



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
SERTÃO PERNAMBUCANO
CAMPUS PETROLINA ZONA RURAL

CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICAS E
MICROBIOLÓGICAS DE CARNES CAPRINA E
OVINA NO MUNICÍPIO DE PETROLINA-PE**

JESSICA MATOS DE SOUZA

PETROLINA – PE
2024

JESSICA MATOS DE SOUZA

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICAS E
MICROBIOLÓGICAS DE CARNES CAPRINA E OVINA
NO MUNICÍPIO DE PETROLINA-PE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
IFSertãoPE *Campus* Petrolina Zona Rural, exigido
para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.



SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DO SERTÃO PERNAMBUCANO

FOLHA DE APROVAÇÃO

JESSICA MATOS DE SOUZA

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE
CARNES CAPRINA E OVINA NO MUNICÍPIO DE PETROLINA-PE**

]Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo, pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano (IFSertãoPE), Campus Petrolina Zona Rural.

Aprovada em: 16 de agosto de 2024

Banca Examinadora

Maria Cláudia Soares Cruz
Coelho

Digitally signed by Maria Cláudia Soares Cruz Coelho
DN: cn=Maria Cláudia Soares Cruz Coelho, ou=IFSertãoPE, e=maria.claudia@sertao-pe.edu.br
Reason: I am the author of this document.
Location: C:\Users\Professora\Downloads\consulta_sauvda_carne_cruz_combo_0272312009-certificadep12
Date: 2024.08.16 12:02:56

Orientadora – Profa. Dra. Maria Cláudia Soares Cruz Coelho – IFSertãoPE



Documento assinado digitalmente
FABIANA RODRIGUES DANTAS
Data: 16/08/2024 12:15:23-0300
verifique em <https://validar.it.gov.br>

Profa. Dra. Fabiana Rodrigues Dantas – IFSertãoPE



Documento assinado digitalmente
LUCIANA JATOBA E SILVA PEIXOTO
Data: 16/08/2024 12:07:57-0300
verifique em <https://validar.it.gov.br>

Profa. Dra. Luciana Jatobá e Silva Peixoto - IFSertãoPE

S719 Souza, Jessica Matos de.

Caracterização físico-químicas e microbiológicas de carnes caprina e ovina no município de Petrolina-PE / Jessica Matos de Souza. - Petrolina, 2024.
31 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Petrolina Zona Rural, 2024.

Orientação: Profª. Drª. Maria Cláudia Soares Cruz Coelho.

1. Ciências Agrárias. 2. Microbiológico. 3. Caprinovinocultura. 4. Qualidade da carne. 5. Pernambuco. I. Título.

CDD 630

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho ao meu esposo Ícaro, ao meu filho Miguel, e a toda minha família, especialmente minha avó Inês, minha

tia Bernadete e minha mãe Isabel. Agradeço também aos meus amigos Eugênia, Jonathas e Raycar, que dividiram essa jornada comigo.

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus, que me guia todos os dias com bênçãos, forças e saúde para seguir a minha jornada.

Ao meu esposo, por todos os dias me impulsionar na minha vida profissional com apoio emocional, por toda ajuda não deixando faltar nada.

A Miguel, meu filho amado, tudo é por ele e pra ele.

A minha família, em especial minha avó Inês por ter me criado e me dado todo amor e suporte, minha tia Bernadete por ter me ajudado e me direcionado ao longo da minha vida, minha mãe por todo amor e cuidado.

A equipe do laboratório, na pessoa de Fernanda e Sandra, de físico-química e microbiologia de alimentos, por todo ensino diário.

Aos meus amigos de graduação, pelo companheirismo.

A Weylla Patrícia e Zilma Barbosa, por todo tempo que dedicaram a me ajudar na pesquisa, sem vocês não seria possível.

Ao IF Sertão, Campus Petrolina Zona Rural, por tantos anos de aprendizado e vivências acadêmicas na qual serei eternamente grata.

Ao IF Sertão, Campus Petrolina na pessoa da Professora Ana Júlia, pelo espaço, disponibilidade e tempo, por todo auxílio prestado.

A Capricon e João Bandeira, gratidão.

Ao CNPQ pela bolsa de pesquisa concedida.

A minha orientadora Maria Cláudia, por todo apoio, auxílio e compreensão

EPÍGRAFE

“O sucesso é a soma de pequenos
esforços repitido dia após dia.”

(Robert Collier)

RESUMO

A caprinovinocultura nordestina tem se destacado como um agronegócio altamente promissor e rentável, especialmente em Pernambuco. A região apresenta um enorme potencial de mercado para a produção de carnes de qualidade e segurança alimentar. Além disso, a demanda por alimentos de origem animal tem aumentado significativamente, tanto no mercado interno quanto no externo. Nesse contexto, objetivou-se avaliar a qualidade físico-química (umidade, cinzas, proteínas, pH, perdas por cocção; capacidade de retenção de água e coloração) e microbiológica (bactérias aeróbias mesófilas, coliformes a 35 °C e termotolerantes, além de pesquisa de *Escherichia coli*) de carne ovina e caprina comercializadas no município de Petrolina-PE. Esses dados são de extrema importância para entender a qualidade das carnes comercializadas na região, garantindo a segurança alimentar dos consumidores. Foram analisadas cinco amostras de carnes ovinas e cinco de caprinas, utilizando-se os métodos oficiais. No que se refere à umidade, verificou-se que as carnes de ovinos e caprinos apresentaram teores médios de umidade variando entre 70% e 72%, e entre 71% e 75%, respectivamente. Os valores de cinzas encontrados foram de 1,18% para carnes de ovinos e 1,58% para carnes de caprinos. Sobre a proteína, foram encontrados valores médios de 22,48 e 22,87% para as carnes de ovinos e de caprinos respectivamente. Todas as amostras apresentaram valores de pH compatíveis com os encontrados na literatura, onde o pH da carne de ovino variou entre 5,60 e 5,78, enquanto o da carne caprina variou entre 5,93 e 6,23. A carne de caprino apresentou maior valor de perdas por cocção (54%), enquanto a carne de ovino mostrou menor valor (47%), mesma tendência foi verificada para a capacidade de retenção de água, onde os caprinos apresentaram valores variando entre 39,37% e 45,35%, enquanto as amostras ovinas apresentaram valores entre 34,73% e 41,43%. A carne de ovino apresentou os maiores valores de L* (46,54-56,24). A carne de caprino apresentou os maiores valores de a* (6,44-12,95), indicando um desvio mais intenso de coloração para o vermelho, já as amostras de carne ovina apresentaram valores altos de b* (12,02-14,61). Os resultados microbiológicos não apresentaram diferenças estatísticas significativas entre as carnes de ovino e caprino. A contagem total de bactérias aeróbias mesófilas variaram de $1,4 \times 10^5$ a $9,1 \times 10^5$ UFC/g para carnes ovinas e $1,7 \times 10^4$ a $7,0 \times 10^5$ UFC/g para as carnes de caprinos. As contagens de coliformes a 35 °C para as carnes ovinas e caprinas foram de $1,56 \times 10^1$ e $1,57 \times 10^1$ UFC/g, respectivamente. Não foi observado crescimento para coliformes termotolerantes. Conclui-se que os padrões físico-químicos e microbiológicos das carnes ovinas e caprinas analisadas em Petrolina-PE demonstraram que ambas as carnes atendem aos padrões estabelecidos encontrados na literatura e na legislação vigente, assegurando a segurança alimentar dos consumidores. A qualidade comprovada das carnes, aliada à crescente demanda por alimentos de origem animal, tanto no mercado interno quanto externo, posiciona a caprinovinocultura como um setor estratégico para o desenvolvimento econômico da região.

Palavras-chave: microbiológica; físico-químico; qualidade da carne.

