F.; CEZIMBRA, I.M. Composição física da carcaça e aspectos qualitativos da carne de bovinos de diferentes raças alimentados com diferentes níveis de energia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.5, p.2034-2042, 2006.

BUTOLO, J.E. Uso da biomassa de levedura em alimentação animal: Propriedades, custo relativo e outras formas de nutrientes. In: ITAL. Instituto Tecnológico de Alimentos. Produção de biomassa de levedura: Utilização em alimentação animal. **Workshop...** Campinas, São Paulo, 1996. p.70-89.

CARVALHO, S.; FRASSON, M.F.; SIMÕES, F.S.B. *et al.* Resíduo úmido de cervejaria na terminação de cordeiros em confinamento e seus efeitos sobre as características da carcaça e dos componentes não carcaça. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.69, n.03, p.742-750, 2017.

CENTENARO, M. **Carne bovina com qualidade: um desafio para a cadeia produtiva.** 20 de out. 2004. Disponível em: <<https://administradores.com.br/artigos/carnebovina-com-qualidade-um-desafio-para-a-cadeia-produtiva>>. Acesso em 01 de nov. 2024.

CEZAR, M. F.; SOUSA, W. H. **Carcaças Ovinas e Caprinas: Obtenção, Avaliação e Classificação.** Uberaba, MG, Edit. Agropecuária Tropical, 147p. 2007.

COPYRIGHT, Glucos Internacional- A levedura da cana. **Manual Técnico**, 1-2 p, 2005.

COSTA, J. A. A.; CARDOSO, E. E.; REIS, F. A.; OLIVEIRA, A. R. O.; SILVA, W. C.; **Perspectivas da pesquisa em ovinocultura de corte no Centro-Oeste – Campo Grande, MS : Embrapa Gado de Corte**, 2011.

EMBRAPA CAPRINOS E OVINOS. **Centro de Inteligência e Mercado de Caprinos e Ovinos.** 2020 CIM. Disponível em: <https://www.embrapa.br/cim-inteligencia-e-mercado-de-caprinos-e-ovinos>. Acesso em: 24 fev. 2024.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves (Concórdia, SC). **Tabela de composição química e valores energéticos de alimentos para suínos e aves.** 3 ed. . 97p. Concórdia, 1991.

ESTURRARI, E.F., **Oferta e demanda do mercado de ovinos de corte: um panorama nacional de perspectivas, tendências e oportunidades.** Universidade Federal do Paraná-Trabalho de conclusão de curso, Curitiba, 2017.

FELÍCIO, P.E. Qualidade da carne bovina: características físicas e organolépticas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1999. p.89-97.

FORREST, J.C.; ABERLE, E.D.; HEDRICK, H.B.; JUDGE, M.D.; MERKEL, R.A. **Fundamentos de ciencia de la carne**. Traduzido por BERNABÉ SANZ PÉREZ. Zaragoza: Acribia, 1979. 364p. Tradução de: Principles of Meat Science.

FRÓES, R.S.; BEZERRA, L.R.; CASTRO, D.P.V.; BARBOSA, A.M.; ARCE-CORDERO, J.; MISSASSE, J.M.M.; SILVA, T.M.; PEREIRA FILHO, J.M.; ROCHA, T.C.; OLIVEIRA R.L. **Effects of yeast and exogenous fibrolytic enzyme inclusion in the diet of hair lambs on performance, carcass traits, physicochemical parameters and meat fatty acid profile**. Journal of Animal and Feed Sciences, 33, 2, 2024. The Kielanowski Institute of Animal Physiology and Nutrition, Polish Academy of Sciences, Jabłonna.

FUENTES, L.; GARCÍA, M.; SEGOVIA, F. **Determinación de la capacidad de retención de agua (CRA). Método de prensado**. Valencia, España. U. Politécnica de Valencia, Dpto. Tecnología de Alimentos, p.01-06, 2013.

GAO, X.; WANG, Z.; MIAO, J.; XIE, L.; DAI, Y.; LI, X.; CHEN, Y.; LUO, H.; DAI, R. Influence of different production strategies on the stability of color, oxygen consumption and metmyoglobin reducing activity of meat from Ningxia Tan sheep. **Meat Science**, v.96, p.769-774, fevereiro, 2014.

GOMIDE, L.A.M.; RAMOS, E.M.; FONTES, P.R. **Ciência e qualidade da Carne - Fundamentos**. Viçosa, MG:Ed. UFV, 2013. 197p.

