



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO CIÊNCIA ANIMAL  
DOUTORADO EM CIÊNCIA ANIMAL

SALENILDA SOARES FIRMINO

**EFEITO DA INCLUSÃO DO FRUTO REFUGO DO MELÃO NA ENSILAGEM DE  
CAPIM CANARANA UTILIZADA NA TERMINAÇÃO DE CORDEIROS**

MOSSORÓ  
2023

SALENILDA SOARES FIRMINO

**EFEITO DA INCLUSÃO DO FRUTO REFUGO DO MELÃO NA ENSILAGEM DE  
CAPIM CANARANA UTILIZADA NA TERMINAÇÃO DE CORDEIROS**

Tese apresentada ao Doutorado em  
Ciência Animal do Programa de Pós-  
Graduação em Ciência Animal da  
Universidade Federal Rural do Semi-  
Árido como requisito para obtenção do  
título de Doutora em Ciência Animal.

Linha de Pesquisa: Produção Animal  
Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Patrícia de  
Oliveira Lima

Coorientador: Prof. Dr. Dorgival Morais  
de Lima Júnior

MOSSORÓ

2023

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

SF525 Soares Firmino, Salenilda.  
Efeito da inclusão do fruto refugo do melão  
na ensilagem de capim Canarana utilizada na  
terminação de cordeiros / Salenilda Soares  
Firmino. - 2023.  
70 f. : il.

Orientadora: Patrícia de Oliveira Lima.  
Coorientador: Dorgival Moraes de Lima Júnior.  
Tese (Doutorado) - Universidade Federal Rural  
do Semi-árido, Programa de Pós-graduação em  
Ciência Animal, 2023.

1. alimentação. 2. característica de carcaça. 3.  
desempenho. 4. ovinocultura. I. de Oliveira Lima,  
Patrícia, orient. II. Moraes de Lima Júnior,  
Dorgival, co-orient. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade  
com AACR2 e os dados fornecidos pelo(a) autor(a).  
Biblioteca Campus Mossoró / Setor de Informação e Referência  
Bibliotecária: Keina Cristina Santos Sousa e Silva  
CRB: 15/120

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

SALENILDA SOARES FIRMINO

**EFEITO DA INCLUSÃO DO FRUTO REFUGO DO MELÃO NA ENSILAGEM DE  
CAPIM CANARANA UTILIZADA NA TERMINAÇÃO DE CORDEIROS**

Tese apresentada ao Doutorado em  
Ciência Animal do Programa de Pós-  
Graduação em Ciência Animal da  
Universidade Federal Rural do Semi-  
Árido como requisito para obtenção do  
título de Doutora em Ciência Animal.

Linha de pesquisa: Sanidade e Produção  
Animal.

Tese defendida e aprovada em 27 de julho de 2023

**BANCA EXAMINADORA**

Patricia de  
Oliveira Lima

Assinado de forma digital por  
Patricia de Oliveira Lima  
Data: 2023.08.01 10:04:02  
+0200

---

Prof. Dra. Patricia de Oliveira Lima

---

Prof. Dr. Dorgival Moraes de Lima Júnior

---

Prof. Dr. Thiago Luis Alves Campos de Araújo

---

Profa. Dra. Marília Williani Filgueira Pereira

---

Prof. Dra. Juliana Silva de Oliveira

## **DADOS CURRICULARES DO AUTOR**

**SALENILDA SOARES FIRMINO** – Filha de Francisco Sales Firmino e Francisca Anunciação Soares de Brito, formou-se como Zootecnista, em outubro de 2015 pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Campus Mossoró-RN. Durante sua formação acadêmica participou do desenvolvimento de projetos como: Capacitação tecnológica em pequenas propriedades de bacias leiteiras do Rio Grande do Norte; Capacitação de jovens: manutenção do homem no campo; Difusão de tecnologias de produção e conservação de volumosos para caprinos leiteiros; Boas práticas agropecuárias do leite de cabra no município de Mossoró-RN. Foi integrante do grupo de pesquisa PETRUS (Pesquisa, Ensino e Transferência de Tecnologias com Ruminantes), do PROEXT (Programa de Extensão universitária), da Empresa Junior de Zootecnia (EMJUZ/UFERSA) e bolsista de Iniciação Científica/PIVIC. Ainda em 2015 foi aprovada na seleção para o mestrado em Ciência Animal – UFERSA, concluindo-o em 2017. Em 2020 ingressou na Licenciatura em Ciências Biológicas pelo Centro Universitário Leonardo da Vinci (UNIASSELVI), concluindo-o em 2021. Em março de 2019, entrou no programa de Doutorado em Ciência Animal – UFERSA, área de concentração Sanidade e Produção Animal, com previsão de término em julho de 2023. No ano de 2022 iniciou uma Especialização em Docência com Ênfase na Educação Básica EAD- IFMG Campus Arcos, com previsão de conclusão em agosto de 2023.

*A DEUS, pela força interior e constante amor.*  
*A minha mãe, por todo amor incondicional e orações.*  
*Ao meu amado filho, Pedro Kauã, por todo estímulo e compreensão.*  
*Ao meu irmão, Antônio Arenildo, por sempre se fazer presente em minha vida.*  
*A toda minha família, onde encontro o amor que preciso*

**DEDICO**

*“Não sabemos o destino final, mas a caminhada tem que ser prazerosa pra nós e, inesquecível pra quem nos acompanha”*

*(Isabel Firmino)*

## AGRADECIMENTOS

**À Deus pai**, que em sua infinita bondade não me desamparou em nenhum momento de minha vida.

**A minha mãe**, Francisca Anunciação Soares, pelo amor, dedicação, carinho, orações e por se fazer presente em minha vida, acreditando e confiando nas minhas escolas. Te amo!

**Ao meu Irmão (pai)**, Antônio Arenildo Macêdo Firmino, por sua dedicação, doação e principalmente, pelo amor. Sempre pronto a embarcar comigo nos sonhos e projetos de vida. Obrigada por existir em minha vida. Amor eterno!

**Ao meu Amado filho**, Pedro Kauã, por ser a luz dos meus olhos. Sempre a meu lado, me incentivando e me fazendo acreditar que posso ir cada vez mais longe. Te amo!

**Aos meus Amados irmãos**, Allison Soares, Maria de Fatima, Sonnally Soares e Isabel Firmino pela amizade, carinho, amor e cumplicidade. Sempre muito presente em minha vida, me apoiando em tudo.

**Aos meus sobrinhos**, Lucas Gabriel, Amanda Gabriely, Pedro Vitor, Ana Julia, Maria Eduarda e Miguel, por me fazer acreditar que o melhor da vida é estar em família. Amo vocês!

**Ao meu coorientador**, Dr. Dorgival Moraes de Lima Junior, homem admirável. Sempre pronto para ajudar no que for necessário, esclarecendo minhas dúvidas e resolvendo os entraves, cuidando para que tudo desse certo. Seu incentivo e direcionamento fez toda diferença. Meu muito obrigada!

**À minha orientadora** Dr<sup>a</sup>. Patrícia de Oliveira Lima, pela orientação, por ser essa pessoa admirável. Por acreditar que uma pedra bruta poderia ser lapidada. Foram 11 anos de lapidação, confiança e direcionamento nos projetos e tarefas importante para o contexto acadêmico e crescimento profissional. Te levarei sempre comigo.

**Ao amigo**, Prof. Dr. Hilton Felipe, por sua colaboração, amizade e incentivo. Suas palavras e ajuda, foram importantes nos momentos mais críticos dessa caminhada. Obrigada!

**Ao Prof.** Dr. Thiago Luís A. C. de Araújo, por toda ajuda na reta final desse trabalho.

**Ao meu amigo de todas as horas** Allison F. de Lima, pela amizade, força e incentivo em todos os momentos, mostrando-se sempre pronto para me ajudar. Sua amizade tem feito o diferencial em minha vida. Obrigada!

**As minhas amigas** Palloma Oliveira, Joice Teixeira e Hélia Leite por serem tão presentes em minha vida. Me acompanhando e vivenciando comigo momentos difíceis e felizes. Vocês são pessoas admiráveis que quero ter sempre por perto.

**Aos meus amigos** Luiz Odonil e Antônia Vilma, técnicos do Laboratório (LANIS), sem palavras para agradecer tanta amizade, carinho e ajuda na finalização do experimento. Vocês foram muito importante para que eu conseguisse superar meus desafios internos nos momentos críticos. Muito obrigada!

**Aos meus amigos** Ana Michell, Salvador González, Vldeir Mário, Flavia Chrisfany, Marília pelo apoio e contribuição neste trabalho.

**Ao senhor** Antônio Firmino e esposa, pela acolhida e por ceder espaço de sua propriedade para a execução do experimento.

**A minha amada Universidade Federal Rural do Semi-Árido-UFERSA** por ter sido um seleiro de oportunidades, durante toda minha vida acadêmica. Oportunizando um aperfeiçoamento de excelência para o meu crescimento pessoal e profissional.

A todos que contribuíram de alguma forma com a realização deste sonho, meu muito obrigada!

## RESUMO

FIRMINO, S. S. **Efeito da inclusão do fruto refugo do melão na ensilagem de capim canarana utilizada na terminação de cordeiros.** 2023. Tese (Doutorado em Ciência Animal: Sanidade e Produção Animal) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2023.

A terminação de ovinos em confinamento é comumente empregados para promover o desempenho animal de forma rápida, o sucesso do sistema está ligado aos custos e recursos alimentares disponíveis. A obtenção de alternativas alimentares tem tornado esse sistema viável. O fruto refugo tem sido importante alternativa para alavancar esse sistema. Pensando nisso, o objetivo neste estudo foi avaliar o efeito da inclusão do fruto-refugo do melão (FRM) nas concentrações de (0, 7, 14 e 21 g/kg de matéria seca MS) na ensilagem de capim Canarana sobre o consumo, desempenho, digestibilidade, comportamento ingestivo e características quantitativa e qualitativa das carcaças de cordeiros terminados em confinamento. Foram utilizados 28 ovinos machos não castrados, sem padrão racial definido, com cinco meses de idade, peso inicial de  $23,7 \pm 1,51$  kg. As dietas foram ofertadas como mistura completa, numa relação volumoso: concentrado de 30:70. Ao final do período de confinamento, os animais foram abatidos e os constituintes corporais foram pesados. Verificou-se as medidas morfométricas das carcaças frias. Posteriormente, a paleta esquerda foi dissecada e os músculos deste corte foram utilizados para análises físico-químicas da carne. O consumo de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), nutrientes digestíveis totais (NDT) e energia metabolizável (EM) foram influenciados ( $P < 0,05$ ) pela inclusão do FRM. Em função da diminuição do consumo de MS, para consumos de PB, FDN, NDT e EM foram caindo levemente sem causar prejuízos aos animais. O consumo de Extrato etéreo (EE) apresentou comportamento quadrático ( $P < 0,05$ ), com adição do FRM. Os coeficientes de digestibilidade da MO, PB, EE, FDN e carboidratos não fibrosos (CNF) teve efeito ( $P < 0,05$ ) da adição do FRM, afetando a digestibilidade da MS e de seus componentes. Para desempenho, não foi observada interação ( $P > 0,05$ ) dos níveis de adição do FRM sobre o peso inicial (PI), peso final (PF), ganho de peso total (GPT) e ganho médio diário (GMD). No entanto, a conversão alimentar e eficiência alimentar apresentaram diferença ( $P < 0,05$ ) com o aumento dos níveis de FRM na silagem. Houve efeito positivo para o GMD e GPT dos cordeiros. Os tempos de alimentação (min), ruminação (min) e ócio (min) não foram influenciados ( $P > 0,05$ ) pela inclusão de FRM na silagem. Os parâmetros bioquímicos não foram influenciados ( $P > 0,05$ ) pela inclusão de diferentes níveis do FRM na silagem. No entanto, as concentrações da proteína sérica total e colesterol apresentaram decréscimo linearmente ( $P < 0,05$ ) de acordo com o aumento da inclusão do FRM. A inclusão do FRM diminuiu linearmente ( $P < 0,05$ ) as perdas de peso da carcaça por resfriamento e porcentagem em função do peso corporal ao abate. As variáveis de comprimento da perna, perímetro da perna e perímetro do tórax não foram influenciados ( $P > 0,05$ ) pela inclusão do FRM. Não foram observados influencia ( $P > 0,05$ ) da dieta para a composição regional da paleta (peso da paleta, músculo, osso, gordura total, gordura intramuscular, gordura subcutânea e relação do peso dos tecidos reconstituídos da paleta) A inclusão do fruto FRM na alimentação dos cordeiros não foi suficiente para alterar ( $P > 0,05$ ) os parâmetros físicos cor ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ), capacidade de retenção de água, perdas por cocção e força de cisalhamento na carne, bem como a composição centesimal da carne (umidade, PB, cinzas) e oxidação lipídica. Contudo, um efeito da inclusão de diferentes níveis de FRM sobre a gordura da carne foi observada ( $P < 0,05$ ). Assim, recomendamos que até 21% do FRM pode ser adicionado na silagem de capim destinada à alimentação de cordeiros confinados.

**Palavras-chaves:** alimentação, característica de carcaça, desempenho, ovinocultura.

## ABSTRACT

FIRMINO, S. S. **Effect of including melon waste fruit in canarana grass silage used in finishing lambs.** 2023. Thesis (Doctorate in Animal Science: Animal Health and Production) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2023.

The finishing of sheep in confinement is commonly used to promote animal performance quickly, the success of the system is linked to costs and available food resources. Obtaining food alternatives has made this system viable. Reject fruit has been an important alternative to leverage this system. With this in mind, the objective of this study was to evaluate the effect of including melon fruit (FRM) at concentrations of 0, 7, 14 and 21 g/kg of natural matter (MN) in Canarana grass silage on consumption, performance, digestibility, ingestive behavior and quantitative and qualitative characteristics of lamb carcasses finished in confinement. 28 uncastrated male sheep were used, with no defined breed pattern, 5 months old, initial weight of  $23.7 \pm 1.51$  kg. The diets were offered as a complete mixture, in a forage: concentrate ratio of 30:70. At the end of the confinement period, the animals were slaughtered and the body constituents were weighed. The morphometric measurements of cold carcasses were verified. Subsequently, the left shoulder was dissected and the muscles from this cut were used for physical-chemical analyzes of the meat. The consumption of dry matter (DM), organic matter (MO), crude protein (CP), neutral detergent fiber (NDF), total digestible nutrients (TDN) and metabolizable energy (ME) were influenced ( $P < 0.05$ ) for the inclusion of FRM. Due to the decrease in DM consumption, consumption of CP, NDF, TDN and ME decreased slightly without causing harm to the animals. The consumption of Ether Extract (EE) showed a quadratic behavior ( $P < 0.05$ ), with the addition of FRM. The digestibility coefficients of OM, CP, EE, NDF and non-fibrous carbohydrates (CNF) had an effect ( $P < 0.05$ ) of the addition of FRM, affecting the digestibility of DM and its components. For performance, no interaction ( $P > 0.05$ ) of FRM addition levels on initial weight (PI), final weight (PF), total weight gain (GPT) and average daily gain (ADG) was observed. However, feed conversion and feed efficiency showed a difference ( $P < 0.05$ ) with increasing FRM levels in silage. There was a positive effect on the ADG and GPT of the lambs. Feeding (min), rumination (min) and idle time (min) were not influenced ( $P > 0.05$ ) by the inclusion of FRM in the silage. The biochemical parameters were not influenced ( $P > 0.05$ ) by the inclusion of different levels of FRM in the silage. However, the concentrations of total serum protein and cholesterol showed a linear decrease ( $P < 0.05$ ) according to the increase in FRM inclusion. The inclusion of FRM linearly ( $P < 0.05$ ) reduced carcass weight losses due to cooling and percentages as a function of body weight at slaughter. The variables of leg length, leg perimeter and chest perimeter were not influenced ( $P > 0.05$ ) by the inclusion of FRM. No influence ( $P > 0.05$ ) of the diet was observed on the regional composition of the shoulder (weight of the shoulder, muscle, bone, total fat, intramuscular fat, subcutaneous fat and weight ratio of the reconstituted tissues of the shoulder). The inclusion of the fruit FRM in lamb feeding was not enough to change ( $P > 0.05$ ) the physical parameters color ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ), water retention capacity, cooking losses and shear force in the meat, as well as the proximate composition of the meat (moisture, CP and ash) and lipid oxidation. However, an effect of including different levels of FRM on meat fat was observed ( $P < 0.05$ ). Therefore, we recommend that up to 21% of FRM can be added to grass silage intended for feeding confined lambs.