ABSTRACT

Northeastern goat farming has stood out as a highly promising and profitable agribusiness, especially in Pernambuco. The region has enormous market potential for the production of quality meat and food safety. Furthermore, the demand for foods of animal origin has increased significantly, both domestically and abroad. In this context, the objective was to evaluate the physical-chemical quality (moisture, ash, proteins, pH, cooking losses; water retention capacity and color) and microbiological (mesophilic aerobic bacteria, coliforms at 35 °C and thermotolerant bacteria, in addition to research of *Escherichia coli*) from sheep and goat meat sold in the municipality of Petrolina-PE. This data is extremely important to understand the quality of meat sold in the region, ensuring food safety for consumers. Five samples of sheep and five of goat meat were analyzed, using official methods. With regard to moisture, it was found that sheep and goat meat presented average moisture levels varying between 70% and 72%, and between 71% and 75%, respectively. The ash values found were 1.18% for sheep meat and 1.58% for goat meat. Regarding protein, average values of 22.48 and 22.87% were found for sheep and goat meat respectively. All samples presented pH values compatible with those found in the literature, where the pH of sheep meat varied between 5.60 and 5.78, while that of goat meat varied between 5.93 and 6.23. Goat meat presented a higher value of cooking losses (54%), while sheep meat showed a lower value (47%), the same trend was observed for water retention capacity, where goats presented values varying between 39.37% and 45.35%, while sheep samples presented values between 34.73% and 41.43%. Sheep meat presented the highest L* values (46.54-56.24). Goat meat presented the highest a* values (6.44-12.95), indicating a more intense color shift towards red, whereas sheep meat samples presented high b* values (12.02-14.61). The microbiological results did not show statistically significant differences between sheep and goat meat. The total count of mesophilic aerobic bacteria ranged from 1.4×10^5 to 9.1×10^5 CFU/g for sheep meat and 1.7×10^4 to 7.0×10^5 CFU/g for goat meat. Coliform counts at 35 °C for sheep and goat meat were 1.56×10^1 and 1.57×10^1 CFU/g, respectively. No growth was observed for thermotolerant coliforms. It is concluded that the physicochemical and microbiological standards of sheep and goat meat analyzed in Petrolina-PE demonstrated that both meats meet the established standards found in the literature and current legislation, ensuring food safety for consumers. The proven quality of the meat, combined with the growing demand for foods of animal origin, both in the domestic and foreign markets, positions goat farming as a strategic sector for the economic development.

Keywords: microbiological; physical-chemistry; meat quality.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Cadinhos com cinzas.....	8
Figura 2: Bloco digestor utilizado no experimento de determinação dos teores de proteína.....	9
Figura 3: Análise no colorímetro para determinação da coloração das amostras.....	10
Figura 4: Verificação do resultado da análise microbiológica para coliformes a 35 °C e termotolerantes.....	10

LISTA DE TABELAS

Quadro 1 – Análises Físico-químicas de carnes de caprinos e ovinos comercializadas no município de Petrolina-PE.....	12
Quadro 2 - Análises microbiológicas de carnes caprinas e ovinas comercializadas no município de Petrolina-PE.....	17

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	5
2 OBJETIVOS.....	7
2.1 Objetivo geral	7
2.2 Objetivos específicos	7
3 REFERENCIAL TEÓRICO	8
4 MATERIAL E MÉTODOS	11
4.1 Análises físico-químicas.....	11
4.2 Determinação de umidade e cinzas	11
4.2.1 Determinação de proteína e nitrogênio.....	12
4.2.2 Determinação do pH.....	13
4.2.3 Determinação das perdas por cocção	13
4.2.4 Capacidade e retenção de água	13
4.2.5 Determinação da coloração	13
4.3 Análises microbiológicas	14
4.3.1 Número mais provável de coliformes totais e termotolerantes.....	14
4.3.2 Bactérias aeróbias mesófilas.....	15
4.5. Análise estatística dos dados	15
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
6 Conclusões.....	25
7 REFERÊNCIAS	26

1 INTRODUÇÃO

A criação de pequenos ruminantes tem relevante importância social e econômica no Brasil, especialmente no nordeste, onde as condições edafoclimáticas são favoráveis para sua exploração, devido à rusticidade destes animais e pelo processo de adaptação e seleção natural. Esta região do país concentra a maior população de caprinos e ovinos, com um percentual médio de 95,4% e 69,9% dos efetivos, respectivamente (IBGE, 2022). Estes animais são criados em sua grande maioria nas pequenas e médias propriedades e sua exploração se dá para obtenção de carne, leite e pele garantindo renda para muitas famílias e alavancando a agricultura familiar (Silva e Favarin, 2020; Castro *et al.*, 2021).

A caprinovinocultura nordestina vem se mostrando um agronegócio promissor e rentável, principalmente em Pernambuco e, no tocante à exploração de animais de corte, destacando-se a região do São Francisco que detém em média 50,5% e 44,2% de cabeças de caprinos e ovinos do estado, respectivamente, demonstrando ser um importante polo de produção e comercialização de pequenos ruminantes.

A referida atividade vem crescendo nos últimos anos e representa uma das mais importantes fontes de proteína de elevado valor biológico, sendo a carne de caprinos e ovinos bastante apreciada pelos consumidores, além de ser rica em aminoácidos essenciais, que pode suprir até 50% das necessidades diárias de proteínas do ser humano (Albuquerque *et al.*, 2017; Jia *et al.*, 2021; Silva Araujo *et al.*, 2021). Ademais, com manejo correto e redução do tempo de abate, obtém-se o produto de um animal precoce, que além de elevado valor nutricional, é um produto mais saboroso, saudável e com baixo teor de gordura. Com o crescimento no consumo da carne caprina e ovina, também se elevaram as exigências do consumidor em relação à qualidade do produto, visando principalmente às suas propriedades nutritivas (Batista *et al.*, 2019), como também sua qualidade microbiológica. No entanto, mesmo com todo esse potencial, a caprinovinocultura na região apresenta baixos índices produtivos e baixo emprego de tecnologias, além da falta de informações robustas sobre a atividade na região, que acabam exercendo influências negativas sobre os animais, bem como na carne, uma vez que ocorre alterações das propriedades físico-químicas e redução da sua qualidade microbiológica (Nogueira Filho *et al.*, 2010; Germano *et al.*, 2019).

Dados da carne de caprinos e ovinos abatidos na região do Vale do São Francisco ainda são escassos, necessitando-se de mais pesquisas com intuito de estimular seu consumo através da divulgação e conhecimento das características físicas e químicas e da qualidade higiênica e sanitária das carnes, aumentando a demanda de produção não só na região, mas abrangendo seu comércio para outras localidades do país.

Com base no exposto, este estudo teve como objetivo avaliar físico-química e microbiologicamente as carnes caprinas e ovinas no município de Petrolina – PE.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

- Caracterizar físico-química e microbiologicamente carnes caprinas e ovinas no município de Petrolina-PE.

2.2 Objetivos específicos

- Determinar as características físicas e químicas das amostras analisadas no que diz respeito à umidade, cinzas, proteínas, pH, perdas por cocção; capacidade de retenção de água e coloração (L^* , a^* e b^*);
- Determinar a contagem de coliformes a 35 °C e coliformes termotolerantes (45°C);
- Verificar a presença ou ausência de *Escherichia coli*;
- Quantificar bactérias aeróbias mesófilas;
- Divulgar os resultados obtidos por meio de publicação em periódicos e/ou em resumos de eventos

3 REFERENCIAL TEÓRICO

A criação econômica de caprinos e ovinos é uma das mais antigas explorações, sendo retratada em desenhos e escritas das mais antigas civilizações do planeta, além de ser uma atividade econômica e explorada em todos os continentes, estando presente em áreas que apresentam as mais diversas características edafoclimáticas (Nogueira Filho *et al.*, 2010).

Segundo Magalhães *et al.* (2021), o rebanho caprino e ovino no Brasil, no ano de 2021, apresentaram um crescimento de 4% e 3,3% em relação ao efetivo de 2019, totalizando 12,1 e 20,6 milhões cabeças caprinas e ovinas, respectivamente, sendo a segunda maior taxa de crescimento nos últimos cinco anos para ovinos. Ainda segundo esses mesmos autores, em 2021 a região Nordeste detinha cerca de 95% e 70,6% do rebanho total de caprino e ovino no Brasil, representando um crescimento em relação ao ano anterior de 4,3% e 1,6%, respectivamente, consolidando cada vez mais a região como maior produtora de caprinos e ovinos do Brasil, sendo Pernambuco o segundo maior produtor da região, demonstrando a adaptação desses animais às condições ambientais do semiárido, especialmente no bioma Caatinga.