HADLICH, J. C. **Características do Crescimento Animal, do Tecido Muscular Esquelético e da Maciez da Carne de Bovinos Nelore e Mestiços no Modelo Biológico Superprecoce**. (Tese de Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Botucatu, SP, 2007.

HAMMOND, J. Principios de la explotación animal. **Reproducción, crecimiento y herencia**. Zaragoza: Acribia, p.142-157, 1966.

HASHIMOTO, J. H.; OSÓRIO, J. C. da S.; OSÓRIO, M. T. M.; BONACINA, M. S.; LEHMEN, R. I.; PEDROSO, C. E. da S. Carcass quality, parts and tissue development of lambs finished in three systems. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, n. 2, p. 438–448, fev. 2012.

IMMONEN, K.; RUUSUNEN, M.; PUOLANNE, E. Some effects of residual glycogen concentration on the physical and sensory quality of normal pH beef. **Meat Science**, v. 55, n.1, p.33-38, 2000.

JESUS JUNIOR, C de.; RODRIGUES, L. S.; MORAES, V. E de. **Ovinocaprinocultura de corte: a convivência dos extremos** BNDES Setorial 31, p. 281-320. Disponível em: web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/2402/3/BS%2031_Ovinocaprinocultura%20de%20corte_a%20conviv%20cia%20dos%20extremos_P.pdf.pdf. Acesso em: 04 nov. 2024.

KOOHMARAIE M, GEESINK GH. Contribution of postmortem muscle biochemistry to the delivery of consistent meat quality with particular focus on the calpain system. **Meat Science**, v.74, p.34-43, setembro, 2006.

LAWRIE, R.A. Ciência da carne. 6.ed. Porto Alegre: Artmed, 384p. 2005.

LIMONI, B. H. de S; CHAVES, A. R. R; ZARDO, G; SURITA, L. M.; MIYAKI, S; BRITO, T. R. R; GOMES, M. de N. B. **Influência do pH na qualidade da carne**. Anais (graduação em zootecnia) da X mostra científica FAMEZ/ UFMS, Campo Grande, 2017.

MAGNO, L.L. **Fatores de influência na qualidade de carne ovina**. Goiânia, 2014. 40f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Zootecnia) – Escola de Veterinária e Zootecnia, UFG, Goiânia, 2014.

MALAFAIA, G. C.; BISCOLA, P. H. N. Anuário **CiCarne da cadeia produtiva da carne bovina** – Campo Grande, MS : Embrapa Gado de Corte, 2023.

MOHARRERY A., ASADI E. Effects of supplementing malate and yeast culture (*Saccharomyces cerevisiae*) on the rumen enzyme profile and growth performance of lambs. **J. Anim. Sci.** 18, 283–295, <https://doi.org/10.22358/jafs/66393/2009>.

MORAIS, O.R. A. A raça Santa Inês, a carne e os cruzamentos industriais de ovinos de corte.<<http://www.farmpoint.com.br/busca.aspx?p=CRUZAMENTO+DORPER+X+SANTA+INES&ordem=70>>. Acessado em: 12 nov. 2024.

MOHARRERY A., ASADI E., 2009. Effects of supplementing malate and yeast culture (*Saccharomyces cerevisiae*) on the rumen enzyme profile and growth performance of lambs. **J. Anim. Sci.** 18, 283–295, <https://doi.org/10.22358/jafs/66393/2009>.

OBEIDAT B.S., The effects of feeding olive cake and *Saccharomyces cerevisiae* supplementation on performance, nutrient digestibility and blood metabolites of Awassi lambs. **Anim. Feed Sci. Technol.** 231, 131–137.2017.

Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação. FAO. **Contribution of terrestrial animal source food to healthy diets for improved nutrition and health outcomes – An evidence and policy overview on the state of knowledge and gaps.** Rome, FAO. 2023.

OSÓRIO, J. C. da S.; OSÓRIO, M. T. M.; SAÑUDO, C. Características sensoriais da carne ovina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, p. 292-300, 2009.

Osório, J.C.S.; Osório, M.T.M.; Vargas Junior, F.M.; Fernandes, A.R.M.; Seno, L.O. Critérios para abate do animal e a qualidade da carne. In: Jaqueline Schneider Lemes e Victor Fernando ButtowRoll. **Avaliação da carcaça em animais de produção.** Pelotas. Ed. Carta, cap.01, p.13-34, 2013.