**Keywords:** feed, carcass trait, performance, sheep farming, roughage.

## LISTA DE FIGURAS

### **CAPÍTULO I: REVISÃO DE LITERATURA**

|                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1 - Participação dos estados como produtores do rebanho ovino do Brasil..... | 18 |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|

### **CAPÍTULO II: DESEMPENHO DE OVINOS ALIMENTADOS COM SILAGEM DE CAPIM ADITIVADA COM FRUTO REFUGO DO MELÃO**

|                                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1 – Preparo e fechamento dos silos. ....                                  | 32 |
| Figura 2 – Área de confinamento dos ovinos.....                                  | 33 |
| Figura 3 – Administração do indicado de digestibilidade e consumo em ovinos..... | 36 |
| Figura 4 – Avaliação comportamento ingestivo de ovinos.....                      | 38 |

### **CAPÍTULO III: CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇA E QUALIDADE DA CARNE DE OVINOS ALIMENTADOS COM SILAGEM DE CAPIM ADITIVADA COM FRUTO REFUGO DO MELÃO**

|                                                                                                  |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1 – Confeção e fechamento dos silos.....                                                  | 56 |
| Figura 2 – Área de confinamento dos ovinos.....                                                  | 57 |
| Figura 3 – Pesagem dos ovinos antes e após o abate.....                                          | 59 |
| Figura 4 – Aferição das medidas morfométricas das carcaças ovinas.....                           | 60 |
| Figura 5 – Composição tecidual da paleta de carcaça ovina. Fonte: Acervo pessoal.....            | 61 |
| Figura 6 – Medição da capacidade de retenção de água na carne ovina.....                         | 62 |
| Figura 7 – Teste das substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico.....                           | 63 |
| Figura 8 – Quantidade de gordura encontrada na carne de ovinos em função da dieta fornecida..... | 69 |

## LISTA DE TABELAS

### **CAPÍTULO I: REVISÃO DE LITERATURA**

|                                                                                                            |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabela 1 - Rebanhos em relação a área das propriedades.....                                                | 19 |
| Tabela 2 - Produção e representatividade de algumas frutas tropicais cultivadas no Nordeste do Brasil..... | 21 |

### **CAPÍTULO II: DESEMPENHO DE OVINOS ALIMENTADOS COM SILAGEM DE CAPIM ADITIVADA COM FRUTO REFUGO DO MELÃO**

|                                                                                                                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabela 1 - Composição química dos ingredientes das dietas experimentais.....                                                                                         | 34 |
| Tabela 2 - Proporção dos ingredientes e composição química das dietas experimentais...                                                                               | 34 |
| Tabela 3 - Consumo de nutrientes por ovinos alimentados com silagem contendo níveis crescentes de subproduto do melão .....                                          | 40 |
| Tabela 4 - Digestibilidade aparente dos nutrientes por ovinos alimentados com silagem contendo níveis crescentes do FRM, sobre o coeficiente de digestibilidade..... | 41 |
| Tabela 5 - Desempenho de ovinos alimentados com silagem de capim contendo níveis crescentes de fruto refugo do melão (FRM).....                                      | 42 |
| Tabela 6 - Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com silagem contendo níveis crescentes de subproduto do melão.....                                          | 43 |
| Tabela 7 - Parâmetros bioquímicos de ovinos alimentados com silagem contendo níveis crescentes de subproduto do FRM.....                                             | 45 |

### **CAPÍTULO III: CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇA E QUALIDADE DA CARNE DE OVINOS ALIMENTADOS COM SILAGEM DE CAPIM ADITIVADA COM FRUTO REFUGO DO MELÃO**

|                                                                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabela 1 – Composição química dos ingredientes das dietas experimentais.....                                      | 58 |
| Tabela 2 – Proporção dos ingredientes e composição química das dietas experimentais.....                          | 58 |
| Tabela 3 – Pesos e rendimentos de carcaça de ovinos alimentados com níveis crescentes de subproduto do melão..... | 64 |
| Tabela 4 – Composição regional da paleta de ovinos alimentados com níveis crescentes do subproduto do FRM .....   | 65 |
| Tabela 5 – Parâmetros físicos da carne de ovinos alimentados com níveis crescentes do subproduto do FRM.....      | 66 |
| Tabela 6 – Parâmetros químicos da carne de ovinos alimentados com níveis crescentes do subproduto do FRM.....     | 68 |

## SUMÁRIO

|      |                                 |    |
|------|---------------------------------|----|
| 1.   | Introdução.....                 | 12 |
| 2.   | Objetivos.....                  | 14 |
| 2.1. | Objetivos específicos.....      | 14 |
| 3    | Hipótese .....                  | 15 |
| 2.2. | Referências bibliográficas..... | 16 |

### **CAPÍTULO I: REVISÃO DE LITERATURA**

|    |                                                                                    |    |
|----|------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. | Ovinocultura no Brasil – importância social e econômica .....                      | 18 |
| 2. | Utilização de silagem na produção de ruminantes.....                               | 20 |
| 3. | Resíduos da agroindústria como alternativa sustentável produção de ruminantes..... | 21 |
| 4. | Referências bibliográficas.....                                                    | 24 |

### **CAPÍTULO II: DESEMPENHO DE OVINOS ALIMENTADOS COM SILAGEM DE CAPIM ADITIVADA COM FRUTO REFUGO DO MELÃO(*Cucumismelol*)**

|    |                                 |    |
|----|---------------------------------|----|
| 1. | Introdução.....                 | 30 |
| 2. | Material e método.....          | 32 |
| 3. | Resultados e discussões .....   | 40 |
| 4. | Conclusão.....                  | 47 |
| 5. | Referências bibliográficas..... | 48 |

### **CAPÍTULO III: CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇA E QUALIDADE DA CARNE DE OVINOS ALIMENTADOS COM SILAGEM DE CAPIM ADITIVADA COM FRUTO REFUGO DO MELÃO (*Cucumis melo l*)**

|    |                                 |    |
|----|---------------------------------|----|
| 1. | Introdução.....                 | 54 |
| 2. | Material e método.....          | 56 |
| 3. | Resultados e discussões .....   | 64 |
| 4  | Conclusão.....                  | 70 |
| 5. | Referências bibliográficas..... | 71 |

## 1 INTRODUÇÃO

O mercado da carne ovina tem crescido substancialmente, assim como a busca por produtos derivados de proteína animal de qualidade. As técnicas de manejo adotados dentro do sistema de criação faz toda diferença para a obtenção do produto final de qualidade.

O confinamento de cordeiros é uma técnica utilizada em sistema de terminação, apresenta uma série de benefícios, dentre elas, maior controle nutricional, gerando abate precoce e com carcaças de alta qualidade, refletindo na melhoria do preço pago (MELO, 2014). Entretanto, o uso destas técnicas requer maiores investimentos, tanto em estrutura como em alimentação. Nesse sentido, a utilização de plantas forrageiras adaptadas à região, juntamente com a ensilagem, melhora a disponibilidade de alimento para os ruminantes durante todo ano, tornando a ovinocultura uma atividade sustentável (CARVALHO et al 2017).

Entre as diversas forrageiras encontradas na região Nordeste, o capim Canarana (*Echinochloa polystachya*) tem sido utilizado com bastante sucesso em algumas áreas mais propícias a alagamentos, margens de rios e baixios (NETO et al., 2012). É uma espécie de gramínea forrageira perene nativa da África tropical, presente em toda a América tropical, sendo este adaptado às áreas alagadas, com solos mal drenados, e é bem aceita pelos ruminantes (ABREU et al., 2006). A forrageira apresenta alta adaptação e produtividade nas condições semiáridas. Entretanto, é importante observar que muitas dessas espécies, não possuem qualidade nutricional suficiente, impedindo que seu fornecimento exclusivo tenha resultados satisfatórios em ganho de peso dos animais. Desta forma, para a conservação dessa forragem, para manutenção da sua qualidade nutricional por mais tempo, temos como alternativa a ensilagem, que por sua vez, apresenta-se como uma opção de boa qualidade para a nutrição dos ruminantes, diminui os custos com mão-de-obra, proporciona maior aproveitamento dos recursos disponíveis, contribuindo para o desenvolvimento da produção agropecuária (NEUMANN et al., 2017). Com a constante elevação nos preços dos insumos convencionais (concentrado) para produção de ração animal é importante buscar alternativas viáveis de menor custo, para alimentação. Dentro do sistema de confinamento animal, a alimentação é o item que mais encarece a atividade, sendo de suma importância elevar ao máximo a eficiência da terminação animal nesse sistema (PEREIRA et al., 2022), nesse sentido, os resíduos e refugos provenientes da agroindústria, têm sido estudados, como uma alternativa para redução dos custos da alimentação animal, mantendo a produtividade e minimizando os impactos causados ao meio ambiente, quando estes são descartados. Dentre as alternativas avaliadas, destaca-se, o

fruto-refugo do melão.

A produção nacional de melão é dominada principalmente pelos estados do Rio Grande do Norte (RN) e Ceará (CE), que representam aproximadamente 95% da produção nacional. No Brasil, o melão é a fruta fresca mais exportada pela sua qualidade e volume (KIST et al., 2019). Hoje metade da colheita é destinada à exportação, enquanto a outra metade é consumida pelos brasileiros e 10% é considerado refugo, porção que poderia ser aproveitada para a alimentação animal (COSTA et al., 2011). Desse modo, o fruto-refugo do melão tem sido uma opção para a suplementação de ruminantes na época de escassez de alimentos no Semiárido do Nordeste brasileiro, devido à sua disponibilidade na região, e por ser um alimento rico em carboidratos não-fibrosos e água (LIMA et al., 2012).

Diante da importância que representa a confecção e conservação de forragem em forma de silagem para nutrição animal, principalmente na região Nordeste, o presente trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar a influência da inclusão do fruto-refugo do melão sobre valor nutritivo e digestibilidade de dietas contendo silagem de capim Canarana, bem como, desempenho, ganho de peso e características da carcaça de cordeiros.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 GERAL

Avaliar a influência da inclusão do fruto-refugo do melão sobre o valor nutritivo da silagem de capim Canarana (*Echinochloa pyramidalis*) bem como, a digestibilidade, desempenho, ganho de peso e características da carcaça de cordeiros.

### 2.2 ESPECÍFICOS

- Determinar a composição bromatológica da silagem de capim Canarana contendo níveis de inclusão do fruto-refugo do melão;
- Avaliar o consumo e a digestibilidade da matéria seca e de nutrientes da silagem de capim Canarana aditivada com diferentes concentrações do fruto-refugo do melão na dieta de cordeiros;
- Avaliar o desempenho de cordeiros alimentados com silagem de capim Canarana aditivada com diferentes concentrações do fruto-refugo do melão;
- Avaliar o comportamento ingestivo de cordeiros alimentados com silagem de capim Canarana aditivada com diferentes concentrações do fruto-refugo do melão;
- Avaliar a qualidade da carne de cordeiros alimentados com silagem de capim Canarana aditivada com diferentes concentrações do fruto-refugo do melão na dieta de cordeiros.

### **3 HIPOTÉSE**

- A inclusão do fruto-refugo do melão na ensilagem de capim Canarana influencia nos valores nutritivos da silagem de capim Canarana, assim como na melhoria da digestibilidade, desempenho, ganho de peso e características da carcaça de cordeiros.
- A inclusão do fruto-refugo do melão na ensilagem de capim Canarana não influenciará nos valores nutritivos da silagem de capim Canarana, nem na melhoria da digestibilidade, desempenho, ganho de peso e características da carcaça de cordeiros.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, E. M. A., FERNANDES, A. R., MARTINS, A. R. A., RODRIGUES, T. E. Produção de forragem e valor nutritivo de espécies forrageiras sob condições de pastejo, em solo de várzea baixa do Rio Guamá. *Acta amazônica*, v. 36, p. 11-18, 2006.
- COSTA, R. G., LIMA, C. A. C., MEDEIROS, A. N., LIMA, G. F. C., MARQUES, C. A. T., SANTOS, N. M. Características de carcaça de cordeiros Morada Nova alimentados com diferentes níveis do fruto-refugo de melão em substituição ao milho moído na dieta. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 40, p. 866-871, 2011.
- CARVALHO, G.G.P., REBOUÇAS, R.A.; CAMPOS, F.S.; SANTOS, E.M.; ARAÚJO G.G.L.; GOIS, G.C.; OLIVEIRA, J.S.; OLIVEIRA, R.L.; RUFINO, L.M.A.; AZEVEDO, J.A.G.; CIRNE, L.G.A. Intake, digestibility, performance, and feeding behavior of lambs fed diets containing silages of different tropical forage species. *Animal Feed Science and Technology*, v. 228, p. 140–148, 2017.
- KIST, B.B., SANTOS C.E., CARVALHO, C.C. Anuário brasileiro de Horti & Fruti. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2019. Disponível em: [http://www.editoragazeta.com.br/sitewp/wpcontent/uploads/2019/07/HortiFruti,2019\_DUPLA.pdf]. Acesso em 19 de abr. de 2023.
- LIMA, C. A. C., LIMA, G. F. C., COSTA, R.G., MEDEIROS, A.N., AGUIAR, E. M., JUNIOR, V.L. Efeito de níveis de melão em substituição ao milho moído sobre o desempenho, o consumo e a digestibilidade dos nutrientes em ovinos Morada Nova. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 41, p. 164-171, 2012.
- Melo, P. P. de S. Características qualitativas da carne de bovinos zebuínos confinados. 2014. Disponível em: <https://bdm.unb.br/handle/10483/8729>. Acesso em: 24 fev. 2023.
- NETO, L.B.M., CARNEIRO, M. S.S., LACERDA, C. F., COSTA, M. R. G. F., FONTENELE, R. M., FEITOSA, J. V. Effect of irrigation water salinity and cutting age on the components of biomass of *Echinochloa pyramidalis*. *Revista Brasileira de Zootecnia*. v.41, n.3, p.550-556, 2012.
- NEUMANN, M.; LEÃO, G.F.M.; COELHO, M.G.; FIGUEIRA, D.N.; SPADA, C.A.; PERUSSOLO, L.F. Aspectos produtivos, nutricionais e bioeconômicos de híbridos de milho para produção de silagem. *Archivos de Zootecnia*, v. 66, n. 253, p. 51-58, 2017.
- PEREIRA, D. M., OLIVEIRA, J. S., SANTOS, E. M., CARVALHO, G. G. P., AZEVEDO, J. A. G., CORRÊA, Y. R. R., PERAZZO, A. F., ASSIS, D. Y. C., LEITE, G.M., GOMES, P. G. B., SANTOS, M. A. C., VIANA, N. B. Productive performance and ingestive behaviour of feedlot finished Santa Ines lambs on diets containing differing fibre levels. *New Zealand Journal of Agricultural Research*. p 1-14, February 2022.

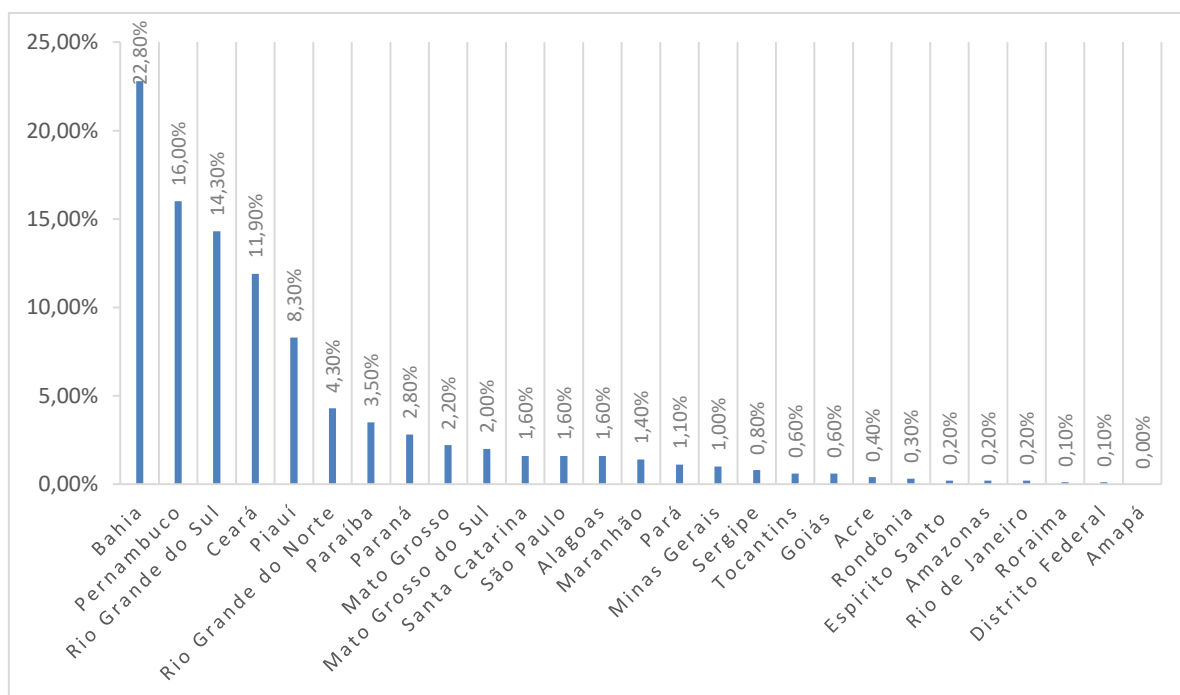
**CAPÍTULO I**

---

**REFERENCIAL TEORICO**

## 1 Ovinocultura no Brasil – importância social e econômica

O Brasil tem uma tradição extensa na produção de caprinos e ovinos, que são fundamentais para a economia e nutrição das famílias mais carentes das regiões rurais (SORIO, 2017). Considerando sua importância econômica a ovinocultura está cada vez mais aquecida no Brasil, já que a demanda por este tipo de proteína vem aumentando consideravelmente. Em 2020 o efetivo do rebanho ovino no país cresceu em torno de 3,28% se comparando ao ano de 2019, passando de 19,7 milhões para 20,6 milhões de cabeça (MAGALHÃES et al., 2021), mesmo com toda a problemática trazida pela COVID-19. A região Nordeste tem participação significativa de 68,54% do rebanho total, com isso a região se consolida como maior produtora de ovinos do Brasil (MAGALHÃES, 2020).