Apesar do efetivo caprino e ovino no Brasil ser bastante expressivo, principalmente na região nordeste, Rodrigues *et al.* (2016) e Alves *et al.* (2017) relatam que predomina as explorações extensivas voltadas principalmente para a produção de carne, com ineficiente e inadequado manejo animal, destinando-se pouca importância aos aspectos nutricionais, sanitários e reprodutivos, com uso de pastagem nativa, resultando em baixa produtividade. No entanto, esta atividade desempenha importante papel social e econômico, principalmente, em pequenas e médias propriedades, sendo uma das principais rendas dos produtores (Rodrigues *et al.*, 2016).

Trabalhos desenvolvidos por Rodrigues e Quintas (2003) e Campos (2004) descrevem como precário o nível de desfrute e produtividade, com níveis de aplicação e de tecnologia aquém do ideal, refletindo principalmente na realidade dos pequenos criadores, pois a criação se apresenta com inúmeras ocorrências de enfermidades, com baixo preço de venda do produto e produtos com má qualidade.

Ao analisar três rebanhos caprinos e ovinos no município de Petrolina -PE, Coelho *et al.* (2011) relataram que 73% das propriedades adotavam o sistema extensivo e 27% o semi-intensivo, com instalações rústicas e sem assistência técnica, extensão, capacitação e programas de crédito, onde apenas um produtor fazia algum tipo de escrituração zootécnica, constando dados sobre vermifugação e nascimento,

enquanto os outros apenas identificavam os animais com marcações próprias. Verificaram ainda que os produtores não realizavam conservação de forragens e não tinham quarentenário, isolamento ou pedilúvio, além de apresentarem manejo sanitário ineficaz com relação à desinfecção das instalações, vermifugação e vacinação, encontrando-se corriqueiramente doenças como linfadenite caseosa e miíase.

Foi reportado por Rodrigues *et al.* (2016) que a criação de caprinos leiteiros na comunidade de Caroá, Petrolina-PE, apresentava características semelhantes à maioria dos criatórios do nordeste brasileiro, sendo desenvolvida praticamente em sistemas extensivos, com instalações modestas, manejos deficientes e nenhuma ou pouca utilização de tecnologias disponíveis, contribuindo para os baixos índices produtivos e reprodutivos, verificando-se que nenhuma propriedade possui assistência técnica veterinária e zootécnica, bem como, elevado índice de verminose, além de linfadenite caseosa e piolhos. Ao analisar as características socioeconômicas e zootécnicas em pequenas criações de caprinos e ovinos da Ilha de São Luís no estado do Maranhão, Castro *et al.* (2021) verificaram que a criação, em sua maioria, é de subsistência e com sistema criação semiextensivo, sendo a atividade mantida como fonte de renda secundária, com instalações que facilitam o manejo e controle reprodutivo pouco realizado, porém, com fornecimento de suplementação mineral e utilização de pastagem nativa associada ao pasto cultivado como fonte de alimentação.

Contudo, Silvestre *et al.* (2015) relatam que os criadores de caprinos e ovinos estão recorrendo aos cruzamentos dentro da mesma raça ou utilizando mais de uma raça na busca por melhores índices produtivos e reprodutivos dos seus rebanhos, uma vez que, a criação de pequenos ruminantes é uma atividade de grande potencial, tanto social como econômica para as populações nordeste brasileiro.

Na Ilha de São Luís-Maranhão, Castro *et al.* (2022) observaram que os criadores faziam uso de suplementação com concentrado e mineral, além de, alimentos alternativos, principalmente, na época mais seca do ano. Outro item verificado por Castro *et al.* (2022) diz respeito às melhorias das instalações, onde 70,58% dos criatórios possuíam apriscos de piso suspenso e ripado.

Além dessas melhorias nas práticas de manejo, tem-se observado aumento no controle parasitário, tratamento de umbigo nas crias, castração de animais jovens, sincronização de cio e monta dirigida (Barros e Cruz, 2017; Quadros, 2018; Nogueira e Peixoto, 2019; Linhares, 2019), que facilitam o manejo, permitindo lotes mais homogêneos, aumenta a produtividade e melhora a qualidade da carne.

Aliás, qualidade da carne é um ponto que vem sendo bastante questionado e apreciado, neste sentido, Duran e Trujillo (2014), descrevem que a qualidade físico-química, reológica e sensorial da carne ovina depende em grande parte de parâmetros *ante-mortem* (sistema produtivo, raça, idade e peso ao sacrifício) e parâmetros *post-mortem* especialmente na conversão de músculo em carne, além da maturação.

Pessoa *et al.* (2018) relatam que os consumidores estão cada vez mais em busca por alimentos mais saudáveis e buscam consumir carnes de melhor qualidade nutricional e sensorial. Por outro lado, carnes de animais de descarte ou mais velhos, ou até mesmo fora dos padrões comerciais de qualidade, mesmo possuindo alto valor proteico e textura firme, cor avermelhada, aroma e sabor intensos, possuem baixa valorização e, conseqüentemente, são mais difíceis de serem comercializadas (Costa *et al.*, 2019).

Costa *et al.* (2019) descreveram características químicas da carne caprina de diferentes grupos genéticos com idade de 3 a 8 meses e verificaram valores médios de umidade de 80%; lipídeos variando de 0,4 a 1%, sendo maior em animais com 7 e 8 meses; proteínas de 17,5% e cinzas em torno de 1%. Já para ovinos, estes autores relataram valores médios de 75% de umidade, 21% de proteína, lipídeos variando de 1,9 a 2,8% e, cinzas com valor médio de 1%.

4 MATERIAL E MÉTODOS

O presente experimento foi realizado com carnes de caprinos e ovinos adquiridas em estabelecimentos localizados no município de Petrolina-PE. As amostras foram obtidas em embalagem plástica a vácuo e/ou em sacolas plásticas, onde, e posteriormente, refrigeradas e acondicionadas em caixas térmica de isopor com gelo reciclável e transportadas ao Laboratório de Controle de Qualidade de Alimentos do IF Sertão Federal do Sertão Pernambucano Campus Petrolina Zona Rural e, de Alimentos do Campus Petrolina, para realização das análises físico-químicas e microbiológicas.

4.1 Análises físico-químicas

Os parâmetros físico-químicos consistiram em umidade, cinzas, proteína, pH, perdas por cocção, capacidade de retenção de água e coloração das carnes

4.2 Determinação de umidade e cinzas

Para determinar o teor de umidade, pesou-se 5 g das amostras em uma cápsula de porcelana, previamente tarada, em seguida as amostras foram submetidas a secagem em estufa a 105 °C por 24 h, até estabilização total da massa seca, seguindo a metodologia proposta por AOAC (2000).

Para determinação dos teores de cinzas, novamente foram pesadas 5 g das amostras em cadinhos de porcelanas, e em seguida essas amostras foram incineradas em mufla a 550 °C durante quatro horas e o seu peso final foi avaliado (Figura 01).

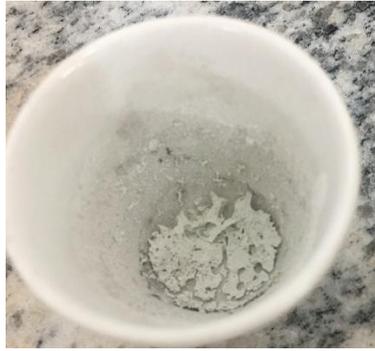


Figura 01 - cadinho com cinzas.

Fonte: Próprio autor, 2024

4.2.1 Determinação de proteína e nitrogênio

Para determinação dos teores de proteínas, foram pesados previamente 0,25g das amostras e 0,2g de mistura catalítica. A mistura catalítica foi então solubilizada em 7 mL de ácido sulfúrico padrão analítico (P.A) até total homogeneização, e colocada por cinco horas no bloco digestor juntamente com a amostra para realizar a digestão da mesma seguida de destilação do nitrogênio (Figura 02). Neste experimento foi utilizado o método de Kjeldahl, utilizando-se o fator 6,38 para a conversão do nitrogênio em proteína como sugere AOAC (2000).