OSÓRIO, M.T.M.; OSÓRIO, J.C.S. **Técnicas de avaliação “in vivo” e na carcaça.** 2.ed. Pelotas:Editora e Gráfica Universitária - UFPEL, 82p. 2005.

PARDI, M.C.; SANTOS, I.F.; SOUZA, E.R.; PARDI, H.S. **Ciência, higiene e tecnologia da carne: tecnologia da sua obtenção e transformação.** Goiânia: Centro Editorial e Gráfico Universidade de Goiás, v.1, 1993. 586p.

PEPPLER, H. J. **Food yeasts.** In: ROSE, A. H.; HARRISON, J. S. (Eds). **The yeast: technology.** London: Academic Press, v. 3, p. 421-462. 1970.

PINHEIRO, R.S.B. et al. Composição dos cortes da carcaça de ovinos jovens e adultos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.4, p.565-571, 2007.

PINTO, M.F.; PONSANO, E.H.G.; ALMEIDA, A.P.S. Espessura da lâmina de cisalhamento na avaliação instrumental da textura da carne. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v.40, n.6, p. 1405–1410, 2010.

PORTAL SISTEMA CEPEA. **Análise CEPEA**. Ed. Janeiro/2024. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/revista/pdf/0534821001707246959.pdf#:~:text=Do%20lado%20da%20demanda%2C%20n%C3%A3o,:%20Cepea%2DEsalq/USP>.

Acesso em: 2 nov. 2024.

PORTAL SISTEMA FAMASUL. **Boletim Ovinocultura**. Ed. 7, mar. 2024. Disponível em: https://portal.sistemafamasul.com.br/sites/default/files/boletimcasapdf/BOLETIM_OVINOCULTURA_ED7_MAR%C3%87O24.pdf.

Acesso em: 3 ago. 2024.

PROCREATIN. Aditivo probiótico para alimentação animal. Concentrado termoestável de leveduras vivas. **Manual Técnico**, 1 ed. 2006. 2p. (BIOSAF).

RAMOS, E.M.; GOMIDE, L.A.M. **Avaliação da qualidade de carne: fundamentos e metodologias**. Viçosa, MG: Editora UFV, 2007. 599p.

ROÇA, R. O. **Propriedades da carne**. Disponível em: <https://www.fca.unesp.br/Home/Instituicao/Departamentos/Gestaoetecnologia/Teses/Roca107.pdf>. Acesso em: 3 nov. 2024.

ROÇA, R.O. **Modificações post mortem**. Botucatu:FCA-UNESP, 2000, 10p.

ROCHA, A.P.T. **Estudo do desempenho de um leito de jorro convencional para secagem de leveduras**. 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Processos Químicos) - Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande, PB, 2002.

ROMANS, J.R.; COSTELLO, W.J.; CARLSON, C.W.; GREASER, M.L.; JONES, K.W. **The Meat We Eat**, 30th ed. Danville, IL:Interstate Publishers, Inc., 1193p. 1994.

SANTOS, V.T. **Ovinocultura, princípios básicos para sua Instalação e exploração**. 2 ed. São Paulo: Nobel 1985. 167p.

SAÑUDO, C. Qualidade da carne ovina e caprina em face ao desenvolvimento da percepção do consumidor. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.37, p.143-160, 2008.

SAÑUDO, C.; CAMPO, M.M.; SIERRA, I.; MARIA, G.A.; OLLETA, J.L.; SANTOLARIA, P. Breed effect on carcass and meat quality of suckling lambs. **Meat Science**. Essex, v. 46, n. 4, p. 357-365, 1997.

SAÑUDO, C.; SANTOLARIA, M.P.; MARÍA G.; OSORIO, M; SIERRA, I. Influence of carcass weight on instrumental and sensory lamb meat quality in intensive production systems. **Meat Science**, v.42, n.2, p.195-202, 1996.

SAÑUDO, C.A., DELFA, R., CASAS, M. Influencia del genótipo en la calidad de la carne del Ternasco de Aragón. In: JORNADAS CIENTÍFICAS DE LA SOCIEDADE ESPAÑOLA DE OVINOTECNIA Y CAPRINOTECNIA, 16, 1992, Pamplona. **Anais...** Pamplona: SEOC, 1992, p.473-479.