**Figura 1** - Participação dos estados como produtores do rebanho ovino do Brasil. Fonte: IBGE (2020).

Ainda de acordo com Magalhães et al. (2021) os estados que apresentaram maiores taxas de crescimento do rebanho ovino entre 2019 e 2020 foram Minas Gerais, com uma variação positiva de 12,5%, seguido por Tocantins, com 11,8%, Pernambuco com 11,7%, Santa Catarina com 8,8% e Rio Grande do Norte com 7,4%. Com o contínuo desenvolvimento da cadeia ovinocultura brasileira, a demanda do mercado aumenta surgindo mais emprego e renda para os produtores rurais.

É importante também observar a função social do sistema de criação da ovinocultura, tendo em vista que maior parte desses sistemas de criação concentram-se em pequenas propriedades, com área entre 5 e 50 hectares, conforme apresenta a (Tabela 1).

**Tabela 1.** Rebanhos em relação a área das propriedades

| Área (ha)         | Ovinos  |         |
|-------------------|---------|---------|
|                   | 2006    | 2017    |
| Produtor sem área | 19.583  | 3.921   |
| < 5 há            | 89.238  | 112.041 |
| 5 ha < 50 há      | 116.061 | 151.693 |
| 50 ha < 500 há    | 54.087  | 58.777  |
| 500 < 1000 há     | 4.324   | 4.097   |
| = < 1000 há       | 3.383   | 3.447   |

Fonte: EMBRAPA CAPRINOS E OVINOS - Centro de inteligência e mercado de Caprinos e Ovinos, Panorama da ovinocultura e da caprinocultura a partir do Censo Agropecuário 2017. 2018.

No Nordeste o tamanho da área média em hectare das propriedades é de 30,4, o que demanda um maior planejamento e organização da atividade, especialmente em relação ao suporte forrageiro, disponibilidade de área para produção, área mínima necessária e escala de produção. Desta forma, o setor de produção de ovinos em todo o Brasil, tem sido uma ótima alternativa para pequenos, médios e grandes produtores rurais. Essa forma de produção é capaz de se adaptar aos diversos sistemas tecnificados, como também aos mais rústicos (RIBEIRO et al., 2017).

É uma excelente alternativa de trabalho e renda, em função dos produtos gerados dessa atividade com alto valor biológico (carne, pele, leite e vísceras), e pela boa adaptabilidade dos animais aos diferentes ecossistemas (GERON et al. 2012). Em vista disso, mensalmente algumas instituições realizam um levantamento de preços pagos aos produtores de alguns produtos da ovinocultura, atualmente a carne é o produto de maior relevância, sendo esse valor informado em termos de preço do quilo vivo (R\$/kg vivo), portanto, quanto o produtor recebe por quilo do animal vivo, antes do mesmo ser abatido e transformado em carcaça, pois essa é a forma mais comum de comercialização.

Os maiores preços médios do quilo de peso vivo de ovinos são encontrados na região Sudeste, enquanto a região Nordeste o menor preço encontra-se na Paraíba de R\$ 8,23 e o maior no estado da Bahia de R\$ 15,50 (EMBRAPA,2023). Portanto, a produção de ovinos apesar de

ser uma atividade de importância indiscutível, ainda oferece ao produtor um lucro relativamente baixo, sendo necessário alternativas de redução dos custos de alimentação como também, aperfeiçoamento das técnicas de manejo e adoção de tecnologias (ROGÉRIO et al., 2019).

## **2 Utilização de silagem na produção de ruminantes**

A utilização de plantas forrageiras adaptadas à região, juntamente com a ensilagem, melhora a disponibilidade de alimento para os ruminantes durante o período seco do ano, tornando a ovinocultura uma atividade sustentável (CARVALHO et al 2017). Desta forma, a disponibilidade de silagem proporciona uma fonte de alimento volumoso de boa qualidade para a nutrição dos ruminantes, diminuindo os custos com mão-de-obra, proporciona maior aproveitamento dos recursos disponíveis, e colabora com o desenvolvimento da produção agropecuária (NEUMANN et al., 2017). Sua produção, preservação e qualidade vai depender principalmente da composição da forragem no momento da ensilagem bem como, da aplicação de técnicas e práticas adequadas de ensilagem (DRIEHUIS et al., 2018). Influenciando diretamente no processo fermentativo, refletindo na composição química resultando, no desempenho animal (MACHADO et al., 2012).

Além das técnicas e práticas adequadas de ensilagem, fatores ligados à planta são primordiais para a qualidade da silagem, dentre estes destaca-se os teores de matéria seca, níveis de carboidratos solúveis e a capacidade tamponante que resulta na qualidade fermentativa no silo (JOBIM et al., 2007 e SANTANA et al., 2019). Entretanto, na época de colheita, as forragens tropicais apresentam altos níveis de MS e baixos níveis de carboidratos solúveis podendo resultar em má qualidade das silagens (Kung Jr. et al., 2018). Nesta circunstância, é fundamental a utilização de aditivos no momento da ensilagem, auxiliar no aumento dos teores de carboidratos solúveis, sem aumentar a MS da massa ensilada, podendo ser alternativa viável para o processo (OLIVEIRA et al., 2022).

Conforme Neto et al. (2012), entre as diversas cultivares forrageiras disponíveis para a produção da ensilagem, encontradas na região Nordeste, o capim Canarana (*Echinochloa polystachya*) tem sido cultivado e utilizado com bastante sucesso em algumas áreas mais propícias a alagamentos, margens de rios e baixios. A utilização de gramíneas adaptadas a áreas encharcadas é uma boa opção para uso na alimentação de ruminantes, requerendo mais estudos do seu potencial forrageiro e nutritivo. Assim, a utilização da silagem de gramíneas forrageiras tropicais tem se tornado uma prática cada vez mais usual na alimentação de ruminantes.

As técnicas de manejo no momento da ensilagem, possibilitam o uso mais eficiente da planta ao conservar o alimento nos períodos em que está se encontra com alta disponibilidade

e utilizá-lo na época de escassez de alimento (BUENO et al., 2018). É uma técnica bastante viável, relativamente simples e acessível aos criadores (GURGEL et al., 2019).

A confecção de silagens mistas tem o objetivo de unir diferentes plantas forrageiras e ingredientes no momento da ensilagem, incorporando as diversas características desejáveis dos componentes, para um melhor processo fermentativo e valor nutricional. Podendo ser uma reserva estratégica de forragem para conservar e diminuir as perdas em sistemas de produção nos períodos mais críticos do ano.

### 3 Resíduos da agroindústria como alternativa sustentável na produção de ruminantes

O Brasil é destaque mundial pela crescente produção frutífera, exercendo importante função no comércio interno e externo do país. Se destacando como o terceiro maior produtor de frutas do mundo (Tabela 2) (ARAGÃO e CONTINI, 2022). Nesse cenário a região Nordeste, responde por 24% da produção nacional, ficando os estados da Bahia, Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará, Maranhão e Piauí, entre os que mais produzem (FONSECA, 2022).

**Tabela 2.** Produção e representatividade de algumas frutas tropicais cultivadas no Nordeste do Brasil

| Fruta    | Produção/toneladas |          |      |
|----------|--------------------|----------|------|
|          | Brasil             | Nordeste | %    |
| Caju     | 45.005             | 43.252   | 96,1 |
| Melão    | 244.385            | 234.503  | 96   |
| Acerola  | 60.966             | 47.607   | 78,1 |
| Manga    | 605.956            | 415.265  | 68,5 |
| Maracujá | 261.694            | 150.707  | 57,6 |
| Goiaba   | 146.828            | 63.090   | 43   |
| Abacaxi  | 711.220            | 203.029  | 28,5 |

Fonte: IBGE – Censo Agropecuário (2017)

Com a demanda dos consumidores por alimento saudável, nutritivo e de rápido acesso, a indústria alimentícia, tem aumentado sua produção gerando uma crescente produção de resíduos, causando um grande desafio ambiental (NOBRE et al., 2020). Esses resíduos são produzidos a partir de diferentes processos agroindustriais, como a produção de grão, açúcar, óleo, suco de frutas, vegetais enlatados ou congelados (PINOTTI et al., 2020). Geralmente os resíduos são compostos de semente, pele, casca e bagaço, contendo fitoquímicos valiosos (pigmentos, polifenóis, etc.), fibras alimentares, enzimas e vitaminas (AHMADI et al., 2020).

Com a alta dos preços das principais fontes de alimento na dieta animal como soja e

milho o aproveitamento dos subprodutos agrícolas está potencializado (POLIZEL, 2021). Constituindo uma importante fonte alternativa de alimento nutritivo e de baixo custo para alimentação animal e diminuição dos impactos ambientais com o aproveitamento dos resíduos na alimentação animal. Podendo ser aproveitado em qualquer região do mundo, pois os ingredientes utilizados podem ser encontrados nas indústrias locais, o que reduz os custos com ração animal e mão de obra na fazenda (SÁ et al., 2023). Contribuindo assim, para a diminuição da escassez de alimentos em países em desenvolvimento (Das et al., 2018).

O meloeiro (*Cucumis melo L.*) é uma espécie pertencente à família das Cucurbitáceas de produção anual, herbácea de clima tropical, originário dos vales do Irã e do noroeste da Índia (Filgueira, 2008). A produção brasileira de melão em 2021 foi de 607.047 toneladas em 23.858 hectares (IBGE, 2021). A região Nordeste do Brasil é favorecida com condições climáticas ideais para a produção de melão se destacando como a principal produtora de melão do país, chegando a marca de 93% da produção nacional (SEBRAE, 2021). Lousada Junior et al (2006), descreve a composição bromatologia do subproduto do melão como tendo 84,56% de matéria seca, 17,33% de proteína bruta, 59,10% de fibra em detergente neutro, 49,18% de fibra em detergente ácido, 32,60% de celulose, 9,92% de hemicelulose e 16,61% de lignina que de forma geral, satisfaz à condição mínima para um bom funcionamento ruminal. Desta forma, o resíduo de melão pode ser utilizado na alimentação animal, pois apresenta consumo médio e digestibilidade de matéria seca semelhante a volumosos de boa qualidade. Sendo uma boa alternativa alimentar para ruminantes.

Nascimento et al. (2023), em trabalho recente, avaliou a produção de silagem com diferentes misturas de biomassa vegetal de melão e milho moído, obtiveram resultados positivos indicando que silagens com 0%, 5% e 100% de biomassa de melão podem ser utilizadas em dietas para ruminantes.

Assim, a utilização de coprodutos da agroindustriais na alimentação animal tem se difundido entre os pecuaristas, surgindo como uma possibilidade de viabilidade econômica para o sistema de produção, além de ter grande importância no que se refere à redução do impacto ambiental causado pelo descarte de alguns subprodutos no meio-ambiente. Pode-se dizer que os resíduos da agroindústria são ingredientes nutricionais redutores dos custos com alimentação (URBANO et al., 2012). Tendo os ruminantes papel muito importante no reaproveitamento de resíduos da agroindústria na sua alimentação. (CAVALCANTE, 2018).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AHMADI, F., LEE, W.H., OH, Y.K., PARK, K., KWAK, W.S. Fruit and vegetable discards preserved with sodium meta bisulfite as a high-moisture ingredient in total mixed ration for ruminants: effect on in vitro ruminal fermentation and in vivo metabolism. *Asian Austral. J. Anim. Sci.* 33, 446. 2020.
- ARAGÃO, A.; CONTINI, E. Ciência e tecnologia torna o Brasil um dos maiores produtores mundiais de alimento. 2022. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/75085849/ciencia-e-tecnologia-tornaram-o-brasil-um-dos-maiores-produtores-mundiais-de-alimentos/> Acesso em: 15 fev.2023.
- BUENO, A.V.I.; JOBIM, C.C.; ROSSI, R.M.; GRITTI, V.C.; LEÃO, G.F. M.; TRES, T.T. Wilting whole crop black oat with glyphosate for ensiling: effects on nutritive, fermentative, and aerobic stability characteristics. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.47, p.1-7, 2018.
- CARVALHO, G.G.P. et al.; REBOUÇAS, R.A.; CAMPOS, F.S.; SANTOS, E.M.; ARAÚJO G.G.L.; GOIS, G.C.; OLIVEIRA, J.S.; OLIVEIRA, R.L.; RUFINO, L.M.A.; AZEVEDO, J.A.G.; CIRNE, L.G.A. Intake, digestibility, performance, and feeding behavior of lambs fed diets containing silages of different tropical forage species. *Animal Feed Science and Technology*, v. 228, p. 140–148, 2017.
- CAVALCANTE, S. E. A. S. Potencial de utilização de subprodutos regionais da microrregião de Chapadinha na alimentação de ruminantes e produção de gases. *Nutritime Revista Eletrônica*, v.15, n.02, p.8132-8141, 2018.
- DAS, N.G., Huque, K.S., AMANULLAH, S.M., DHARMAPURI, S., MAKKAR, H.P.S. Study of chemical composition and nutritional values of vegetable wastes in Bangladesh. *Vet. Anim. Sci.* 5, 31–37, 2018.
- EMBRAPA CAPRINOS E OVINOS - Centro de inteligência e mercado de Caprinos e Ovinos, Panorama da ovinocultura e da caprinocultura a partir do Censo Agropecuário 2017. 2018. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/192532/1/CNPC-2018-Boletim-CI-n7.pdf>. Acesso em: 15 maio 2023.
- FILGUEIRA, F. A. R. Novo Manual de olericultura. Viçosa, UFV. 2008. 402p.
- FONSECA, L. A. B. V. Fruticultura brasileira: Diversidade e sustentabilidade para alimentar o Brasil e o mundo. Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil. 2022. Disponível em: <https://cnabrazil.org.br/noticias/fruticultura-brasileira-diversidade-e-sustentabilidade-para-alimentar-o-brasil-e-o-mundo/> Acesso em: 15 fev. 2023.
- GERON, L. J. V., MEXIA, A. A., GARCIA, J. ZEOULA, L.M. Desempenho de cordeiros em terminação suplementados com caroço de algodão (*Gossypium hirsutum* L.) e grão de milho moído (*Zea mays* L.). *Archives of Veterinary Science*, Curitiba, v. 17, n. 4, p. 34-42, 2012.
- GURGEL, A. L. C., CAMARGO, F. C., DIAS, A. M., SANTANA, J. C. S., COSTA, C. M., COSTA, A. B. G., SILVA, M. G. P., MACHADO, W. K. R., FERNANDES, P. B. Produção, qualidade e utilização de silagens de capins tropicais na dieta de ruminantes. *PUBVET*, v.13, n.11, a441, p.1-9, Nov., 2019
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção de Melão. 2021. Disponível

em: [//www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/melao/br](http://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/melao/br). Acesso em: 21 maio 2023.

JOBIM, C. C., NUSSIO, L. G., REIS, R. A. e SCHMIDT, P. Avanços metodológicos na avaliação da qualidade da forragem conservada. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 36 (Especial):101-119, 2007.

KUNG JR., L., SHAVER, R.D., GRANT, R.J., SCHMIDT, R.J. Silage review: Interpretation of chemical, microbial, and organoleptic components of silages. *Journal of Dairy Science* 101(5):4020-4033, 2018.

LOUSADA JUNIOR, J. E.; COSTA, J. M. C.; NEIVA, J. N. M.; RODRIGUEZ, N. M. Caracterização físico-química de subprodutos obtidos do processamento de frutas tropicais visando seu aproveitamento na alimentação animal. *Fortaleza, Revista Ciência Agronômica*, v.37, n.1, p.70-76, 2006.

MACHADO, F.S. et al. Qualidade da silagem de híbridos de sorgo em diferentes estádios de maturação. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.64, n.3, p.711-720, 2012.

MAGALHÃES, K. A., HOLANDA FILHO, Z. F., MARTINS, E. C., LUCENA, C. C. Caprinos e ovinos no Brasil: análise da Produção da Pecuária Municipal 2019: Boletim do Centro de Inteligência e Mercado de Caprinos e Ovinos, n. 11, 2020.

MAGALHÃES, K. A.; HOLANDA FILHO, Z. F.; MARTINS, E. C. Pesquisa Pecuária Municipal 2020: rebanhos de caprinos e ovinos. Boletim do Centro de Inteligência e Mercado de Caprinos e Ovinos, n. 16, 2021.