Figura 02 - Bloco digestor para determinação dos teores de proteínas.

Fonte: Próprio autor, 2024

4.2.2 Determinação do pH

Os valores de pH das amostras foram avaliados com o auxílio de um pHmetro, onde 5g das amostras foram embebidos em 50 mL de água destilada por 10 min, em seguida o pH das soluções foi mensurado

4.2.3 Determinação das perdas por cocção

A determinação das perdas por cocção foi realizada em uma fatia aleatória de aproximadamente 2 cm de espessura, em seguida, essas fatias foram pesadas e submetidas a cocção em um fogão até a temperatura interna atingir 72 °C. O resultado obteve-se através da subtração do peso inicial - peso final/inicial.

4.2.4 Capacidade e retenção de água

A análise foi realizada seguindo a metodologia de Caneque e Sanudo (2005), para isso utilizaram-se 10g das amostras de carne caprina e ovina pesadas previamente. As amostras foram transferidas para duas placas de acrílico revestidas com papel filtro, seguindo da adição de um peso de 10kg sob as placas durante 5 minutos. Calculou-se por diferença área do exsudato e área da carne, utilizando a fórmula $CRA\% = AC \times 100 / (AC + AE)$ para obter a quantidade de água perdida.

4.2.5 Determinação da coloração

Para determinação da coloração, utilizou os parâmetros do sistema CIE L*, a* e b* (Abbott, 1999), com auxílio de um colorímetro digital. A análise foi realizada na peça inteira da carne, medindo frente e verso das amostras (Figura 03).



Figura 03 - Análise da coloração das amostras.

Fonte: Próprio autor, 2024.

4.3 Análises microbiológicas

Para avaliar as condições microbiológicas das carnes utilizaram-se cinco amostras de carnes caprinas e ovinas obtidas aleatoriamente. A avaliação microbiológica foi realizada mediante análises de bactérias aeróbias mesófilas, coliformes a 35 °C e termotolerantes, e pesquisa de *Escherichia coli*.

4.3.1 Número mais provável de coliformes totais e termotolerantes

O número mais provável de coliformes a 35 °C e termotolerantes foram determinados seguindo a técnica dos tubos múltiplos, citado em Silva et al. (2015). Para obter o número mais provável de coliformes a 35 °C e termotolerantes (Figura 04) consultou-se a tabela de McCrady



Figura 04 - Análise microbiológica para coliformes.

Fonte: Próprio autor, 2024.

4.3.2 Bactérias aeróbias mesófilas

Para a contagem de bactérias aeróbias mesófilas, utilizou-se a técnica de plaqueamento seguindo-se o método proposto pela FDA (1998), onde ao meio de cultivo Plate Count Agar (PCA), foram misturados 1,0 mL de cada diluição sucessiva, sendo selecionadas as diluições 10, 10⁻¹ e 10⁻², em duplicata e incubadas em estufa a 35-37°C por 48 horas e logo após feito a contagem das bactérias.

4.5. Análise estatística dos dados

As análises físico-químicas e microbiológicas foram realizadas em triplicatas e os dados analisados estatisticamente assumindo o delineamento inteiramente casualizado. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias analisadas adquiridas pelo teste de Tukey a 5% de significância. Os procedimentos estatísticos foram efetuados usando-se o programa estatístico SISVAR (Ferreira *et al.*, 2011). Realizou-se também análise estatística descritiva simples com a frequência quantificada como sendo dentro e/ou fora dos padrões. Os valores foram então comparados com dados da literatura científica e padrões estabelecidos pela legislação brasileira.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise estatística não demonstrou diferenças significativas ($p \leq 0,05$) nas variáveis de umidade, cinzas, proteínas, perdas por cocção e cor a* entre as carnes comercializadas nos estabelecimentos A e B.

O Quadro 01 reúne os resultados obtidos através das análises físico-químicas realizadas no presente estudo com carne de caprina e ovina obtidas no município de Petrolina-PE.

Os valores de umidade para as carnes ovinas variaram entre 69,40% e 72,16%, enquanto os valores para as carnes caprinas variaram entre 71,72% e 75,60%. Isso sugere que, em geral, a carne caprina possui um conteúdo de umidade ligeiramente superior ao da carne ovina, contudo, não teve diferença estatística entre os dois tipos de carnes para a variável analisada. Isso pode estar relacionado a diferenças intrínsecas entre as duas espécies em termos de composição corporal e características da carne. Ivanović *et al.* (2020), averiguaram em seus estudos algumas características químicas e físicas nas carnes caprinas em diferentes raças, onde caprinos Saanen, alpinos e balcânicos que foram criados no mesmo período e possuíam a mesma idade (4 anos) no abate apresentaram teores de umidade de 74,77%, 74,55% e 74,32%, respectivamente, corroborando com os resultados observados neste estudo.

Quadro 01 – Caracterização Físico-químicas de carne de caprino e ovino comercializadas no município de Petrolina-PE.

Carnes	Análises Físico-químicas								
	Umidade (%)	Cinza (%)	Proteína (%)	pH	PPC (%)	CRA* (%)	Cor L*	Cor a*	Cor b*
Ovina 1	72,07	1,04	26,30	5,74	49	40,74	53,06	10,57	13,98
Ovina 2	71,84	1,84	17,70	5,60	50	34,73	56,24	7,15	13,24
Ovina 3	72,16	1,06	25,40	5,70	69	38,72	51,73	10,50	14,61
Ovina 4	69,40	0,96	17,70	5,78	32	41,43	46,54	11,07	12,17
Ovina 5	70,66	1,00	27,10	5,76	33	37,33	49,84	9,68	12,02
Caprina 1	73,76	1,22	23,33	5,93	30	44,27	41,58	11,43	11,97
Caprina 2	71,72	1,33	20,40	5,95	32	42,18	34,24	12,31	8,98
Caprina 3	72,93	1,56	22,60	6,05	66	45,35	39,05	12,95	8,18
Caprina 4	75,60	2,60	25,43	6,23	88	44,55	38,27	12,38	10,10
Caprina 5	72,03	1,17	22,60	6,10	53	39,37	41,59	6,44	5,07

*Capacidade de retenção de água.

*Perdas por cocção

*Luminosidade

* (a*) intensidade de vermelho

* (b*) intensidade de amarelo

Fonte: Próprio autor, 2024

A variação observada na umidade das carnes pode ser influenciada por vários fatores, como a idade e a raça dos animais, onde animais mais jovens tendem a ter um teor de umidade maior devido à maior proporção de tecido conjuntivo e menor deposição de gordura; além disso, diferenças na alimentação e manejo podem afetar a composição corporal e, conseqüentemente, a umidade da carne, e as condições durante o abate e o processamento também desempenham um papel importante nessa variação. O teor de umidade é um parâmetro importante que afeta a textura, suculência e aceitação do consumidor. A carne caprina, com maior teor de umidade, pode ser percebida como mais suculenta, mas também pode ter uma menor vida útil devido ao maior teor de água, que favorece a atividade microbiana. Portanto, esses resultados podem ter implicações para o processamento e armazenamento da carne.

Os teores de cinzas encontrados variaram entre 0,96% e 1,84% para carnes ovinas e entre 1,17% e 2,60% para carnes caprinas. Embora a análise de variância não tenha mostrado diferença estatística significativa entre os dois tratamentos, a carne caprina apresentou um teor de cinzas ligeiramente superior ao da carne ovina, com médias de 1,58% e 1,18%, respectivamente.

Esses resultados são corroborados pelos estudos de Lee et al. (2008), que ao avaliar a qualidade de carne de caprinos e ovinos submetidos ao mesmo regime dietético, observaram teores de cinzas mais elevados nas carnes caprinas (1,73%) em comparação com as ovinas (1,17%). Porém, foram diferentes dos encontrados por Lima et al. (2019) em carnes caprinas e ovinas, sendo que a carne ovina, apresentou maior teor de cinzas (1,13%), quando comparada à carne caprina (0,95%), indicando que houve um maior depósito de minerais na carne de ovinos. As cinzas representam os resíduos inorgânicos (minerais) encontrados em carnes frescas e outros produtos, desempenhando um papel fundamental no âmbito nutricional, pois são compostas por elementos como cálcio, fósforo, ferro, magnésio, potássio, sódio, entre outros, essenciais para a saúde humana (Leite et al., 2019). Os teores de cinzas podem ser influenciados por fatores como a dieta e o manejo dos animais antes do abate. A idade do animal também é um fator que pode afetar os teores de cinzas, com teores mais altos observados em animais jovens quando comparados aos adultos, como corroborado pelo estudo conduzido por Beserra et al. (2000).