SEIDMAN, S.C.; CROSS, H.R.; SMITH, G.C. et al. Factors associated with fresh meat color. **A review. Journal of Food Quality**, v.6, p.211-237, 1984.

SERRÃO, G. X. **Predição da composição da carcaça e da qualidade de carne de cordeiros deslanados utilizando escores de tipificação do Sistema Europeu e Video Image Análisis**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia) – Universidade Federal Rural da Amazônia, 2019.

SILVA SOBRINHO, A. G. da; PURCHAS, R. W.; KADIM, I. T.; YAMAMOTO, S. M. **Características de Qualidade da Carne de Ovinos de Diferentes Genótipos e Idades ao Abate**. R. Bras. Zootec., v.34, n.3, p.1070-1078, 2005.

SILVA SOBRINHO, A.G. et al. Efeitos da relação volumoso: concentrado e do peso ao abate sobre os componentes da perna de cordeiros Ile de France x Ideal confinados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31 (supl.), p.1017-1023, 2002.

SILVA, N.V.; SILVA, J.H.V.; COELHO, M.S.; OLIVEIRA, E.R.A.; ARAÚJO, J.A.; AMÂNCIO, A.L.L. **Características de carcaça e carne ovina: uma abordagem das variáveis metodológicas e fatores de influência**. Acta Veterinaria Brasilica, v.2, n.4, p.103-110, 2008.

SOUZA AM et al.. **Efeito da adição de levedura spray dried desidratada na alimentação de tambaqui (Colossoma macropomum)**. Revista Varia Scientia Agrárias. 3: 147-158. 2013.

SOUZA, W. H; CEZAR, F. M; CUNHA, M. das G. G; LÔBO, R. N. B; **Estratégias de Cruzamentos para Produção de Caprinos e Ovinos de Corte: Uma Experiência da**

Emepa. (1) Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba S.A. – Emepa, João Pessoa, PB. (2) UFCG, (3) Embrapa Caprinos, 2003.

SOUZA, X. R.; BRESSAN, M.C.; PÉREZ, J.R.O.; FARIA, P.B.; VIEIRA, J.O.; KABEYA, D.M. Efeitos de grupo genético, sexo e peso ao abate sobre as propriedades físico-químicas da carne de cordeiros em crescimento. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.24, n.4, p. 543-549, out.-dez. 2004.

TORRES, R. N. S.; PASCHOALOTO, J. R.; ALMEIDA, J.; GERCÍLIO, A.; EZEQUIEL, J. M. B.; COELHO, L. M.; MACHADO NETO, O. R.; ALMEIDA, M. T. C.; **Meta-análise para avaliar o efeito da levedura como aditivo alimentar no desempenho de bovinos de corte e características de carcaça.** 2022.

VALENTIM, J. K.; LIMA, H. J. D.; BITTENCOURT, T. M.; SILVA, N. E. M.; BURBARELLI, M. F. C.; GARCIA, R. G.; PANTOJA, J. C.; BARBOSA, D. K. **Grãos Secos de Destilaria na Alimentação de Frangos de Corte.** *Ensaio e Ciência*, v.25, n.1, 2021.

Yamamoto, S.M.; Silva Sobrinho, A.G.; Pinheiro, R.S.B.; Leão, A.G.; Castro, D.P.V. Inclusão de grãos de girassol na ração de cordeiros sobre as características quantitativas da carcaça e qualitativas da carne. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.34, n.04, p.1925-1934, julho - agosto, 2013.

ZEOLA N.M.B.L.; SOUZA, P.A.; SOUZA, H.B.A.; SILVA SOBRINHO, A.G.; BARBOSA, J.C. Cor, capacidade de retenção de água e maciez da carne de cordeiro maturada e injetada com cloreto de cálcio. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.59, n.04, p.1058-1066, 2007.

APÊNDICES



2-Animais em confinamento.

Fonte: Pessoal.



3- Levedura de Cana-de-açúcar.

Fonte: Amanda Alencar.



5- Dissecação do pernil.

Fonte: Pessoal.



4- carcaças Íntegras.

Fonte: Pessoal.

6- Desintegração do pernil.

Fonte: Pessoal.

7- Amostras assadas.

Fonte: Pessoal.



6- Amostras assadas.

Fonte: Pessoal.

6- Desintegração do pernil.

Fonte: Pessoal.