NASCIMENTO, R. R., EDVAN, R.L., NASCIMENTO, K.S., BARROS, D. M.A., ROCHA, A. M., SILVA, T. P.D., SANTOS, E. M., MIRANDA, R. S., BIGIOTTI, D., ARAÚJO, M.J. Fermentation Profile, Nutritional Quality and Microbial Populations os Melon Plant Biomass Silage Ensiled with Corn Bran. *Agronomy*. V 13, n 3, 2023.

NEGRÃO, F. M.; SILVA, E. A. CO-PRODUTOS NA SILAGEM DE GRAMÍNEAS TROPICAIS. *ZOOTECNIA/ZOOTECNHY- Uberaba*, n. 8, p. 163-171, 2011.

NETO, L.B.M., CARNEIRO, M. S.S., LACERDA, C. F., COSTA, M. R. G. F., FONTENELE, R. M., FEITOSA, J. V. Effect of irrigation water salinity and cutting age on the components of biomass of *Echinochloa pyramidalis*. *Revista Brasileira de Zootecnia*. v.41, n.3, p.550-556, 2012.

NEUMANN, M.; LEÃO, G.F.M.; COELHO, M.G.; FIGUEIRA, D.N.; SPADA, C.A.; PERUSSOLO, L.F. Aspectos produtivos, nutricionais e bioeconômicos de híbridos de milho para produção de silagem. *Archivos de Zootecnia*, v. 66, n. 253, p. 51-58, 2017.

NOBRE, PRISCILA et al. The impact of dietary supplementation with guava (*Psidium guajava* L.) agroindustrial waste on growth performance and meat quality of lambs. *Meat Science*. v. 164, p.108105, 2020.

OLIVEIRA, P. V. C. PINEDO, L. A., ASSIS, L. C. S. L. C. A., FIRMINO, S.S., ARAÚJO, L. A. C., JUNIOR, D. M. L., LIMA, P. O. Effect of refused melon fruit inclusion on sorghum ensilage. *Chilena jornal of Agricultural Research*. V,83. n 1, p 115-122. 2022.

PINOTTI, L. et al. Reduce, reuse, recycle for food waste: A second life for fresh-cut leafy salad crops in animal diets. *Animals*, v. 10, n. 6, p. 1082, 2020.

POLIZEL, D. M., SOARES, L. C. B. Caroço de Algodão: qual qualidade do coproduto que utilizo na minha propriedade. ESALQLab, 2021.

RIBEIRO, G.M.M., SILVA, N. M., LEITE, M. A. Mensuração do custo de produção da cultura de ovinos na agricultura familiar. *Qualia: a ciência em movimento*, v.3, n.1, p.49-74, 2017.

ROGERIO, M.C.P. et al. Economic viability of finishing lambs in the feedlot using bovine cheese whey as a dietary ingredient. *Small Ruminant Research*, 170, 131-136, 2019.

SANTANA, J. C. S., COSTA, A. B. G., COSTA, C. M., GURGEL, A. L. C., CAMARGO, F. C., MACHADO, W. K. R., SILVA, M. G. P., DIAS, A. M. Efeito da densidade e tamanho de partículas na qualidade de silagens de forrageiras tropicais: uma revisão. XII MOSTRA FAMEZ. N 12, p1-7, 2019.

SÁ, C. et al. Corn Silage as a Total Diet with by-Products of the Babassu Agroindustry in the Feed of Confined Ruminants. *Agronomy*. Vol. 13 (2):417. 2023.

SORIO, A. Diagnóstico da oferta e demanda de ovinos e caprinos para processamento de carne, pele e leite na região central do Tocantins. Tocantins: Triunfal, 2017.

URBANO, S. A. et al. Substituição do feno de tifton pela casca de mamona na dieta de ovinos: componentes não-carcaça. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 64, p. 1649-1655, 2012.

## **CAPITULO II**

---

### **DESEMPENHO DE BORREGOS ALIMENTADOS COM SILAGEM DE CAPIM ADITIVADA COM FRUTO-REFUGO DO MELÃO**

## DESEMPENHO DE CORDEIROS ALIMENTADOS COM SILAGEM DE CAPIM ADITIVADA COM FRUTO REFUGO DO MELÃO

**RESUMO:** O objetivo neste estudo foi avaliar o efeito da inclusão crescente de fruto-refugo do melão (FRM) nas concentrações de (0, 7, 14 e 21 g/kg da matéria seca MS) na ensilagem de capim Canarana sobre o consumo, desempenho, digestibilidade e comportamento ingestivo de cordeiros terminados em confinamento. Foram utilizados 28 ovinos machos não castrados, sem padrão racial definido, com cinco meses de idade e média de peso inicial de  $23,7 \pm 1,5$  Kg. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com sete repetições. As dietas foram ofertadas em forma de mistura completa incluindo o concentrado numa relação volumoso: concentrado de 30:70. Foram realizadas pesagens a cada 15 dias, antes do fornecimento da primeira dieta do dia para avaliação do ganho de peso diário (GPD), ganho de peso total (GPT) e peso corporal de abatidos (PCA). O consumo de nutrientes foi quantificado por diferença entre as frações presentes no ofertado e nas sobras. A digestibilidade aparente foi estimada com auxílio do marcador externo LIPE<sup>®</sup>. O consumo de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO) (kg/dia), proteína bruta (kg/dia) (PB), fibra em detergente neutro (FDN)(kg/dia), nutrientes digestíveis totais (NDT) e energia metabolizável (EM) (kcal) teve efeito ( $P < 0,05$ ) pela inclusão do subproduto do refugo do melão. Esses achados podem estar relacionados a dieta fornecida, promovendo diminuição do consumo de MS e MO. Ainda em função da diminuição do consumo de MS, os consumos de PB, FDN, NDT e EM teve leve queda sem causar prejuízos aos animais. O consumo de Extrato etéreo (EE) apresentou efeito ( $P < 0,05$ ), da adição do FRM com comportamento quadrático, provocado pelo CMS e dos teores de EE contidos nas dietas. Os coeficientes de digestibilidade da MO, PB, EE, FDN e carboidratos não fibrosos (CNF) tiveram influência da adição do FRM na dieta, com comportamento linear ( $P < 0,05$ ), afetando negativamente a digestibilidade da MS e de seus componentes. Para o desempenho não houve interação ( $P > 0,05$ ) dos níveis de adição do FRM sobre o peso inicial, peso final, GPT e GMD. No entanto, a conversão alimentar e eficiência alimentar apresentaram diferenças ( $P < 0,05$ ) com o aumento dos níveis de FRM na silagem. Com tudo, foi observado efeito positivo para o GMD e GPT dos cordeiros. Para o comportamento ingestivo dos cordeiros não foi observado influência ( $P > 0,05$ ) da dieta para os tempos desprendidos com alimentação (min), ruminação e ócio (min). Os parâmetros bioquímicos não foram alterados ( $P > 0,05$ ) pela inclusão de diferentes níveis do FRM na silagem. Já as concentrações da proteína sérica total e colesterol apresentaram resultado linear ( $P < 0,05$ ) com leve decréscimo nos tratamentos com a inclusão do FRM. Os resultados obtidos nesse estudo mostraram uma redução no consumo de MS, causando decréscimo no consumo e digestibilidade de nutrientes, não interferindo na performance e nos parâmetros bioquímicos. Desta forma, é recomendada a inclusão de até 21% do FRM na dieta de cordeiros em confinamento.

**Palavras-chaves:** alimentação, carcaça, desempenho, ovinocultura, silagem.

## PERFORMANCE OF LAMBS FED WITH GRASS SILAGE ADDITED WITH MELON REFRUIT

**ABSTRACT:** The objective of this study was to evaluate the effect of increasing the inclusion of melon fruit (FRM) at concentrations of (0, 7, 14 and 21 g/kg dry matter DM) in Canarana grass silage on consumption, performance, digestibility and ingestive behavior of lambs finished in confinement. We used 28 uncastrated male sheep, with no defined breed pattern, five months old and an average initial weight of  $23.7 \pm 1.5$  kg. The experimental design used was completely randomized, with seven replications. The diets were offered in the form of a complete mixture including concentrate in a roughage: concentrate ratio of 30:70. Weighings were carried out every 15 days, before providing the first diet of the day to evaluate daily weight gain (GPD), total weight gain (GPT) and slaughtered body weight (PCA). Nutrient consumption was quantified by the difference between the fractions present in the offering and in the leftovers. Apparent digestibility was estimated using the external marker LIPE®. The consumption of dry matter (DM), organic matter (MO) (kg/day), crude protein (kg/day) (CP), neutral detergent fiber (NDF) (kg/day), total digestible nutrients (TDN) and metabolizable energy (ME) (kcal) had an effect ( $P < 0.05$ ) due to the inclusion of the melon waste byproduct. These findings may be related to the diet provided, promoting a reduction in DM and OM consumption. Still due to the decrease in DM consumption, the consumption of CP, NDF, TDN and ME had a slight drop without causing harm to the animals. The consumption of Ether Extract (EE) showed an effect ( $P < 0.05$ ), from the addition of FRM with quadratic behavior, caused by the CMS and the EE content contained in the diets. The digestibility coefficients of OM, CP, EE, NDF and non-fibrous carbohydrates (CNF) were influenced by the addition of FRM to the diet, with linear behavior ( $P < 0.05$ ), negatively affecting the digestibility of DM and its components. For performance, there was no interaction ( $P > 0.05$ ) between FRM addition levels on initial weight, final weight, GPT and ADG. However, feed conversion and feed efficiency showed differences ( $P < 0.05$ ) with increasing FRM levels in silage. Overall, a positive effect was observed for the ADG and GPT of the lambs. For the ingestive behavior of the lambs, no influence ( $P > 0.05$ ) of the diet was observed for the time spent feeding (min), ruminating and idle time (min). The biochemical parameters were not altered ( $P > 0.05$ ) by the inclusion of different levels of FRM in the silage. The concentrations of total serum protein and cholesterol showed a linear result ( $P < 0.05$ ) with a slight decrease in treatments with the inclusion of FRM. The results obtained in this study showed a reduction in DM consumption, causing a decrease in nutrient consumption and digestibility, without interfering with performance and biochemical parameters. Therefore, it is recommended to include up to 21% of FRM in the diet of lambs in confinement.

**Keywords:** carcass, performance, sheep farming, feed, silagem.

## 1 INTRODUÇÃO

O mercado da ovinocaprinocultura tem ganhando cada vez mais espaço no setor agropecuário brasileiro de importância na economia, como uma oportunidade incrementar a renda dos produtores. Por serem animais que apresentam características rústicas, possuem maior capacidade de enfrentamento as diversas condições do clima. Os principais produtos comercializados desse setor são: carne, pele, lã, leite e produção de queijos. (MEIA et al., 2017). Dentre esses produtos, a carne ovina é de grande importância na alimentação humana pelas diversas propriedades nutritivas e qualidade estrutural.

Os consumidores de países com maior poder aquisitivo, como Estados Unidos, Reino Unido e Austrália, veem os produtos de ovinos e caprinos com grande importância. Buscando além da qualidade, sabor a experiência de consumo (MLA, 2021). A produção mundial de carne ovina em 2021, foi de 16,4 milhões de toneladas, com aumento de 1,85% em relação ao ano de 2020, mostrando um crescimento em ascensão no setor (FAO, 2022). É importante ressaltar, que o sucesso de um sistema de produção e a qualidade dos produtos fornecidos dependem, de alguns fatores como acompanhamento do crescimento dos animais de criação, desempenho, idade de abate e rendimento de carcaça (ARAÚJO et al., 2015).

Em se tratando de fruticultura, a produção brasileira ultrapassa as 41 milhões de toneladas, com uma média de 2,6 milhões de hectares cultivados (FONSECA, 2022).

Essa importante produção, gera grande quantidade de resíduos agroindustriais que não são aproveitados para o consumo humano (VIDAL e XIMENES, 2016). Apresentando um oferta potencial durante o ano, de dieta alternativa animal. Desta forma, a utilização desses subprodutos gerados da agroindústria na alimentação animal reduz os custos com alimentação e os riscos de contaminação ambiental (BERBEL et al., 2018). Além disso, a incorporação dos resíduos de frutas na forma de silagem é uma opção para a alimentação animal nas regiões produtoras de frutas (melão), evitando as perdas e gerando novos recursos alimentares na pecuária (ALVES et al., 2020). Almeida et al., (2014) ressaltam que esses coprodutos quando incluídos na silagem, agem na melhoria na concentração de energia, consumo de matéria seca, digestibilidade e proteína bruta, favorecendo a preservação e a fermentação das silagens, como também, melhorando o valor nutritivo das silagens em detrimento ao suprimento nutritivo em níveis adequados. Os ruminantes por sua vez, possuem uma excelente adaptação fisiológica ruminal, que juntamente com sua microbiota, tem a capacidade de transformar resíduos vegetais em nutrientes (SILVA FILHO et al., 2001), podendo utilizar esses alimentos para satisfazer suas necessidades nutricionais.

Oliveira et al. (2022), trabalhando com inclusão do fruto-refugo do melão (FRM) na silagem de sorgo, alcançaram resultados positivos para a inclusão do melão na silagem de sorgo, notando melhora na composição químico-bromatológica, digestibilidade e o perfil fermentativo da silagem de sorgo, sem maiores prejuízos de perdas durante a ensilagem, demonstrando que o uso do FRM na silagem de capim é uma boa opção na alimentação de ruminantes. Contudo, é importante que se tenha mais estudos acerca da utilização dos resíduos de frutas na alimentação de ruminantes, visando o esclarecimento do aporte nutricional, viabilidade econômica de sua utilização.

Objetivou-se avaliar o efeito da inclusão do fruto-refugo do melão na silagem de capim sobre a digestibilidade de nutrientes, desempenho, comportamento ingestivo e característica de carcaça de cordeiros confinados.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Local de Realização do Experimento e Material

Os procedimentos experimentais foram aprovados pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), com o protocolo de nº 23091.010626 / 2019-23- CEUA/UFERSA.

A pesquisa foi realizada na Fazenda Picada I, na zona rural de Mossoró/RN. O período experimental teve duração de 96 dias, sendo 23 dias de adaptação dos animais as instalações e ao ajuste do consumo alimentar e 73 dias de coleta de dados.

### 2.2 Produção dos Silos

Para a confecção da ensilagem foi utilizado o capim Canarana (*Echinochloa pyramidalis*), colhido aos 120 dias obtido na fazenda experimental Rafael Fernandes - Campus Mossoró/RN UFERSA, localizado na ilha de Santa Luzia em Mossoró/RN, e o melão (*Cucumis melo l*) da variedade Matisse (Dino), adquiridos de descartes ao final da colheita de produção, pela indústria Agrícola Famosa em Icapuí/CE. O melão foi picotado no tamanho de 4 cm de tamanho por 1 cm de espessura, homogeneizados juntamente com o capim Canarana de corte 3 cm de tamanho para a produção da ensilagem, em silos de superfície, totalizando 4 silos com capacidade para 1.300 kg de silagem cada.

Figura 1, mostra a confecção e cobertura dos silos na fazenda Picada I.



**Figura 1.** Preparo e fechamento dos silos.

A compactação do material ensilado foi realizada com o auxílio de um trator, e depois foram vedados utilizando lona plástica dupla face de 200 micras cobertos por uma camada de areia de 10 cm afim de ajudar na expulsão do ar e na proteção da lona. Os silos permaneceram

vedados por 120 dias até que pudessem ser abertos para o fornecimento aos animais.

### 2.3 Confinamento

Foram utilizados 28 cordeiros machos não castrados, sem padrão racial definido, com média de cinco meses de idade e peso inicial de  $23,7 \pm 1,0$  kg.

Os animais foram identificados, vermifulgados e vacinados contra: carbúnculo sintomático, gangrena gasosa, morte súbita, enterotoxemia, edema maligno, hepatite necrótica infecciosa, tétano e botulismo. Foi aplicado modificador orgânico ao iniciar o período de adaptação.

O delinemaneto experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com sete repetições. Os tratamentos foram representados pelos níveis do fruto de refugo de melão (FRM) na ensilagem do capim Canarana (0, 8%, 14% e 21% na MN).

No decorrer do período de confinamento, os animais permaneceram em baias individuais postas de forma aleatória com dimensão de 1,0 m x 2,6 m abastecido de comedouro e bebedouro, com água à vontade.

Na figura 2, é possível observar a área utilizada para o confinamento dos cordeiros durante todo o período experimental.



**Figura 2.** Área de confinamento dos cordeiros.

A dieta foi calculada conforme recomendações do NRC (1985), para cordeiros, com ganho de peso de  $200\text{g dia}^{-1}$ .

Foram coletadas amostras dos ingredientes da ração, melão e do capim Canarana para análises bromatológicas, conforme mostrado na (Tabela 1).