O pH é um dos principais fatores na conversão do músculo em carne, influenciando diretamente a qualidade da carne fresca e de seus derivados. Estudos demonstram que, quando ocorre um declínio acentuado do pH na primeira hora após o abate, surgem as conhecidas carnes DFD (dark, firm, and dry), ou carnes escurecidas, firmes e secas (Gonzalez-Rivas et al., 2023). A faixa de pH normal esperada para carnes frescas varia entre 5,5 e 6,2, ou seja, ligeiramente ácida. No presente estudo, as faixas de pH observadas para a carne de ovino variaram entre 5,60 e 5,78, enquanto para a carne caprina variaram entre 5,93 e 6,23, sendo observada uma diferença estatística significativa entre as médias de cada análise, não estando de acordo com a literatura científica.

As proteínas da carne originam-se principalmente do tecido muscular e conjuntivo. A proteína da carne caprina é similar à da carne bovina, contendo todos os aminoácidos essenciais e apresentando um baixo valor calórico. A carne magra de caprino e ovino é conhecida por seu alto teor proteico, geralmente variando entre 18% e 22%. Neste estudo, as carnes de caprino e ovino apresentaram percentuais de proteínas semelhantes, sem diferença estatística significativa, com teores variando entre 17,70% e 27,10% para a carne ovina e entre 20,70% e 25,43% para a carne caprina. Embora não tenha sido observada diferença estatística entre os

tratamentos, a carne caprina apresentou teores proteicos ligeiramente superiores, com uma média de 22,87% em comparação com 22,84% na carne ovina. Esses resultados podem ser justificados pelo fato de que, em termos absolutos de teor de proteínas, a carne caprina ligeiramente supera a carne ovina; no entanto, as variações são mínimas e podem depender de fatores como dieta, idade e métodos de criação (Ivanović *et al.*, 2020; Kessler *et al.*, 2013).

As perdas por cocção referem-se à redução de peso da carne durante o processo de cozimento, incluindo a evaporação de água, a perda de gordura e a contração das proteínas musculares. Essas perdas são importantes porque afetam a qualidade sensorial, o valor nutricional e o rendimento econômico da carne (Prache *et al.*, 2022; Gravador *et al.*, 2018).

A carne de caprino apresentou maiores valores de perdas por cocção (30-88%), enquanto a carne de ovino mostrou menores valores (32-69%), sem diferença estatística significativa. Em geral, a carne caprina tende a ser mais magra e pode perder uma quantidade significativa de água durante a cocção, com perdas variando de 20% a 30%, dependendo do método utilizado (Embrapa, 2018). Menores perdas por cocção significam maior rendimento final do produto, o que é economicamente vantajoso tanto para produtores quanto para consumidores. Além disso, carnes com menores perdas por cocção tendem a ser mais suculentas e saborosas, melhorando a experiência do consumidor (Gkarane *et al.*, 2019).

Portanto, com base na literatura científica, as amostras analisadas apresentaram perdas por cocção superiores às reportadas por outros estudos.

Aspectos importantes como textura e aparência estão diretamente relacionados à capacidade de retenção de água (CRA) da carne (Santos, 2023). A CRA refere-se à habilidade de um produto cárneo em reter sua umidade e/ou água interna — que pode estar presente de forma intracelular no tecido muscular, na superfície das proteínas ou de forma livre — durante processos como cozimento, trituração e corte (Honikel & Hamm, 1994; Sá, 2004).

Carnes com maior capacidade de retenção de água tendem a ser mais suculentas e macias, pois conseguem manter a água em seu interior durante o cozimento, realçando características organolépticas desejáveis, o que é um fator importante para a percepção do sabor (Magno, 2014).

Dabés (2001) menciona que, quando o tecido muscular apresenta baixa CRA, há uma perda de umidade que influencia a perda de peso durante a estocagem desse produto. Diversos fatores intrínsecos e extrínsecos, como tipo de músculo, raça, estresse pré-abate e manejo, são conhecidos por influenciar a CRA, conforme menciona Sañudo e colaboradores (2000).

A partir da avaliação dos resultados obtidos da análise de variância, foi observada uma diferença estatística entre as médias da CRA de amostras caprina e ovina do município de Petrolina -PE. As amostras caprinas apresentaram maior capacidade de retenção de água, com faixas variando entre 39,37% e 45,35%, enquanto as amostras ovinas apresentaram valores entre 34,73% e 41,43%. Alguns autores mencionam que carnes com pH próximo a 5,2 ou 5,3 têm dificuldade em reter sua água interna devido à proximidade com o ponto isoelétrico da maioria das proteínas musculares. Se o pH da carne estiver acima do ponto isoelétrico dessas macromoléculas, ocorre uma repulsão dos filamentos musculares, criando espaço para o armazenamento das moléculas de água (Roça, 2002).

Neste estudo, foi observado que as carnes ovinas obtiveram valores médios de pH de 5,71 e, conseqüentemente, menores valores de CRA quando comparadas às amostras de carne caprina. Isso sugere que a proximidade com o ponto isoelétrico pode estar dificultando a repulsão dos filamentos musculares, reduzindo assim a CRA. A maior capacidade de retenção de água da carne caprina pode também ser justificada pelo valor de pH.

Estudos conduzidos por Mohammed *et al* (2011) com diferentes tipos de carne atribuíram a alta CRA da carne caprina ao seu elevado valor de pH final. No presente trabalho, a carne caprina apresentou valores médios de pH de 6,05.

Vale destacar que a faixa de pH foi também bastante semelhante à observada para as carnes ovinas obtidas no município de Petrolina -PE, com pH variando entre 5,62 e 5,66, corroborando a hipótese proposta.

Outro critério bastante importante na determinação da qualidade físico-química de carnes frescas, incluindo a de caprino e ovino, é a coloração. A cor da carne é um dos principais atributos que os consumidores observam. Carnes frescas de caprino e ovino geralmente apresentam uma cor vermelho-brilhante, que é

associada à mioglobina, uma proteína que armazena oxigênio nos músculos. Alterações na coloração, como o escurecimento, podem indicar degradação ou oxidação, sugerindo que a carne não está mais fresca (Júnior et al., 2013; Lima et al., 2015).

A análise de colorimetria das carnes de caprino e ovino obtidas no município de Petrolina -PE, a partir do sistema CIELAB, permitiu que fosse determinado parâmetros referentes a luminosidade (L^*), eixo verde- vermelho (a^*) e eixo azul-amarelo (b^*). Nesta análise, todos os resultados apresentaram diferença estatística. O valor de L^* varia de 0-100, sendo que, na análise de carnes frescas um valor de L^* mais alto indica uma carne mais clara, enquanto valores mais baixos indicam uma carne mais escura (Faustman *et al.*, 1992).

Com base no exposto, a carne de ovino apresentou os maiores valores de L^* (46,54-56,24), ao passo que a carne caprina apresentou menores valores de luminosidade (34,24-41,59), indicando que a carne de caprina apresentava uma coloração mais clara. Lee et al. (2007) também reportou valores de L^* ligeiramente maiores em carnes de cordeiros (36,65) quando comparados com carnes caprina (36,18) de animais submetidos a mesma dieta. As faixas de valores para luminosidade encontradas são superiores quando comparado com os valores encontrados por Assis (2014) para carne caprina.

Diversos fatores podem influenciar na coloração/luminosidade da carne, sendo o nível de atividade física um deles. Animais mais ativos tendem a ter músculos mais desenvolvidos, com maior concentração de mioglobina, resultando em carne mais escura (valores de L^* mais baixos e a^* mais altos) (Poveda-Arteaga et al., 2023). Outro fator que pode justificar o resultado observado é o teor de mioglobina, a carne de caprino geralmente apresenta teores de mioglobina variando entre 0,8 a 1,2 mg/g de músculo. Isso resulta em uma carne que tende a ser menos vermelha em comparação com a carne de ovino e bovino (Zeola et al., 2007; Suman et al., 2009).

A análise dos resultados de a^* permitiu determinar a posição da cor no eixo verde-vermelho, onde valores positivos de a^* indicam um desvio para o vermelho, enquanto valores negativos indicam um desvio para o verde, desse modo, para carnes frescas, valores mais altos de a^* são desejáveis, pois indicam uma cor vermelha mais intensa, associada ao frescor e qualidade do produto (Poveda-Arteaga et al., 2023). Os resultados de a^* para ambas amostras apresentaram

valores positivos, indicando um desvio da coloração para o vermelho. A carne de caprino apresentou os maiores valores de a^* (6,44-12,95), indicando um desvio mais intenso de coloração para o vermelho. A carne ovina apresentou valores de a^* de 7,15-11,07, indicando um ligeiro desvio para o verde.

Os valores médios reportados na literatura de a^* de carnes de caprinos e ovinos são 16,8 -17,31 e 12,27- 18,01 respectivamente (Cruz, 2021; Rodrigues et al., 2004). Portanto, levando em consideração os dados expostos, somente a carne ovina está dentro da faixa de a^* reportada na literatura, sendo os valores da carne de caprino inferiores aos encontrados por outros autores.

Os valores de b^* representam a posição da cor no eixo azul-amarelo, os valores de b^* podem variar teoricamente de -128 a +127, embora na prática, os valores para muitas amostras de carnes frescas não atinjam esses extremos. O eixo b^* pode fornecer informações sobre mudanças na cor que podem ser indicativas de processos de oxidação ou degradação (Poveda-Arteaga et al., 2023). Carnes frescas geralmente têm valores de b^* mais baixos, pois uma cor azulada ou amarelada intensa não é típica de carne fresca, as alterações nos valores de b^* podem ocorrer devido ao envelhecimento da carne, exposição ao oxigênio e armazenamento inadequado (Teixeira et al., 2011). As amostras de carne ovina apresentaram valores altos de b^* (12,02- 14,61), indicando um maior desvio de coloração no eixo azul-amarelo possivelmente apresentando um maior índice de oxidação/degradação do material, apesar de que fatores biológicos, dietéticos e de manejo podem influenciar nos valores de desvio do eixo azul-amarelo (Pophiwa et al., 2020). Ao passo que, a carne caprina apresentou os menores valores de b^* (5,07-11,97), indicando um menor desvio de coloração no eixo amarelo.

Neto (2022) reportaram valores inferiores aos encontrados no presente estudo para o eixo b^* de carne ovina, variando entre 6,35 -6,77. Já os valores de b^* da carne caprina se demonstrou inferior aos reportados por outros estudos, como o de Assis (2014), onde reportou valores de b^* para carne de caprinos submetidos a diferentes dietas entre 16,13-18,37.

No que diz respeito à qualidade higiênica e sanitária das carnes analisadas, verifica-se no quadro 2 os resultados encontrados nas análises microbiológicas. Não houve diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade. A partir dos ensaios de caracterização microbiológica foi possível quantificar o número de coliformes a

35 °C e termotolerantes, pesquisa de *Escherichia coli* e de contagem de bactérias aeróbias mesófilas.

O Quadro 02 reúne as análises microbiológicas de carnes caprinas e ovinas comercializadas no município de Petrolina-PE.

Quadro 02 – Análises microbiológicas de carnes caprinas e ovinas comercializadas no município de Petrolina-PE

Carnes	Análises microbiológicas			
	Coliformes a 35 °C (NMP/g)	Coliformes Termotolerantes (NMP/g)	<i>E. coli</i>	Bactérias aeróbias mesófilas (UFC/g)
Ovina 1	2,3 x 10 ¹	-	-	9,1 x 10 ⁵
Ovina 2	2,3 x 10 ¹	-	-	1,9 x 10 ⁵
Ovina 3	9,2 x 10 ¹	-	-	3,7 x 10 ⁵
Ovina 4	2,3 x 10 ¹	-	-	7,3 x 10 ⁵
Ovina 5	<3,0 x 10 ¹	-	-	1,4 x 10 ⁵
Caprina 1	9,2 x 10 ¹	-	-	7,0 x 10 ⁵
Caprina 2	2,3 x 10 ¹	-	-	1,0 x 10 ⁵
Caprina 3	9,2 x 10 ¹	-	-	4,7 x 10 ⁵
Caprina 4	1,1 x 10 ¹	-	-	1,8 x 10 ⁴
Caprina 5	2,3 x 10 ¹	-	-	1,7 x 10 ⁴

Fonte: Próprio autor, 2024.

Os resultados obtidos no presente estudo foram comparados com as instruções dispostas na resolução RDC N° 12 publicada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) (Brasil, 2001). A presença de altos níveis de bactérias aeróbias mesófilas podem ser indicativas de práticas inadequadas de higiene e/ou processamento (Tolentino et al., 2017). De forma geral, contagens abaixo de 10⁶ UFC/g são geralmente aceitáveis para indicar boas práticas de higiene, enquanto valores acima podem sugerir contaminação excessiva. Com base no exposto, foi observado que a carne ovina oriunda do município de Petrolina foi a que apresentou maior número de colônias de bactérias aeróbias mesófilas (1,4 - 9,1 x 10⁵ UFC/g), ao passo que a carne caprina foi a que apresentou menor número de colônias mesófilas bacterianas (1,7 x 10⁴ - 7,0 x 10⁵ UFC/g). Pereira et al. (2020) reportaram valores de bactérias aeróbias mesófilas variando entre 2,5 x 10⁴ a 5 x 10⁵ UFC/g, não atingindo os valores para classificação como imprópria para consumo, assim como os resultados encontrados no presente experimento.

Os números mais prováveis de coliformes a 35 °C e termotolerantes encontrados, variaram entre $<3,0 \times 10^1$ a $2,3 \times 10^1$ para carne de ovino e $9,2 \times 10^1$ a $2,3 \times 10^1$ NMP/g para as amostras de caprino, sem diferença estatística a partir dos dados da análise de variância conduzida. Seguindo os parâmetros dispostos pela RDC N°12/01 da ANVISA — que estabelece limite de tolerância aceitável de 10^4 UFC/g para carnes embaladas a vácuo não maturadas a 4°C - 5° C — as amostras de caprino e ovino estão dentro dos limites toleráveis pelos órgãos fiscalizadores, os resultados encontrados são inferiores aos reportados na literatura como corrobora os trabalhos de Roberto (2015) cujo NMP/g para coliformes totais variaram entre 0,25 a $0,40 \times 10^2$, ao passo que Moura Filho (2010) quantificaram uma média de $2,4 \times 10^4$ NMP/g, ambos para carnes de caprinos localizados nos estados da Paraíba e Pernambuco respectivamente.

Valores elevados de coliformes a 35 °C de 2,8 a $6,7 \times 10^4$ UFC/g, foram observados por Pereira et al. (2020) em carnes caprinas comercializadas em em feiras de uma cidade do sertão nordestino.

Não foram observados crescimentos de coliformes termotolerantes e *Escherichia coli* nas amostras analisadas. Os números mais prováveis de coliformes a 35 °C e termotolerantes encontrados, variaram entre $<3,0 \times 10^1$ a $2,3 \times 10^1$ para carne de ovino e $9,2 \times 10^1$ a $2,3 \times 10^1$ NMP/g para as amostras de caprino, sem diferença estatística a partir dos dados da análise de variância conduzida. Seguindo os parâmetros dispostos pela RDC N°12/01 da ANVISA — que estabelece limite de tolerância aceitável de 10^4 UFC/g para carnes embaladas a vácuo não maturadas a 4°C - 5° C — as amostras de caprino e ovino estão dentro dos limites toleráveis pelos órgãos fiscalizadores, os resultados encontrados são inferiores aos reportados na literatura como corrobora os trabalhos de Roberto (2015) cujo NMP/g para coliformes totais variaram entre 0,25 a $0,40 \times 10^2$, ao passo que Moura Filho (2010) quantificaram uma média de $2,4 \times 10^4$ NMP/g, ambos para carnes de caprinos localizados nos estados da Paraíba e Pernambuco respectivamente. Valores elevados de coliformes a 35 °C de 2,8 a $6,7 \times 10^4$ UFC/g, foram observados por Pereira et al. (2020) em carnes caprinas comercializadas em feiras de uma cidade do sertão nordestino.