**Tabela 1** - Composição química dos ingredientes das dietas experimentais na umidade, matéria orgânica, matéria mineral, proteína bruta, Extrato etéreo, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido e lignina.

| Ingredientes                      | Melão  | Capim Canarana | Farelo de milho | Farelo de soja | Farelo de trigo | Núcleo mineral | Cloreto de sódio |
|-----------------------------------|--------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|------------------|
| Umidade                           | 937,80 | 247,00         | 891,30          | 136,70         | 287,90          | -              | -                |
| Matéria Seca (g/kg)               | 62,20  | 807,70         | 891,30          | 880,40         | 287,90          | 99,90          | 99,90            |
| Matéria Orgânica (g/kg)           | 899,90 | 863,50         | 989,00          | 939,40         | 955,70          | -              | -                |
| Matéria Minerais (g/kg)           | 100,10 | 136,50         | 11,00           | 60,60          | 44,30           | 99,90          | 99,90            |
| Proteína Bruta (g/kg)             | 155,80 | 55,10          | 89,80           | 451,00         | 161,50          | -              | -                |
| Extrato Etéreo (g/kg)             | 49,30  | 15,50          | 29,20           | 66,70          | 36,40           | -              | -                |
| Fibra em Detergente Neutro (g/kg) | 245,30 | 716,20         | 388,10          | 220,10         | 379,80          | -              | -                |
| Fibra em Detergente Ácido (g/kg)  | 223,70 | 40,02          | 47,50           | 130,80         | 160,00          | -              | -                |
| Lignina (g/kg)                    | 25,80  | 38,50          | 48,50           | 131,10         | 156,90          | -              | -                |

Na tabela 2, é possível observar as proporções dos ingredientes e composição química das dietas experimentais ofertadas aos animais.

**Tabela 2.** Proporção dos ingredientes e composição química das dietas experimentais.

| Ingredientes                | Níveis de melão (g/kg) |       |       |       |
|-----------------------------|------------------------|-------|-------|-------|
|                             | 0%                     | 7%    | 14%   | 21%   |
| Silagem melão               | 30,00                  | 30,00 | 30,00 | 30,00 |
| Milho triturado             | 37,50                  | 38,80 | 39,5  | 40,50 |
| Farelo de trigo             | 20,00                  | 20,00 | 20,00 | 20,00 |
| Farelo de soja              | 9,50                   | 8,20  | 7,50  | 6,50  |
| Ureia kg                    | 0                      | 0     | 0     | 0     |
| Núcleo mineral para ovinos  | 1,00                   | 1,00  | 1,00  | 1,00  |
| Cloreto de sódio            | 2,00                   | 2,00  | 2,00  | 2,00  |
| Composição química %        |                        |       |       |       |
| Matéria seca <sup>1</sup>   | 59,30                  | 47,58 | 46,99 | 47,78 |
| Proteína bruta <sup>2</sup> | 15,43                  | 15,46 | 15,46 | 15,46 |
| Extrato etéreo <sup>2</sup> | 2,59                   | 3,10  | 3,10  | 3,02  |
| FDNcp <sup>2</sup>          | 37,93                  | 38,17 | 37,38 | 36,54 |
| FDA <sup>2</sup>            | 17,46                  | 18,67 | 18,57 | 18,36 |
| CNF <sup>2</sup>            | 38,00                  | 38,51 | 38,90 | 39,96 |
| NDT (g/kg)                  | 78,23                  | 77,47 | 76,56 | 76,23 |
| EM <sup>3</sup>             | 2,82                   | 2,80  | 2,78  | 2,76  |

<sup>1</sup> g/kg de matéria natural; <sup>2</sup> g/kg de matéria seca; <sup>3</sup> Obtida a partir do NDT (Weiss,1999) e pelas relações 1kgde NDT equivale 4409 Mcal de ED e EM=82% ED.

As dietas foram fornecidas na forma de mistura completa, ofertadas em duas refeições

diárias (7 e 14 h). Sua oferta foi ajustada a cada dois dias com base nas sobras pesadas diariamente. O consumo a vontade foi assegurado com base nas sobras de 10% do total de matéria seca fornecida. Foram coletadas amostras das silagens fornecidas, semanalmente; das sobras, diariamente, as quais foram embaladas em sacos plásticos e armazenadas em freezer, a -10°C, para posterior determinação dos teores de nutrientes.

## 2.5 Análises Laboratoriais

As dietas foram analisadas no Laboratório de Nutrição Animal (LANA), da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), foram realizadas as pré-secagens de todas as amostras em estufa de ventilação forçada à temperatura de 55°C durante 72 horas, posteriormente foram moídas em moinho, com peneiras de crivo de 1mm de diâmetro e estocadas em recipientes fechados e identificados para análises laboratoriais de composição química.

Foram determinados os teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), matéria mineral (MM), fibra insolúvel em detergente neutro (FDN), fibra insolúvel em detergente ácido (FDA), extrato etéreo (EE), proteína insolúvel em detergente neutro (PIDN) e ácido (PIDA), de acordo com a metodologia descrita por AOAC (1995), descrito na tabela (Tabela 1).

Para determinar o consumo de nutrientes digestíveis totais (CNDT) foi realizado conforme descrito por Weiss (1999):  $CNDT = PBD + EED \cdot 2,25 + CNFD + FDND$ , sendo  $PBD = (PB \text{ ingerida} - PB \text{ fezes})$ ,  $EED = (EE \text{ ingerido} - EE \text{ fezes})$ ,  $CNFD = (CNF \text{ ingeridos} - CNF \text{ fezes})$  e  $FDND = (FDN \text{ ingerido} - FDN \text{ fezes})$  e os teores de nutrientes digestíveis totais (NDT) foram calculados por:  $(g/kg \text{ de NDT} = \text{Consumo de NDT} / \text{Consumo de MS} \cdot 100)$ .

A excreção fecal foi estimada utilizando-se Lignina Purificada e Enriquecida (LIPE<sup>®</sup>), fornecida na forma de cápsulas na dosagem de 250mg/animal/dia, com o auxílio de uma mangueira de polietileno que permitisse o lançamento da cápsula até o esôfago dos animais, a coleta das fezes foi realizada no 83º dia do período experimental até o 88º dia.

Na figura 1, é possível observar o indicado de digestibilidade como também, sua introdução no animal.



**Figura 3.** Administração do indicado de digestibilidade e consumo em cordeiros.

## 2.6 Coletas de Fezes

O período de adaptação foi de dois dias e cinco dias de coleta de fezes. Para realização da coleta de fezes, foram retiradas amostras diretamente na ampola retal de cada animal no período da manhã às 8:00. Quando não se obtinha uma amostragem suficiente, uma nova retirada era feita às 10:00 horas. O material foi acondicionado em sacolas de plástico, identificadas e colocadas no freezer a uma temperatura de -5°C.

No laboratório, as amostras de fezes foram secas em estufa de circulação forçada de ar (55°C), por 72 horas. Após a secagem, foi obtida uma amostra composta por animal, sendo moídas em moinho, com peneiras de 1mm de gramatura. Posteriormente, foram retiradas alíquotas de 10 gramas, armazenadas em frascos de plástico e encaminhadas ao laboratório da Empresa de P2S2®, onde foram analisadas. Segundo o fabricante, para análise do LIPE® por meio da Espectroscopia no Infravermelho próximo em equipamento FTIV – 800 da Varian, segundo Saliba (2005). A concentração do LIPE® nas fezes é determinada com base em uma curva do padrão LIPE®.

Para a determinação dos coeficientes de digestibilidade (CD) dos nutrientes utilizou-se a fórmula:  $CD = [(g \text{ de nutriente consumido} - g \text{ de nutriente nas fezes}) / (g \text{ de nutriente consumido}) \times 100]$  (POND et al., 1995).

## 2.7 Pesagem dos Cordeiros

Foram realizadas pesagens intermediárias a cada 15 dias, onde os animais foram

submetidos a pesagens antes do fornecimento da primeira dieta do dia para determinar o peso vivo corporal (PV), o ganho de peso total (GPT) foi obtido pela diferença entre o peso corporal de abate (PCA) e o inicial (PCI), o ganho de peso diário (GPD) foi determinado pela relação entre o GPT dividido pelo tempo de duração do confinamento.

A conversão alimentar foi obtida pelo consumo de matéria seca (g/dia) dividido pelo ganho médio diário (g/dia), e a eficiência alimentar foi obtida pela razão entre ganho médio diário (g/dia) dividido pelo consumo de matéria seca (g/dia).

## 2.8 Avaliação Comportamental

Para avaliação do comportamento ingestivo dos animais foram submetidos a um momento de observações de seu comportamento, iniciando às 7 horas da manhã se estendendo até às 7 horas da manhã do dia seguinte totalizando 24 horas de observação. O período de observações ocorreu seis dias antes do fim do período experimental de confinamento (90º dia), Durante este período os animais foram observados individualmente, A observação noturna foi realizada mediante o uso de iluminação artificial de lâmpadas incandescentes que foram acesas a noite durante cinco dias antes da observação (85º dia), para a adaptação dos animais ao novo ambiente.

A figura 4, mostra a forma de avaliação do comportamento ingestivo, através de observações e anotações do comportamento animal.



**Figura 4.** Avaliação do comportamento ingestivo de cordeiros.

As avaliações consistiram em anotações das atividades realizadas pelos animais, de ingestão, ruminação e ócio (os animais foram considerados em ócio quando estavam ociosos, em pé, deitado ou executavam alguma atividade, exceto quando se alimentavam, bebiam água

ou estavam ruminando). As avaliações foram realizadas através do método de varredura (scan sampling), realizado em intervalos iguais de 5 minutos durante 24 horas ininterruptas seguindo o método adotado por Johnson e Combs (1991).

## **2.9 Avaliação dos Parâmetros Bioquímicos**

As coletas de sangue para avaliação dos componentes bioquímicos foram realizadas no 80º dia do período experimental, por venopunção jugular esquerda. As amostras de sangue foram coletadas com agulhas estéreis 10×25 mm em tubos de 10 ml antes da primeira refeição da manhã. Após a coleta, as amostras foram devidamente armazenadas e levadas ao laboratório, onde foram centrifugadas para a obtenção do soro a 3.000 rpm/10 min. Posteriormente, o soro foi fracionado e armazenado em tubos de microcentrífuga de 0,5 ml e congeladas a -20°C. As análises séricas foram realizadas em um analisador bioquímico semiautomático (BIOPLUS 2000 ®; Mossoró RN, Brasil). Foram avaliados os parâmetros de: proteína total (g/dL), albumina (g/dL), ureia (mg/dL), triglicerídeos (mg/dL), creatinina (mg/dL), glicose (mg/dL), AST (U/L) e colesterol (mg/dL) (FRIEDEWALD et al., 1972).

### **2.9.1 Avaliação Estatística**

Os dados foram filtrados para a presença de outliers, em seguida a normalidade dos resíduos foi analisada pelo teste de Shapiro Wilk. As variáveis que não apresentaram distribuição normal dos resíduos foram transformadas pelo método da raiz inversa. Os dados foram submetidos a análise de variância das regressões utilizando contrastes polinomiais ortogonais lineares e quadráticos. Considerando-se o nível de significância de 5% de probabilidade ( $P < 0,05$ ). O programa estatístico utilizado foi o SAS OnDemand for Academics com auxílio do procedimento de modelos generalizados (PROC GLM).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito ( $P<0,05$ ) da inclusão do subproduto do refugo do melão (FRM) sobre o consumos de matéria seca (CMS), matéria orgânica (CMO)(g/dia), proteína bruta (CPB)(g/dia), fibra em detergente neutro (CFDN)(g/dia), nutrientes digestíveis totais (CNDT)e energia metabolizável (CEM) (kcal) como mostra (Tabela 3).

**Tabela 3** - Consumo de nutrientes por cordeiros alimentados com silagem contendo níveis crescentes de fruto-refugo do melão.

| Consumo                                             | Nível de melão % |         |         |         | EPM <sup>1</sup> | P-Valor        |                |
|-----------------------------------------------------|------------------|---------|---------|---------|------------------|----------------|----------------|
|                                                     | 0                | 7       | 14      | 21      |                  | L <sup>2</sup> | Q <sup>3</sup> |
| Consumo matéria seca (g/dia) <sup>4</sup>           | 11,20            | 10,50   | 10,30   | 9,70    | 0,023            | 0,0120         | 0,8708         |
| Consumo matéria orgânica (g/dia) <sup>5</sup>       | 10,10            | 9,40    | 9,20    | 8,70    | 0,021            | 0,0088         | 0,8898         |
| Consumo proteína bruta (g/dia) <sup>6</sup>         | 1,80             | 1,60    | 1,50    | 1,40    | 0,004            | 0,0002         | 0,3485         |
| Consumo extrato etéreo (g/dia) <sup>7</sup>         | 0,30             | 0,30    | 0,30    | 0,30    | 0,001            | 0,3583         | 0,0070         |
| Fibra em detergente neutro (g/dia) <sup>8</sup>     | 3,90             | 3,80    | 3,70    | 3,40    | 0,009            | 0,0211         | 0,3807         |
| Carboidratos não fibrosos (g/dia) <sup>9</sup>      | 4,50             | 4,20    | 4,10    | 4,00    | 0,009            | 0,0235         | 0,4028         |
| Nutrientes digestíveis totais (g/dia) <sup>10</sup> | 8,80             | 8,20    | 7,90    | 7,50    | 0,023            | 0,0177         | 0,8766         |
| Energia digestível (kcal) <sup>11</sup>             | 3448,18          | 3416,45 | 3376,27 | 3360,84 | 19,590           | 0,0476         | 0,7996         |
| CEMM (kcal/dia) <sup>12</sup>                       | 2,83             | 2,79    | 2,77    | 2,75    | 0,016            | 0,0466         | 0,8037         |

<sup>1</sup>EPM: Erro padrão da média; <sup>2</sup>L: efeito linear; <sup>3</sup>Q: efeito quadrático; <sup>4</sup>Y=1,11 - 0,006x (r<sup>2</sup> 0,17); <sup>5</sup>Y=1,00 - 0,006x (r<sup>2</sup> 0,19); <sup>6</sup>Y=0,17 - 0,002x (r<sup>2</sup> 0,33); <sup>7</sup>Y=0,03 + 0,000x - 0,000 (r<sup>2</sup> 0,26); <sup>8</sup>Y=0,39 - 0,002x (r<sup>2</sup> 0,14); <sup>9</sup>Y=0,45 - 0,002x (r<sup>2</sup> 0,15); <sup>10</sup>Y=0,87 - 0,006x (r<sup>2</sup> 0,15); <sup>11</sup>Y=3446,32 - 4,39x (r<sup>2</sup> 0,11); <sup>12</sup>Y=2825,98 - 3,60x (r<sup>2</sup> 0,11); <sup>13</sup>Y=2,83 - 0,004x (r<sup>2</sup> 0,12); <sup>14</sup>Y=0,78,17 - 0,09x (r<sup>2</sup> 0,11).

A inclusão do FRM na silagem de capim resultou em comportamento linear ( $P<0,05$ ), podendo ser observado leves decréscimos nos níveis de adição do FRM para os valores de CMS, CMO, CPB, CFDN, CNDT e CEM. A diminuição do consumo de matéria seca e matéria orgânica observados nesse trabalho pode estar relacionado a dieta fornecida. Tendo em vista que a relação de volumoso /concentrado era de 30/70 na dieta, resultando em rápida elevação na densidade energética em detrimento ao aumento do milho na formulação da ração como também a inclusão FRM. Esse aumento proporcionou aos animais uma obtenção rápida do requerimento energético que acabou cessando o CMS. Com isso, o CPB, CFDN, CNDT e CEM foram caindo levemente, em função da diminuição do CMS. É importante ressaltar, que esses achados tem muito a ver com as características e quantidade do extrato etéreo contidos nas dietas,

podendo afetar bastante o CMS dos cordeiros, influenciando na regulação do consumo. Que de acordo com Nascimento et al. (2009), a gordura pode inibir a digestão da fibra causando um possível efeito de enchimento do rúmen-retículo pela distensão do rúmen.

Rego et al. (2010), estudando o valor nutritivo do capim-elefante com diferentes níveis (0; 4; 8; 12 e 16%.) de inclusão de subproduto da manga desidratada na alimentação de ovinos, não encontraram efeito da inclusão da mesma para o consumo de MS, PB, carboidratos totais e NDT das silagens, esses resultados foram diferentes aos encontrados nesse presente estudo.

O consumo de Extrato etéreo (CEE), sofreu efeito da adição do FRM ( $P < 0,05$ ), apresentando comportamento quadrático. Esse comportamento pode ter sido reflexo do CMS (Tabela 3) e dos teores de EE contidos nas dietas (Tabela 1).

Os resultados obtidos para coeficiente de digestibilidade aparente sofreram influência da inclusão do FRM na dieta ofertadas aos cordeiros, para todos os parâmetros avaliados de digestibilidade (tabela 4).