Não foram observados crescimentos de coliformes termotolerantes e *Escherichia coli* nas amostras analisadas.

6 Conclusões

Os resultados de forma geral demonstraram estar dentro dos padrões reportado pela literatura e pela legislação, com exceção dos teores de perdas por cocção, onde os resultados presentes no estudo apresentaram resultados superiores aos encontrados na literatura científica. Os resultados das análises microbiológicas demonstram padrões microbiológicos satisfatório para as amostras de carnes de caprino e ovinos conforme legislação vigente.

É notória a necessidade de estudos sobre parâmetros físico-químicos e microbiológicos para carnes de caprino, ovino e seus produtos, visando a padronização da produção em todo território nacional além de assegurar a segurança alimentar dos consumidores.

7 REFERÊNCIAS

ABBOTT, J. A. Quality measurement of fruits and vegetables. **Postharvest Biology and Technology** , v.15, p.207–225, 1999.

ALBUQUERQUE, IRR de *et al.* Pesquisa de mercado: Hábitos de compra e consumo de carne em Senhor do Bonfim–Bahia. **Nutritime Revista Eletrônica on line, Viçosa-MG**, v.14, n.2, p.5024-5029, 2017.

ALVES, A.R. *et al.* Caracterização do Sistema de Produção Caprino e Ovino na Região Sul do Estado do Maranhão, Brasil. **Veterinária e Zootecnia**, v.24, n.3, p. 515-524, 2017.

AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. 16.ed.4.rev. Washington: 2000. 2v. 1018p.

BARROS, J.R.L, *et al.* A Produção de Caprinos e Ovinos na Microrregião do Cariri Ocidental Do Estado Da Paraíba - Gargalos e Estratégias de Intervenção. **Anais... II CONIDIS – Congresso Internacional da Diversidade do Semiárido**, p. 6-7, 2017.

BESERRA, F. J. *et al.* caracterização química da carne de cabrito da raça Moxotó e de cruzas Pardo Alpina x Moxotó. **Pesquisa Agropecuaria Brasileira**, v. 35, n. 1, p. 171–177, 2000.

BRASIL. Regulamento técnico da Inspeção tecnológica e higiênico sanitária de carnes - Secretaria de Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura, Pecuária e do abastecimento. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 26 nov. 1998.

BRASIL. Resolução-RDC Nº 12 de 2 de JANEIRO de 2001. Dispõe ações de controle sanitário na área de alimentos, visando a proteção à saúde da população e a regulamentação dos padrões microbiológicos para alimentos;. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2001.

CAÑEQUE, V. *et al.* Estandarización de las metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, canal, carne y grasa) en los rumiantes. **Madri: INIA**, v.1, p.448, 2005.

CASTRO R.L.P.; *et al.* Caracterização de pequenas criações de caprinos e ovinos da Ilha de São Luís. **Revista Sítio Novo**, v.6 n.1 p. 30-41, 2022.

COELHO, M.C.S.C. *et al.* Aspectos sanitários de rebanhos caprinos e ovinos criados em assentamentos no município de Petrolina -PE. **Revista Semiárido De Visu**, v.1, n.1, p. 32-40, 2011.

COELHO, M.I.S.; *et al.* Avaliação higiênico-sanitária de manipulação e comercialização de carnes vermelhas em feiras-livres do município de Petrolina - PE. **Revista Semiárido De Visu**, v.5, n.1, p. 21-29, 2017.

COSTA, R. G. *et al.* Carne de caprinos e ovinos do Nordeste: Diferenciação e agregação de valor. **Revista Científica de Produção Animal**, v.21, n.1, p.25-33, 2019.

DABÉS, A. C. Propriedades da carne fresca. **Revista Nacional da Carne**, São Paulo, v. 25(288). p.32-40. 2001.

DANIEL, D. O. *et al.* Calidad microbiana de la carne de ovino derivada de la edad de sacrificio y tiempo de maduración, **Limentech Ciencia y Tecnología Alimentaria**, v.15, n.1, p.77-85, 2017.

DIAS, R. P. *et al.* Características físicas e físico-químicas da carne de cabras de descarte da raça Moxotó. **Semana da Caprinocultura e da Ovinocultura Brasileiras**, 5 ed., 2006.

DURAN, D. S. Y TRUJILLO, N. Y. (2014). **Parametrización cualitativa y cuantitativa de la calidad en la producción cárnica ovina en base en la edad y del peso al sacrificio**. Pamplona (Colombia): Editorial Sello editorial Unipamplona.

EMBRAPA. **Boletim de Inteligência e Mercado de Caprino e Ovino – Produtos de origem caprina e ovina: mercado e potencialidades na região do Semiárido Brasileiro**, 2018.

ERCOLINI, D. *et al.* Mesophilic and Psychrotrophic Bacteria from Meat and Their Spoilage Potential In Vitro and in Beef. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 75, n. 7, p. 1990–2001, 1 abr. 2009.

FAUSTMAN, C. *et al.* Pigment oxidation in ground veal: Influence of lipid oxidation, iron and zinc. **Meat Science**, v. 31, n. 3, p. 351–362, jan. 1992.

FDA - FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. **Bacteriological Analytical Manual**. 8. ed. Gaithersburg:AOAC International, p.581, 1998. 1998.

FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia (UFLA)**, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.

FERREIRA, S.B. *et al.* Caracterização do consumo e comercialização de carnes caprina e ovina na região de São Raimundo Nonato-Piauí. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v.2, n.4, p.1237- 1241, 2019.

FRESCHI, P. *et al.* Alpine and Argentinatadell'Etna x Alpine'kids. Chemical composition on raw and on cooked muscles. **VII Int. Conference on Goats**, 2000.

GERMANO, R. *et al.* Carne de caprinos e ovinos do Nordeste: Diferenciação e agregação de valor. **Revista Científica de Produção Animal**, v. 21, n. 1, p. 25–33, 1 jan. 2019.

- GKARANE, V. *et al.* Effect of finishing diet and duration on the sensory quality and volatile profile of lamb meat. **Food Research International**, v. 115, p. 54–64, 2019.
- GONZALEZ-RIVAS, P. A. *et al.* Effects of heat stress on animal physiology, metabolism, and meat quality: A review. **Meat Science**, v. 162, p. 108025, abr. 2020.
- GRAVADOR, R. S. *et al.* A consumer study of the effect of castration and slaughter age of lambs on the sensory quality of meat. **Small Ruminant Research**, v. 169, p. 148–153, 2018.
- HONIKEL, K.O. *et al.* Measurement of Water-Holding Capacity and Juiciness. In: PEARSON, A.M.; DUTSON, T.R. Eds. *Quality Attributes and their Measurement in Meat, Poultry and Fish Products*, Adv. Meat Res. – 9, capítulo 5, p. 125-159, 1994.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Brasileiro de 2010. **Pesquisa Pecuária Municipal**. Rio de Janeiro: IBGE, 2021.
- IVANOVIC, S. *et al.* Influence of breed on selected quality parameters of fresh goat meat. **Archives Animal Breeding**, v.63, n.2, p.219-229, 2020.
- JESUS JUNIOR, C. *et al.* Ovinocaprinocultura de corte: a convivência dos extremos. **BNDES Setorial**, n. 31, p. 281-320, 2010
- JIA, W. *et al.* Effect of irradiation treatment on the lipid composition and nutritional quality of goat meat. **Food Chemistry**, v. 351, p. 129295, 2021.
- LIMA JÚNIOR, DM. *et al.* Lipid oxidation and lamb meat quality. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 7, n. 1, 2013.
- LEE, J. H. *et al.* Nutritional and quality characteristics of meat from goats and lambs finished under identical dietary regime. **Small Ruminant Research**, v.74, p.255–259, 2007
- LEITE, J. W. B. *et al.* Parâmetros físico-químicos de carnes de cabra e ovelha Santa Inês. **V Encontro Nacional da Agroindústria**, Bananeiras-PB, 2019.
- LIMA, M. C. O. *et al.* Estabilidade oxidativa da carne caprina armazenada sob congelamento. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 10, n. 1, p. 162, 2015.
- LINHARES, S. R. R. Desempenho reprodutivo de um rebanho caprino no Brejo Paraibano com a utilização de uma estação de monta. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária), Universidade Federal da Paraíba/CCA, Areia – PB, 36 f. 2019.
- LUCENA, C. C. *et al.* Produtos de origem caprina e ovina: mercado e potencialidades na região do Semiárido brasileiro. **Embrapa Caprinos e Ovinos**-Artigo de divulgação na mídia (INFOTECA-E), 2018.
- MADRUGA, M. S. *et al.* Efeito da idade de abate no valor nutritivo e sensorial da carne caprina de animais mestiços. **Food Sci. Technol**, v. 19, n. 3, 1999.
- MAGALHÃES, K.A.; HOLANDA FILHO, Z.F.; MARTINS, E.C. Pesquisa Pecuária Municipal 2020:rebanhos de caprinos e ovinos. CIM - Centro de Inteligência e Mercado de Caprinos e Ovinos. **Boletim Nº 16**, Sobral, CE– outubro, 2021.