**Tabela 4-** Digestibilidade aparente dos nutrientes por cordeiros alimentados com silagem contendo níveis crescentes do Fruto-refugo do melão, sobre o coeficiente de digestibilidade da matéria seca (CDMS), matéria orgânica (CDMO), proteína bruta (CDPB), extrato etéreo (CDEE), fibra insolúvel em detergente neutro (CDFDN) e carboidratos não fibrosos (CDCNF).

| Digestibilidade           | Nível de melão |      |      |      | EPM <sup>1</sup> | P-Valor        |                |
|---------------------------|----------------|------|------|------|------------------|----------------|----------------|
|                           | 0              | 7    | 14   | 21   |                  | L <sup>2</sup> | Q <sup>3</sup> |
| CDMS (g/kg) <sup>4</sup>  | 0,78           | 0,77 | 0,77 | 0,75 | 0,015            | 0,0282         | 0,9790         |
| CDMO (g/kg) <sup>5</sup>  | 0,79           | 0,78 | 0,78 | 0,77 | 0,005            | 0,0205         | 0,8477         |
| CDPB (g/kg) <sup>6</sup>  | 0,81           | 0,78 | 0,78 | 0,77 | 0,006            | 0,0193         | 0,2183         |
| CDEE (g/kg) <sup>7</sup>  | 0,85           | 0,77 | 0,78 | 0,82 | 0,009            | 0,1244         | 0,0002         |
| CDFDN (g/kg) <sup>8</sup> | 0,73           | 0,69 | 0,65 | 0,68 | 0,009            | 0,0102         | 0,0437         |
| CDCNF (g/kg) <sup>9</sup> | 0,86           | 0,89 | 0,91 | 0,86 | 0,007            | 0,5540         | 0,0018         |

<sup>1</sup>EPM: Erro padrão da média; <sup>2</sup>L: efeito linear; <sup>3</sup>Q: efeito quadrático; <sup>4</sup> $Y = 0,79 - 0,001x$  ( $r^2$  0,13); <sup>5</sup> $Y = 0,79 - 0,001x$  ( $r^2$  0,16); <sup>6</sup> $Y = 0,80 - 0,002x$  ( $r^2$  0,19); <sup>7</sup> $Y = 0,85 - 0,014x + 0,0006x^2$  ( $r^2$  0,52); <sup>8</sup> $Y = 0,71 - 0,003x$  ( $r^2$  0,19); <sup>9</sup> $Y = 0,85 + 0,010x - 0,0004x^2$  ( $r^2$  0,88).

Os resultados encontrados para coeficiente de digestibilidade sofreram influência da adição do FRM na dieta, demonstrando comportamento linear ( $P < 0,05$ ), com leve queda nos valores de CDMS, CDMO, CDPB e CDFDN. Indicando que com o acréscimo do FRM houve uma melhoria na qualidade da silagem, fato esse que fez com que os animais aumentassem o consumo da silagem, levando a diminuição de sobras de volumoso no cocho. Esse comportamento alimentar dos ovinos, afetou negativamente a digestibilidade da MS e de seus componentes.

Os CDEE e CDCNF ( $P < 0,05$ ) tiveram comportamento quadrático a medida que se

aumentava o nível de incremento do FRM. O CDEE foi mais elevado para a inclusão de 21% do FRM em comparação com os outros tratamentos, demonstrando efeito positivo na digestibilidade de EE, com a inclusão do FRM na dieta. Por sua vez, Menezes et al., (2016) ao substituir gramínea Mombaça por torta de murumuru na dieta de ovinos, observaram efeito quadrático no CDEE em função dos níveis (0, 10, 20, 40 e 60%) de substituição da gramínea. Constatando-se que os maiores valores estava para os níveis mais elevados de 40 e 60% de inclusão do coproduto. Mostrando que a inclusão da torta de murumuru na dieta de ovinos é altamente digerível.

Não houve interação ( $P>0,05$ ) dos níveis de adição do FRM sobre o peso inicial (PI), peso final (PF), ganho de peso total (GPT) e ganho médio diário (GMD) (Tabela 5). No entanto, a conversão alimentar (CA) e a eficiência alimentar (EA) apresentaram diferença ( $P<0,05$ ) com o aumento dos níveis de FRM na silagem (Tabela 5).

**Tabela 5** - Desempenho de cordeiros alimentados com silagem de capim contendo níveis crescentes de fruto refugo do melão (FRM).

| Desempenho                   | Nível de melão |        |        |        | EPM <sup>1</sup> | P-Valor        |                |
|------------------------------|----------------|--------|--------|--------|------------------|----------------|----------------|
|                              | 0              | 7      | 14     | 21     |                  | L <sup>2</sup> | Q <sup>3</sup> |
| PI <sup>4</sup> (kg)         | 23,74          | 23,67  | 23,68  | 23,71  | 0,444            | 0,4823         | 0,1437         |
| PF (kg)                      | 37,40          | 35,05  | 35,17  | 36,13  | 0,774            | 0,4463         | 0,1275         |
| GPT (kg)                     | 13,66          | 11,38  | 11,50  | 12,42  | 0,573            | 0,4745         | 0,1347         |
| GMD (g/dia)                  | 187,12         | 155,90 | 157,40 | 170,14 | 0,009            | 0,4604         | 0,1345         |
| CA <sup>5</sup> (g)          | 6,31           | 4,46   | 4,39   | 4,50   | 0,186            | 0,0290         | 0,0600         |
| EA <sup>6</sup> (g/kg de MS) | 0,16           | 0,23   | 0,25   | 0,22   | 0,007            | 0,0170         | 0,0129         |

<sup>1</sup>EPM: Erro padrão da média; <sup>2</sup>L: efeito linear; <sup>3</sup>Q: efeito quadrático <sup>4</sup>Y= 5,76 -0,08x ( $r^2 = 0,19$ ); <sup>5</sup>Y= 0,19 +0,003x ( $r^2 = 0,20$ ); <sup>6</sup>Y= 0,16 +0,13x 000 x<sup>2</sup> ( $r^2 = 0,19$ ).

Apesar do decréscimo linear no consumo e digestibilidade da MS, FDN, PB e EM quando os animais consumiam silagens com níveis maiores de FRM, isso não causou perdas no desempenho dos animais, considerando que as dietas foram formuladas para atender as exigências nutricionais de cordeiros com peso médio de 23,70 e 167,64 g/dia.

De forma geral, os resultados encontrados nesse estudo para desempenho dos cordeiros confinados consumindo dietas a base de concentrado e silagem de capim com FRM, apresentaram resultados similares para PI, PF, GPT E GMD (kg/dia), gerando ausência de efeito ( $P>0,05$ ) sobre os tratamentos estudados, podendo ser explicada pela similaridade entre o consumo de nutrientes digestíveis totais. Assim, silagens contendo o FRM resultou em boa aceitabilidade pelos cordeiros.

A conversão alimentar (CA) apresentou comportamento linear, os animais que

receberam silagem contendo o FRM demonstraram resultados semelhantes, todavia os animais alimentados com silagem de 0% do FRM apresentaram CA superior aos demais tratamentos, contudo o GPT e GMD não sofreram diferença. Cruz et al. (2011) avaliando a digestibilidade, consumo, ganho de peso e conversão alimentar de ovinos Santo Inês recebendo dietas a base de Silagem de capim-elefante com inclusão de (10, 20 e 30%) de casca de maracujá desidratada. Observaram efeito linear para conversão alimentar dos animais. Com efeito positivo para o ganho de peso médio diário total dos ovinos, como encontrado no presente estudo.

Verificou-se efeito quadrático para a eficiência alimentar (EA) ( $P < 0,05$ ). Observando-se menor EA na dieta 0%, em contrapartida, os animais submetidos às dietas que continha FRM mostraram maior eficiência alimentar. Com isso, ressalta-se que dietas contendo FRM tendem a aumentar a eficiência energética podendo associar esse fato ao menor consumo de matéria seca pelos animais e maior aceitação da dieta pelos animais. Desta forma, a inclusão do FRM na silagem de capim, não interfere no ganho médio diário e no peso final de ovinos confinados, viabilizando seu uso na alimentação de ruminantes.

O comportamento ingestivo dos ovinos não sofreu influência ( $P > 0,05$ ) na dieta para os tempos despendidos com alimentação, ruminação e ócio (Tabela 6).

**Tabela 6** – Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com silagem contendo níveis crescentes de subproduto do melão.

| Comportamento              | Nível de melão |        |        |        | EPM <sup>1</sup> | P-Valor        |                |
|----------------------------|----------------|--------|--------|--------|------------------|----------------|----------------|
|                            | 0              | 7      | 14     | 21     |                  | L <sup>2</sup> | Q <sup>3</sup> |
| Tempo de alimentação (min) | 240,13         | 288,48 | 258,51 | 239,19 | 13,12            | 0,7925         | 0,2250         |
| Tempo de ruminação (min)   | 422,96         | 412,14 | 421,44 | 445,84 | 10,35            | 0,4569         | 0,4363         |
| Tempo de ócio (min)        | 756,59         | 734,99 | 767,88 | 719,76 | 10,46            | 0,4456         | 0,5448         |
| Procura por água (nº/dia)  | 20,59          | 21,16  | 19,20  | 15,73  | 1,13             | 0,1171         | 0,3846         |
| Def/Uri (h) <sup>4</sup>   | 47,75          | 42,22  | 32,91  | 20,81  | 3,47             | 0,0020         | 0,5678         |
| Pé (h)                     | 471,09         | 536,67 | 515,87 | 574,10 | 16,83            | 0,0617         | 0,9103         |
| Deitado (h)                | 997,46         | 911,92 | 952,71 | 892,56 | 17,29            | 0,0794         | 0,7023         |

<sup>1</sup>EPM: Erro padrão da média; <sup>2</sup>L: efeito linear; <sup>3</sup>Q: efeito quadrático; <sup>4</sup>Y = 49,43 - 1,28x ( $r^2 = 0,31$ ).

Considerando-se os parâmetros estudado, verificou-se que não houve diferença significativa entre as dietas experimentais, para os tempos despendidos em alimentação, ruminação e ócio. As médias observadas para esses parâmetros, foram de 256,58; 425,60 e 744,81 minutos/dia. É importante ressaltar, que esse achado pode estar relacionado à

similaridade encontradas nos valores de FDN das dietas (Tabelas 1) como também, pela proporção de Volumoso/concentrado (30/70) contidos na mesma. Confirmado, pelo fato de que os animais passaram maior parte do tempo em ócio, resultando em menor tempo de alimentação. Mostrando que alimentos ricos em concentrados promovem maior densidade energética das rações fazendo com que os animais, obtenham de forma rápida suas exigências, levando ao aumento de tempo em ócio.

Esse comportamento também pode ser observado em animais confinados recebendo dietas de alto grão. Van Soest (1994), relata que o tempo despendido com ruminação é proporcional ao teor de parede celular dos alimentos; pois ao elevar-se a proporção de FDN das dietas ocorreria elevação no tempo gasto com ruminação e redução do tempo despendido em ócio.

Os dados coletados apontam que a frequência do tempo despendido para a realização da postura deitado nos cordeiros foi maior que quando comparada a postura em pé. Essa preferência pela postura deitado foi potencializada no período noturno da avaliação, o que provavelmente aconteceu pela baixa luminosidade noturna. Além disso, cordeiros criados em baias individuais são menos ativos que os criados em baias coletivas, tendo possivelmente o ambiente espacial como estímulo a execução das posturas comportamentais analisadas.

Não foi observado efeito ( $P>0,05$ ) nos parâmetros bioquímicos sanguíneos (aspartato aminotransferase, albumina, ureia, triglicerídeos, creatinina, colesterol) de ovinos alimentados com diferentes níveis de adição do FRM na silagem (Tabela 7).

**Tabela 7** – Parâmetros bioquímicos de ovinos alimentados com silagem contendo níveis crescentes de fruto-refugo do melão (FRM), aspartato aminotransferase (AST), proteína total (PT), albumina (ALB), ureia, triglicerídeos (TRIG), creatinina e colesterol.

| Parâmetros bioquímicos              | Nível de melão |       |       |       | EPM <sup>1</sup> | P-Valor        |                |
|-------------------------------------|----------------|-------|-------|-------|------------------|----------------|----------------|
|                                     | 0              | 7     | 14    | 21    |                  | L <sup>2</sup> | Q <sup>3</sup> |
| Aspartato aminotransferase (U/L)    | 85,71          | 95,27 | 83,06 | 91,04 | 3,22             | 0.9016         | 0.9064         |
| Proteína total (mg/dL) <sup>4</sup> | 5,49           | 5,45  | 5,52  | 5,13  | 0,06             | 0,0335         | 0,0892         |
| Albumina (g/dL)                     | 3,04           | 3,13  | 3,11  | 3,09  | 0,04             | 0,7363         | 0,5146         |
| Ureia (mg/dL)                       | 36,85          | 40,34 | 36,83 | 35,55 | 1,58             | 0.6314         | 0.4841         |
| Triglicerídeos (mg/dL)              | 38,60          | 36,31 | 35,67 | 35,93 | 1,81             | 0.6312         | 0.7468         |
| Creatinina (mg/dL)                  | 1,09           | 1,12  | 1,16  | 1,15  | 0,02             | 0.3473         | 0.7131         |
| Glicose (mg/dL)                     | 64,74          | 64,65 | 66,38 | 70,06 | 1,56             | 0.1910         | 0.5217         |
| Colesterol (mg/dL) <sup>5</sup>     | 53,43          | 54,29 | 45,73 | 40,99 | 53,43            | 0,0149         | 0,4710         |

<sup>1</sup>EPM: Erro padrão da média; <sup>2</sup>L: efeito linear; <sup>3</sup>Q: efeito quadrático; <sup>4</sup>Y=5,55- 0,01x (r<sup>2</sup> 0,13); <sup>5</sup>Y=55,45 - 0,64x (r<sup>2</sup> 0,22).

Foi observado que a inclusão do FRM não alterou os parâmetros bioquímicos de ovinos,

associados aos níveis de glicose. Sendo o melão, um fruto com alta concentração de frutose, era esperado que nesse estudo os níveis de glicose dessem mais elevados. Fato este, não observado no presente trabalho, mostrando normalidade para os perfis metabólicos dos níveis fisiológicos dos ovinos em estudo. É importante ressaltar, que na rotina produtiva de uma propriedade de confinamento animal, as avaliações dos parâmetros séricos servem de indicativo de alterações metabólicas ou patológicas. Por sua vez, os valores encontrados de glicose podem colaborar positivamente para indicarem possíveis alterações metabólicas, quando analisadas juntamente com outros parâmetros (BALIKCI; YILDIZ; GURDOGAN, 2007). Podendo manter os animais dentro de uma condição fisiológica e corporal apropriada para manutenção (FEIJO et al, 2014).

As concentrações da proteína sérica total apresentaram resultado linear ( $P < 0,05$ ) com leve decréscimo nos tratamentos com inclusão do FRM. Essa diferença observada pode ser explicada pela concentração de proteína contida na dieta. Tendo em vista que os níveis de PB das dietas foram similares aos tratamentos, com leve diminuição na inclusão do farelo de soja. Levando a crer que a diminuição da concentração do farelo de soja no concentrado, gerou essa diminuição nos valores de proteína sérica. Kaneko (2008), fala que a diminuição dos valores de proteínas totais encontrados no sangue tem relação com a deficiência proteica das dietas.

O parâmetro de colesterol sérico no sangue apresentou comportamento linear negativo ( $P < 0,05$ ), com decréscimo do colesterol nos níveis intermediários de inclusão do FRM. Esse efeito pode ter sido motivado pelo decréscimo na disponibilidade de acetato sistêmico (percurso do colesterol), que com a substituição do capim Canarana pelo FRM reduziu a quantidade de volumoso ofertado aos animais, impactando negativamente na quantidade de acetato.

De acordo com os resultados obtidos neste estudo, entende-se que o fruto-refugo do melão, pode ser utilizada como alternativa alimentar para cordeiros, como forma de aporte nutritivo, redução de custos e de impacto ambiental.

## **4 CONCLUSÃO**

A substituição do capim Canarana pelo melão no momento da ensilagem pode ser incluído na composição em até 21% do FRM, sem que haja prejuízos no consumo, digestibilidade e no ganho de peso dos cordeiros.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, R.P., SOUZA, B.B., OLIVEIRA, G. J.C., ROBERTO, J.V.B., DANTAS, N.L.B., BATISTA, L. F., CORDÃO, M. A. Medidas Corporais e da Carcaça de Ovinos Suplementados com Diferentes Níveis de Sal Forrageiro de Faveleira. *Revista Científica de Produção*. 17. 1. 1–6, 2015.

ALVES, W.S., RIGUEIRA, J. P.S., MOURA, M. M. A., JESUS, D. L. S., MONÇÃO, F. P., JÚNIOR, V. R. R, ASPIAZÚ, I., JESUS, N. G., MELO, J. A. R., SILVA, M. F. P. Fermentative características and nutritional value of sugarcane silage added with to tese of urea. *Revist. Colom de Cien Pecuárias*, 2020, 33, 182-194.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official methods of analysis 12.ed. Washington, DC., 1298p. 1995.

BALIKCI, E.; YILDIZ, A.; GURDOGAN, F. Blood metabolite concentrations during pregnancy and postpartum in Akkaraman ewes. *Small Ruminant Research*, v. 67, n. 1-2, p. 247-251, 2007. Acesso em: 20 jun. 2023.

BERBEL, J.; POSADILLO, A. Revisão e Análise de Alternativas para a Valorização dos Subprodutos Agroindustriais do Azeite. *Sustainability*. 10 , 237, 2018.

CRUZ, B. C. C., CRUZ, C.L. S., PIRES, A.J.V., BASTOS, M. P.V., SANTOS, S. D., ROCHA, J.B. Silagens de capim elefante com diferentes proporções de casca desidratada de maracujá em dietas de cordeiros Santa Inês. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v.12, n.1, p.107-11, 2011.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. Novas previsões da FAO: produção e comércio mundial de carnes terão crescimento modesto em 2022. Campinas, 2022. Disponível em: < <https://www.avisite.com.br/novas-previsoes-da-fao-producao-e-comercio-mundial-de-carnes-teraocrescimento-modesto-em-2022>>. Acesso em: 22 abr. 2023.

FEIJÓ, J. O., PERAZZOLI, D., SILVA, L. G. C., ARAGÃO R. B., MARTINS, C. F., PEREIRA, R. A., FERREIRA, M. B., Del PINO, F. A. B., RABASSA, V. R., CORRÊA, M. N. Clinical and biochemical parameters evaluation of pregnant and non-pregnant ewes from pantaneiro genetic group. *Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.*, São Paulo, v. 51, n. 2, p. 111-117, 2014.

FONSECA, L. A. B.V. Fruticultura Brasileira: Diversidade e sustentabilidade para alimentar o Brasil e o Mundo. CNABrasil. 2022. Disponível em: <https://cnabrazil.org.br/noticias/fruticultura-brasileira-diversidade-e-sustentabilidade-para-alimentar-o-brasil-e-o-mundo>. Acesso em: 18 mar. 2023.

FRIEDEWALD W. T.; LEVY R. I.; FREDRICSON D. S. Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. *Clinical Chemistry*, Baltimore, v. 18, n. 6, p. 499- 502, 1972.

GOMES, F. D. S. C. M., AZEVEDO, D. B. ALVES, L.G.S.,MALAFAIA, G.C. A Cadeia produtiva da ovinocultura do estado de Mato Grosso do Sul. In: Congresso da sociedade brasileira de economia, administração e sociologia rural, Goiânia, Anais, 2014.

JOHNSON, T.R., COMBS, T.K. Effects of pre-partum diet, intert rumen bulk and dietary polyethylene glycol on dry matter intake of lactating dairy cows. 1991. Journal of Dairy Science, v. 74, p. 933-944

KANEKO, J. J., HARVEY, J. W., BRISS, M. L. Clinical biochemistry of domestic animals. 6. Ed. San Diego: Academic Press, 2008. 916.

MENEZES, B. P., RODRIGUES, L. S., LOURENÇO JÚNIOR, J. B., MACIEL E SILVA, A. G., ANDRADE, S. J. T., SILVA, J. A. R., FATURI, C., GARCIA, A. R., NAHÚM, B. S., BARBOSA, A. V. C., BUDEL, J. C. C., ARAÚJO, G. S. Intake, digestibility, and nitrogen balance of rations containing different levels of murumuru meal in sheep diets. Semina: Ciências Agrárias, v. 37, n. 1, p. 415-428, 2016.

MEIA, J. N., BORGES, A. G. F. S. O., TEIXEIRA, A. S., SILVA, D. S., BOUZA, R. Agronegócios: caprinocultura leiteira. Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas Bahia. p, i, 38.2017.Disponívelem:<https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/RN/Anexos/Caprilnos-e-Ovinos-Caprinocultura-leiteira-na-Bahia.pdf>. Acesso em: 23 jun. 2023.

MLA - Meat & Livestock Australia. This report offers a comprehensive overview of the global sheepmeat industry and Australia's trade relationship with the world. Global sheepmeat industry and trade report. 2021.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Nutrients requirements of sheep 6.ed. Washington, DC., 1985. 242p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. Nutrient requirements of small ruminants. P. 916, 2007.

NASCIMENTO, M. L.; FARJALLA, B.; NASCIMENTO, J. L. Revista electrónica de Veterinaria. ISSN: 1695-7504. Vol. 10, Nº 10 , 2009

OLIVEIRA, P. V. C. PINEDO, L. A., ASSIS, L. C. S. L. C. A., FIRMINO, S.S., ARAÚJO, L. A. C., JUNIOR, D. M. L., LIMA, P. O. Effect of refused melon fruit inclusion on sorghum ensilage. Chilena jornal of Agricultural Research. V,83. n 1, p 115-122. 2022.

POND, W.G.; CHURCH, D.C.; POND, K.R. Basic animal nutrition and feeding. 4.ed. New York: John Wiley & Sons, 1995. 615p.

SALIBA, E.O.S.; NANJARO, A.; FERREIRA, W.M.; RODRIGUÉZ, N.M.; VELOSO, D.P.; CAPANEMA, E.; SALIBA, M.S. Avaliação da lignina de madeira moída do Pinus e da lignina purificada e enriquecida do Eucaliptus Grandis (Lipe®), como indicadores externos em experimentos de digestibilidade aparente para coelhos em crescimento. In: Telecoferência sobre indicadores em nutrição animal, 1. 2005, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte: Escola de Veterinária/UFMG, 2005. p.23-25.

SILVA FILHO, J.C.; ARMELIN, M.J.A.; SILVA, A.G. Determinação da composição mineral de subprodutos agroindustriais utilizados na alimentação animal pela técnica de ativação neutrônica. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.34, n.2, p.235-241, 2001.

VAN SOEST, P.J. Nutritional Ecology of the Ruminant. 2 ed. New York: Cornell University Press, 1994

VIDAL, M.F. E XIMENES, L.J. F.; Comportamento recente da fruticultura nordestina: área, valor da produção e comercialização. Caderno Setorial ETENE, ano 1, n. 2, outubro, 2016.

WEISS, W.P. Energy prediction equations for ruminant feeds. In: Cornell Nutrition Conference Feed Manufactures, 61, 1999. **Proceedings...** Ithaca: Cornell University, 1999. p.176-185.

### **CAPITULO III**

---

## **CARACTERÍSTICAS DE CARÇA E QUALIDADE DA CARNE DE CORDEIROS ALIMENTADOS COM SILAGEM DE CAPIM ADITIVADA COM FRUTO REFUGO DO MELÃO**

## **CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇA E QUALIDADE DA CARNE DE CORDEIROS ALIMENTADOS COM SILAGEM DE CAPIM ADITIVADA COM FRUTO REFUGO DO MELÃO**

**RESUMO:** O objetivo neste estudo foi avaliar o efeito da inclusão crescente de fruto-refugo do melão (FRM), na ensilagem de capim Canarana sobre as características de carcaça de cordeiros. Foram utilizados 28 cordeiros machos não castrados, sem padrão racial definido, com cinco meses de idade e média de peso inicial de  $23,7 \pm 1,5$  kg. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com sete repetições e quatro níveis de inclusão do (FRM) na ensilagem do capim Canarana (0, 8%, 14% e 21% na MS). As dietas foram ofertadas em forma de mistura completa numa relação volumoso: concentrado de 30:70. Ao final do período de confinamento (96° dias), os animais foram abatidos. As carcaças foram resfriadas por um período de 24 horas a  $\pm 4^{\circ}\text{C}$ , posteriormente foi registrado peso de carcaça fria (PCF), perdas por resfriamento (PR) e realizadas as medidas morfométricas e retirada da paleta para a realização da dissecação e análises físico-químicas da carne para cor ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ,  $C^*$ ,  $h^*$ ), capacidade de retenção de água (CRA), perda de peso na cocção (PPC), força de cisalhamento (FC), umidade, cinzas, proteína bruta (PB), gordura e oxidação lipídica (TBARS). A inclusão do fruto-refugo do melão diminuiu linearmente ( $P < 0,05$ ) as (PPC) resfriamento e porcentagem em função do peso corporal ao abate. As variáveis de comprimento da perna, perímetro da perna e perímetro do tórax não apresentaram influencia ( $P > 0,05$ ) da inclusão do FRM. A composição regional da paleta para peso da paleta, musculo, osso, gordura total, gordura intermuscular e gordura subcutânea e relação do peso dos tecidos reconstituídos da paleta não foram influenciadas ( $P > 0,05$ ) pela adição do FRM, provavelmente pela similaridade do manejo nutricionais. A inclusão do fruto FRM na alimentação dos cordeiros não promoveu diferença ( $P > 0,05$ ) nos parâmetros físicos da carne de cor ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ), CRA, PPC e FC. Não havendo também influencia ( $P > 0,05$ ) da adição do FRM sobre composição centesimal da carne dos cordeiros, para as variáveis de umidade, PB, matéria orgânica, cinza e TBARS. Entretanto para os valores de gordura foi observado interação ( $P < 0,05$ ) entre os tratamentos. A adição de até 21% de fruto-refugo do melão na dieta de cordeiro pode ser realizada sem influenciar a qualidade da carne de cordeiros confinados.

**Palavras-chaves:** confinamento, fruto-refugo, ovinos, qualidade da carne.

## **CARCASS CHARACTERISTICS AND MEAT QUALITY OF LAMBS FED WITH GRASS SILAGE ADDITED WITH MELON REFRUIT**

**ABSTRACT:** The objective of this study was to evaluate the effect of increasing the inclusion of melon fruit (FRM) in Canarana grass silage on lamb carcass characteristics. We used 28 uncastrated male lambs, with no defined breed pattern, five months old and an average initial weight of  $23.7 \pm 1.5$  kg. The experimental design used was completely randomized, with seven replications and four levels of inclusion of (FRM) in Canarana grass silage (0, 8%, 14% and 21% in DM). The diets were offered in the form of a complete mixture in a roughage: concentrate ratio of 30:70. At the end of the confinement period (96th days), the animals were slaughtered. The carcasses were cooled for a period of 24 hours at  $\pm 4^{\circ}\text{C}$ , subsequently cold carcass weight (PCF), cooling losses (PR) were recorded and morphometric measurements were taken and the palette was removed for dissection and physicochemical analysis. of meat for color ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ,  $C^*$ ,  $h^*$ ), water retention capacity (WHC), cooking weight loss (PPC), shear force (FC), moisture, ash, crude protein (CP), fat and lipid oxidation (TBARS). The inclusion of melon fruit linearly ( $P < 0.05$ ) decreased (PPC) cooling and percentage as a function of body weight at slaughter. The variables of leg length, leg perimeter and chest perimeter were not influenced ( $P > 0.05$ ) by the inclusion of MRF. The regional composition of the shoulder for shoulder weight, muscle, bone, total fat, intermuscular fat and subcutaneous fat and the weight ratio of reconstituted shoulder tissues were not influenced ( $P > 0.05$ ) by the addition of FRM, probably due to the similarity of nutritional management. The inclusion of the FRM fruit in the lambs' diet did not promote a difference ( $P > 0.05$ ) in the physical parameters of meat color ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ), WHC, PPC and FC. There was also no influence ( $P > 0.05$ ) of the addition of FRM on the proximate composition of lamb meat, for the variables of moisture, CP, organic matter, ash and TBARS. However, for fat values, an interaction ( $P < 0.05$ ) was observed between treatments. The addition of up to 21% of melon fruit to the lamb diet can be carried out without influencing the meat quality of confined lambs.

**Keywords:** confinement, fruit refuse, sheep, meat quality.

## 1 INTRODUÇÃO

A produção e criação de ovinos e caprinos tem grande relevância na pecuária brasileira, com elevada representatividade na região Nordeste, por sua importância social, cultural e econômica. Tornando-se uma fonte de renda considerável, para pequenos e médios produtores rurais (CÉZAR et al, 2016).

A carne é um alimento importante no mundo, e em alguns países ela é fundamental para nutrição humana, com percentuais de consumo elevados, sendo esta, fonte rica em proteínas, ácidos graxos, vitaminas e minerais (GUERRERO et al., 2013). O cenário do mercado da carne ovina tem mudado de forma que, em 2021 a produção mundial de carne ovina foi de 16,4 milhões de toneladas, um aumento de 1,85% em relação ao ano anterior (FAO, 2022), exibindo um mercado em evolução.

Em virtude disso, o mercado da carne busca cada vez mais por carcaças pesadas de animais jovens e com boa conformação muscular, que garantam um bom rendimento no corte com uma fina camada de gordura para o bom condicionamento e durabilidade da carne no momento da refrigeração (BLACKBURN, e GLIMP, 1991; SILVA et al 2020).

Para atender a demanda e os padrões exigidos pelo mercado é importante investir nas técnicas de manejo e sanidade dos animais, que consequentemente irá influenciar nas características de carcaça, composição corporal dos animais, contribuindo para o aumento da rentabilidade dos sistemas de produção ovina (PINTO et al, 2018). Dentro desta perspectiva, a técnicas de confinamento é amplamente adotada nos sistemas de criação, podendo proporcionar uma alimentação aos animais com dietas de maior ganho nutritivo, evitando gastos energéticos devido à busca por alimento (NETO et al 2016). Sendo considerada uma das principais tecnologias para elevar o ganho de peso e proporcionar melhorias na qualidade das carcaças (GOIS et al., 2019).

Para que a técnica de confinamento de cordeiros seja lucrativa, é importante atentar para fatores como: tempo de confinamento, genética animal, idade, uso de subprodutos e tipo de nutrientes utilizados na dieta. Neste sentido, uma forma viável para diminuir os custos de produção, seria a adição de coprodutos na alimentação de ruminantes, refletindo na redução dos custos, reduzindo uso de ingrediente convencionais como milho e soja usados na alimentação humana, evitando o descarte no ambiente, e sua contaminação (SANTOS et al, 2018).

Diversos estudos têm demonstrado que ao introduzir esses coprodutos na ensilagem de capim, são observadas melhorias nos valores nutritivos da silagem. Pereira et al., (2009), relatara em estudo que a utilização de subprodutos da agroindústria na silagem de forragem,

pode ser um método alternativo para melhorar as características químicas e de fermentação das forragens, por ser fontes adicionais de carboidratos durante o processo de fermentação. Nesse sentido o uso do refugo do melão tem sido utilizado para suplementação de ruminantes na região nordeste do Brasil, em razão da sua disponibilidade e qualidade nutricional (PINTO et al, 2019).

Avaliando, ovinos machos e fêmeas em confinamento recebendo dietas contendo 0, 30, 60 e 100% de melão em substituição ao milho moído Lima (2012), obtiveram os maiores resultados de ganho de peso diário com o aumento do nível de melão na dieta dos machos. Já para a conversão e eficiência alimentar não foram influenciadas pelo aumento do nível de melão na dieta. Os resultados mostraram que a inclusão do melão na dieta dos ovinos obteve o desempenho satisfatório. Podendo ser utilizado o maior nível de 60% de substituição sem prejuízo financeiro.

Diante dos benefícios do uso de fruto-refugo do melão (FRM) na dieta de ruminantes, objetivou-se com o presente trabalho avaliar a influência da adição do FRM sobre característica de carcaça e qualidade da carne de cordeiros confinados.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Local de Realização do Experimento e Material

Os procedimentos experimentais foram aprovados pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), com o protocolo de nº 23091.010626 / 2019-23- CEUA/UFERSA.

A pesquisa foi realizada na Fazenda Picada I, na zona rural de Mossoró/RN. O período experimental teve duração de 96 dias, sendo 23 dias de adaptação dos animais as instalações e ao ajuste do consumo alimentar e 73 dias de coleta de dados.

### 2.2 Produção dos Silos

Para a confecção da ensilagem foi utilizado o capim Canarana (*Echinochloa pyramidalis*), colhido aos 120 dias obtido na fazenda experimental Rafael Fernandes – Campus Mossoró/RN - UFERSA, localizado na ilha de Santa Luzia em Mossoró/RN, o melão (*Cucumis melo l*) da variedade Matisse (Dino), adquiridos de descartes ao final da colheita de produção, pela indústria Agrícola Famosa em Icapuí/CE. O melão foi picotado no tamanho de 4 cm por 1 cm de espessura, homogeneizados juntamente com o capim Canarana de corte 3 cm para a produção da ensilagem, em silos de superfície, totalizando 4 silos com capacidade para 1.300 kg de silagem cada.

A compactação do material ensilado foi realizada com o auxílio de um trator, posteriormente os silos foram vedados utilizando-se lona plástica dupla face de 200 micras, cobertos por uma camada de areia de 10 cm, afim de ajudar na expulsão do ar e na proteção da lona. Os silos permaneceram vedados por 120 dias até que pudessem ser abertos para o fornecimento.

Figura 1, mostra a confecção e cobertura dos silos na fazenda Picada I.



**Figura 1.** Confeção e fechamento dos silos.

### 2.3 Confinamento

Foram utilizados 28 ovinos machos não castrados, sem padrão racial definido, com média de cinco meses de idade e peso inicial de  $23,7 \pm 1,0$  kg. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com sete repetições e quatro níveis de inclusão (0, 8%, 14% e 21% na MS) do fruto refugo de melão (FRM) na ensilagem do capim Canarana. Os animais foram identificados, everminados e vacinados contra: carbúnculo sintomático, gangrena gasosa, morte súbita, enterotoxemia, edema maligno, hepatite necrótica infecciosa, tétano e butolismo. Foi aplicado modificador orgânico ao iniciar o período de adaptação.