- MAGNO, L. C. Fatores de influência na qualidade de carne ovina. **Trabalho de conclusão de curso** (Graduação em Zootecnia) - Universidade Federal de Goiás (UFG), Escola de Veterinária e Zootecnia, Goiânia-GO, 2014.
- MADRUGA, Marta Suely *et al.* Características químicas e sensoriais de cortes comerciais de caprinos SRD e mestiços de Bôer. **Food Science and Technology**, v. 25, p. 713-719, 2005.
- MCCRADY, M. H. The numerical interpretation of fermentation-tube results. **Journal of Infectious Diseases**, 1915.
- MIA, N. *et al.* Effect of heat stress on meat quality: A review. **Meat Research**, 2023.
- MICHEL *et al.* Constitution and composition chemistry of the precooked goatlike buchada produced in the state of Paraíba, Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 51, n. 4, p. 593–598, 1 ago. 2008.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA (MAPA). **Instrução normativa Nº 3**, de 17 de Janeiro. 2000.
- MOHAMMED, N. A. *et al.* Nutritional Evaluation of sorghum flour (*Sorghum bicolor* L. Moench) during processing of injera. **International Journal of Nutrition and Food Engineering**, v.5, n.3, p.99-103, 2011.
- MOURA FILHO, L. *et al.* Perfil microbiológico da carne de frangos abatidos artesanalmente e na indústria, comercializados na grande Recife-PE. **Medicina Veterinária**, v. 4, n. 1, p. 12–17, 2011. Disponível em: <https://www.journals.ufrpe.br/index.php/medicinaveterinaria/article/view/650>. Acesso em: 9 ago. 2024.
- NASCIMENTO, M. I. S. S. Produção, comercialização e consumo dos produtos e subprodutos caprinos e ovinos no Nordeste do Brasil. **Tese de Doutorado**. Universidade Federal Rural de Pernambuco.
- PEREIRA, H.G.S *et al.* Qualidade sanitária da carne caprina comercializada em feiras de uma cidade do sertão nordestino. **Research, Society and Development**, v.9, n.11, 2020.
- PESSOA, R.M.S.*et al.* A percepção do consumidor de carne ovina e caprina no município de Olho d'Água – PB. **PUBVET**, v.12, n.5, p.1-6, 2018.
- POPHIWA, P. *et al.* L. A review of factors affecting goat meat quality and mitigating strategies. **Small Ruminant Research**, v. 183, p. 106035, 2020.
- POVEDA-ARTEAGA, A. *et al.* Intrinsic and Extrinsic Factors Affecting the Color of Fresh Beef Meat— Comprehensive Review. **Applied Sciences**, v. 13, n. 7, p. 4382, 2023.
- QUADROS, D. G. DE. **Cadeia produtiva da ovinocultura e da caprinocultura**. 1. ed. Indaial: UNIASSELV, 2018. v. 1p. 224

RIBEIRO, A.R.; REIS, E.M.F. Pesquisa de coliformes termotolerantes, totais e salmonella spp. em carnes caprinas comercializadas na cidade do Recife, Pernambuco. **Arquivos do Instituto de Biologia**, v.74, n.4, p.293-299, 2007.

RIBEIRO, M. N. *et al.* Características físico-químicas da carne de caprinos submetidos a diferentes níveis de substituição do leite por soro de queijo durante o aleitamento. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.26, n.3, p.595- 598, 1997.

ROÇA, R. O. **Modificações Post Mortem**. Artigo Técnico. Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Botucatu, São Paulo, 2005

RODRIGUES, B.R. *et al.* Aspectos sanitários e de manejo em criações de caprinos leiteiros produzidos na comunidade de Caroá, distrito de Rajada, Petrolina -PE. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v.6, n.2, p.9-18, 2016.

RODRIGUES, X. *et al.* Efeitos do grupo genético, sexo e peso ao abate sobre as propriedades físico-químicas da carne de cordeiros em crescimento. **Food Science and Technology**, v. 24, n. 4, p. 543–549, 1 dez. 2004.

ŞANLIBABA, P. Prevalence, antibiotic resistance, and enterotoxin production of *Staphylococcus aureus* isolated from retail raw beef, sheep, and lamb meat in Turkey. **International Journal of Food Microbiology** . 2022.

SANTOS, L. C. Qualidade físico-química e sensorial da carne bovina proveniente do cruzamento Wagyu x Guzerá. **Trabalho de conclusão de curso** (Graduação em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Engenharia, Ilha Solteira -SP, 2023.

SAÑUDO, C. *et al.* Carcass and meat quality in light lambs from different fat classes in the EU carcass classification system. **Meat Science**, v.56 p.89-94, 2000.

SCRAMM, E. M. M. *et al.* Análise microbiológica e físico-química de carne moída comercializada 3 diferentes açougues da zona leste da cidade de São Paulo - SP. **Trabalho de conclusão de curso** (Curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas) - Escola Técnica Estadual ETEC de Sapopemba (Fazenda da Juta - São Paulo), São Paulo, 2023.

SILVA NETO, J. F. Qualidade da carne de cordeiros alimentados com fontes lipídicas associada a pa lma forrageira. **Dissertação** (Programa de Pós-Graduação em Zootecnia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2022.

SILVA, H. W.; FAVARIN, S. A IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DA CRIAÇÃO DE CABRA LEITEIRA PARA O DESENVOLVIMENTO RURAL. **Revista Científica Rural**, v. 22, n. 1, p. 46–53, 10 jun. 2020.

SILVA, N. *et al.* Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos. 5 ed. São Paulo: **Varela**. 295p, 2015.

SILVA, T. G. *et al.* Black globe temperature from meteorological data and a bioclimatic analysis of the Brazilian Northeast for Saanen goats. **Journal of thermal biology**, v. 85, 380 p. 102408, 2019.

- SILVESTRE, E.A. *et al.* A note on the distribution of genetic diversity of Anglo-Nubian goats in central- northern farms of Piauí, Brazil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.44, n.4, p.155-160, 2015.
- SUMAN, S. P. *et al.* Primary structure of goat myoglobin. **Meat Science**, v. 82, n. 4, p. 456–460, 2009.
- TEIXEIRA, A.; *et al* Goat meat quality. Effects of salting, air-drying and ageing processes. **Small Ruminant Research**, v. 98, n. 1-3, p. 55–58, 2011.
- ZAPATA, J. F. F. *et al.* Estudo da qualidade da carne ovina do nordeste brasileiro: propriedades físicas e sensoriais. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v.20, n.2, p.274-277, 2000.
- ZEOLA, M. *et al.* Parâmetros de qualidade da carne de cordeiros submetida aos processos de maturação e injeção de cloreto de cálcio. **Ciencia Rural**, v. 36, n. 5, p. 1558–1564, 2006.
- ZEOLA, N. M. B. L. *et al.* 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**, v. 59, p. 1058–1066, 2007.