Durante o período de confinamento, os animais permaneceram em baias individuais postos de forma aleatória com dimensão de 1,0 m x 2,6 m, provida de comedouro e bebedouro, com água à vontade.

Na figura 2, é possível observar a área utilizada para o confinamento dos cordeiros durante todo o período experimental.



**Figura 2.** Área de confinamento dos cordeiros.

A dieta foi calculada conforme recomendações do NRC (1985), para cordeiros, com ganho de peso de  $200\text{g dia}^{-1}$ . Compostas por silagem de capim Canarana (*Echinochloa pyramidalis*), associadas ao fruto-refugo do melão (*Cucumis melo* L), em quatro níveis 0; 7%; 14% e 21% na matéria natural e concentrado, na relação de volumoso: concentrado de 30:70 composto por farelo de milho, farelo de trigo, farelo de soja, núcleo mineral para ovinos e cloreto de sódio.

Foram coletadas amostras dos ingredientes da ração, melão e do capim para análises

bromatológicas, conforme (Tabela 1).

**Tabela 1** - Composição química dos ingredientes das dietas experimentais na umidade, matéria orgânica, matéria mineral, proteína bruta, Extrato etéreo, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido e lignina.

| Ingredientes                      | Melão  | Capim Canarana | Farelo de milho | Farelo de soja | Farelo de trigo | Núcleo mineral | Cloreto de sódio |
|-----------------------------------|--------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|------------------|
| Umidade                           | 937,80 | 247,00         | 891,30          | 136,70         | 287,90          | -              | -                |
| Matéria Seca (g/kg)               | 62,20  | 807,70         | 891,30          | 880,40         | 287,90          | 99,90          | 99,90            |
| Matéria Orgânica (g/kg)           | 899,90 | 863,50         | 989,00          | 939,40         | 955,70          | -              | -                |
| Matéria Minerais (g/kg)           | 100,10 | 136,50         | 11,00           | 60,60          | 44,30           | 99,90          | 99,90            |
| Proteína Bruta (g/kg)             | 155,80 | 55,10          | 89,80           | 451,00         | 161,50          | -              | -                |
| Extrato Etéreo (g/kg)             | 49,30  | 15,50          | 29,20           | 66,70          | 36,40           | -              | -                |
| Fibra em Detergente Neutro (g/kg) | 245,30 | 716,20         | 388,10          | 220,10         | 379,80          | -              | -                |
| Fibra em Detergente Ácido (g/kg)  | 223,70 | 40,02          | 47,50           | 130,80         | 160,00          | -              | -                |
| Lignina (g/kg)                    | 25,80  | 38,50          | 48,50           | 131,10         | 156,90          | -              | -                |

Na tabela 2, é possível observar as proporções dos ingredientes e composição química das dietas experimentais ofertadas aos animais.

**Tabela 2.** Proporção dos ingredientes e composição química das dietas experimentais.

| Ingredientes                | Níveis de melão (g/kg) |       |       |       |
|-----------------------------|------------------------|-------|-------|-------|
|                             | 0%                     | 7%    | 14%   | 21%   |
| Silagem melão               | 30,00                  | 30,00 | 30,00 | 30,00 |
| Milho triturado             | 37,50                  | 38,80 | 39,50 | 40,50 |
| Farelo de trigo             | 20,00                  | 20,00 | 20,00 | 20,00 |
| Farelo de soja              | 9,50                   | 8,20  | 7,50  | 6,50  |
| Ureia kg                    | 0                      | 0     | 0     | 0     |
| Núcleo mineral para ovinos  | 1,00                   | 1,00  | 1,00  | 1,00  |
| Cloreto de sódio            | 2,00                   | 2,00  | 2,00  | 2,00  |
| Composição química          |                        |       |       |       |
| Matéria seca <sup>1</sup>   | 59,30                  | 47,58 | 46,99 | 47,78 |
| Proteína bruta <sup>2</sup> | 15,43                  | 15,46 | 15,46 | 15,46 |
| Extrato etéreo <sup>2</sup> | 2,59                   | 3,10  | 3,10  | 3,02  |
| FDNcp <sup>2</sup>          | 37,93                  | 38,17 | 37,38 | 36,54 |
| FDA <sup>2</sup>            | 17,46                  | 18,67 | 18,57 | 18,36 |
| CNF <sup>2</sup>            | 38,00                  | 38,51 | 38,90 | 39,96 |
| NDT (g/kg)                  | 78,23                  | 77,47 | 76,56 | 76,23 |
| EM <sup>3</sup>             | 2,82                   | 2,80  | 2,78  | 2,76  |

<sup>1</sup> g/kg de matéria natural; <sup>2</sup> g/kg de matéria seca; <sup>3</sup> Obtida a partir do NDT (Weiss,1999) e pelas relações 1kgde NDT equivale 4409 Mcal de ED e EM=82% ED.

## 2.4 Abate

Ao final do período de confinamento (96° dias), os animais foram levados para o Abatedouro Frigorífico Industrial de Mossoró/RN (AFIM), submetidos a jejum de alimentos sólidos por 16 horas, pesados para determinação do peso corporal de abate (PCA), conforme as exigências da legislação vigente (BRASIL, 2000).

Figura 3, mostra a pesagem dos cordeiros antes do abate e suas carcaças após abate.



**Figura 3.** Pesagem dos cordeiros antes e após o abate.

## 2.5 Evisceração e Pesagem

Após o abate, a esfolagem e evisceração foram realizadas, em que todos os componentes não integrantes da carcaça foram retirados e pesados (sangue, cabeça, patas, pele, coração, aparelho respiratório, urinário e digestório), para quantificação do peso da carcaça quente (PCQ), em seguida foram levadas a câmara fria, à temperatura de  $4 \pm 0,5$  °C por um período de 24h suspensas pelo tendão calcâneo, para o estabelecimento do rigor mortis. O peso de corpo vazio (PCV) foi obtido por meio da diferença entre peso vivo ao abate (PVA) e conteúdo gastrointestinal.

Ao final o período de resfriamento foi registrado o peso da carcaça fria (PCF), perdas por resfriamento (PR) (%) através da fórmula:  $PR(\%) = (PCQ - PCF / PCQ) \times 100$  e rendimento de carcaça fria RCF (%) =  $(PCF / PCAJ) \times 100$ . (Silva Sobrinho, 2001).

## 2.6 Medidas Morfométricas

Para a realização das medidas morfométricas das carcaças frias foram medidos os índices de comprimento interno da carcaça (CIC), Comprimento da perna (CP), Perímetro da perna (PP), e Perímetro do tórax (PT), foram obtidos pelas seguintes fórmulas  $CIC (kg/cm) = PCF/comprimento\ interno\ de\ carcaça$  e  $ICP = largura\ de\ garupa/comprimento\ da\ perna$ .

Figura 4, aferição das medidas morfométricas das carcaças dos cordeiros.



**Figura 4.** Aferição das medidas morfométricas das carcaças dos cordeiros

Após medição, foi realizado um corte para a retirada da paleta esquerda de cada carcaça, as quais foram pesadas, identificadas e embaladas a vácuo em sacos de polietileno e congelados em freezer para análise subsequente.

## 2.7 Composição Tecidual

Para a determinar a composição tecidual das paletas, as mesmas foram devidamente descongeladas e pesadas, conforme a metodologia descrita por Cesar e Souza (2007). Os grupos teciduais das paletas, foram separadas com auxílio de bisturi, pinça e tesoura. Entre os grupos citados estão: gordura subcutânea, gordura intermuscular, músculo, osso e outros tecidos.

Figura 5, mostra os grupos teciduais das paletas devidamente separados e identificados.



**Figura 5.** Composição tecidual das paletas dos cordeiros.

O objetivo da dissecação das paletas foi obter os pesos e rendimentos dos tecidos dissecados. A porcentagem dos componentes teciduais, foi calculada utilizando-se peso reconstituído da paleta após a dissecação. Posteriormente foram calculadas as relações músculo: osso e músculo: gordura.

Após a dissecação da paleta, foi retirado o músculo tríceps braquial, e acondicionados separadamente em sacos identificados e congelados para realização das análise físico-química da carne.

## 2.8 Análises Físicas das Carne

As análises físicas foram realizadas no Laboratório de Análises Instrumentais e Sensoriais (LANIS) da UFERSA, foram avaliados os parâmetros: cor, Força de Cisalhamento, Capacidade de Retenção de Água e Perda de Peso na Cocção.

- Cor

A cor foi avaliada através do colorímetro Konica Minolta, CM-700d/600d (Sistema CIE  $L^*a^*b^*$ ), cujo sistema considera as coordenadas  $L^*$  luminosidade (preto/branco),  $a^*$  teor de vermelho (verde/vermelho) e  $b^*$  teor de amarelo (azul/amarelo).

- Capacidade de Retenção de Água (CRA)

Para medir a capacidade de retenção de água, foi utilizada a metodologia proposta por Hamm (1960), com algumas modificações. Foi realizada a medição de perda de água liberada ao aplicar uma pressão sobre o tecido muscular. Para isso, foram pesados cubos de carne de 2g, e colocados entre dois papéis de filtro e estes entre duas placas de acrílico (Figura 6). Em seguida, foi colocado um peso de 5kg. Após cinco minutos, foi retirado o papel filtro, contendo

a amostra e o suco liberado. A amostra de carne após a pressão foi pesada e anotando o peso.

Figura 6, mostra a realização da análise de capacidade de retenção de água da carne de cordeiros.



**Figura 6** – Medição da capacidade de retenção de água na carne dos cordeiros.

- Força de Cisalhamento (FC)

A força de cisalhamento foi registrada em texturômetro (TEXTURE ANALYZER TA-XT-125), acoplado ao dispositivo Warner-Bratzler (HDP/WBV) nas configurações: velocidade de pré-teste: 2,0m/s; velocidade do teste: 3,0 m/s; distância percorrida pela lâmina, após ter atingido a parte superior da amostra: 20 mm; velocidade de pós-teste: 10m/s, configurações para uma amostra de 1,5 de altura. Os resultados foram expressos em gramas obtidos pelas médias de força máxima de ruptura das amostras.

- Perda de Peso por Cocção

Para a medição da perda de peso na cocção (PPC), foram retiradas três porções do músculo (3,0 x 3,0 x 2 cm), as quais foram pesadas, envolvidas em papel alumínio e grelhadas até atingir 70 °C de temperatura interna, monitorada por um termômetro de mercúrio. As amostras foram resfriadas à temperatura ambiente e novamente pesadas. As perdas durante a cocção foram expressas em porcentagem.

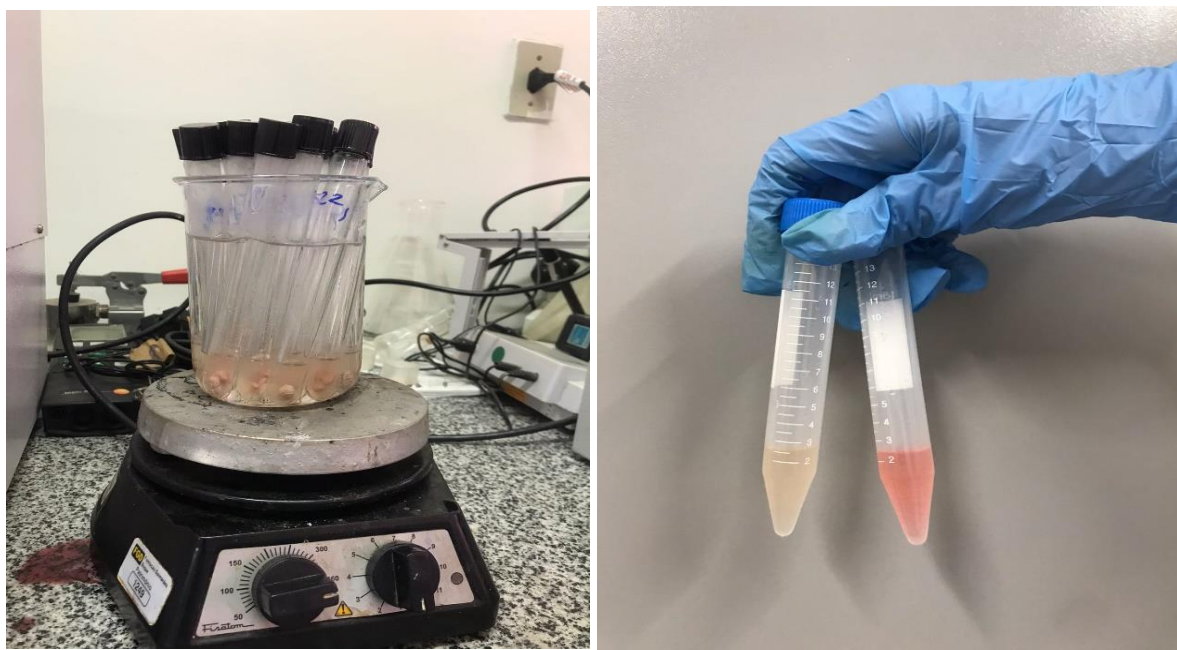
## 2.9 Análise Química da Carne

As análises químicas foram realizadas no Laboratório de Análises de Nutrição Animal (LANA) da UFERSA. Os teores de umidade, cinzas e proteínas foram quantificados segundo metodologia descrita pela AOAC (2000).

A gordura foi mensurado pelo método de Folch et al. (1957). Foi realizado o teste das

substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARS), em que as amostras positivas desenvolvem a cor rosa durante o aquecimento. A absorbância da solução foi determinada em 532nm contra o branco (Figura 7).

Figura 7, mostra o teste das substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico.



**Figura 7.** Teste das substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARS).

### 2.9.1 Estadística

Os dados foram filtrados para a presença de outliers, em seguida a normalidade dos resíduos foi analisada pelo teste de Shapiro Wilk. As variáveis que não apresentaram distribuição normal dos resíduos foram transformadas pelo método da raiz inversa. Os dados foram submetidos a análise de variância das regressões utilizando contrastes polinomiais ortogonais lineares e quadráticos. Considerando-se o nível de significância de 5% de probabilidade ( $P < 0,05$ ). O programa estatístico utilizado foi o SAS OnDemand for Academics com auxílio do procedimento de modelos generalizados (PROC GLM).

### 3 RESULTADOS E DISCURSSÃO

As variáveis encontradas nesse trabalho para perda por resfriamento (PPR) e perda por resfriamento em porcentagem diminuíram linearmente. Os ( $P<0,05$ ) com a adição do refugo do melão na dieta. (Tabela 3).

**Tabela 3** - Pesos e rendimentos de carcaça de cordeiros alimentados com níveis crescentes de subproduto do melão.

| Variável                                         | Nível de melão |       |       |       | EPM <sup>1</sup> | P-Valor        |                |
|--------------------------------------------------|----------------|-------|-------|-------|------------------|----------------|----------------|
|                                                  | 0              | 7     | 14    | 21    |                  | L <sup>2</sup> | Q <sup>3</sup> |
| Peso corporal ao abate (kg)                      | 34,92          | 33,21 | 32,45 | 33,99 | 0,71             | 0,3391         | 0,056          |
| Peso corpo vazio (kg)                            | 30,89          | 29,41 | 28,36 | 29,24 | 0,64             | 0,0934         | 0,129          |
| Peso de carcaça quente (kg)                      | 16,55          | 15,82 | 15,19 | 16,47 | 0,41             | 0,7491         | 0,105          |
| Peso da carcaça fria (kg)                        | 16,10          | 15,52 | 15,02 | 15,67 | 0,40             | 0,4517         | 0,241          |
| Perdas por resfriamento (kg) <sup>4</sup>        | 0,44           | 0,30  | 0,18  | 0,27  | 0,03             | 0,0346         | 0,075          |
| Rendimento de carcaça quente (%)                 | 47,49          | 47,60 | 46,82 | 46,43 | 0,47             | 0,3955         | 0,804          |
| Rendimento de carcaça fria (%)                   | 46,20          | 46,64 | 46,20 | 45,94 | 0,47             | 0,7848         | 0,723          |
| Rendimento verdadeiro (%)                        | 53,59          | 53,78 | 53,54 | 54,27 | 0,43             | 0,6736         | 0,767          |
| Perda por resfriamento (%)                       | 2,68           | 1,94  | 1,23  | 1,74  | 0,21             | 0,0531         | 0,109          |
| Comprimento interno da carcaça (cm) <sup>5</sup> | 55,48          | 52,57 | 53,14 | 55,83 | 0,58             | 0,7521         | 0,018          |
| Comprimento da perna (cm) <sup>6</sup>           | 51,41          | 48,08 | 51,50 | 51,91 | 0,59             | 0,3253         | 0,095          |
| Perímetro da perna (cm)                          | 37,95          | 39,21 | 38,30 | 38,60 | 0,70             | 0,8852         | 0,727          |
| Perímetro do tórax (cm)                          | 70,80          | 70,18 | 67,95 | 70,07 | 0,74             | 0,3030         | 0,151          |

<sup>1</sup>EPM: Erro padrão da média; <sup>2</sup>L: efeito linear; <sup>3</sup>Q: efeito quadrático; <sup>4</sup> $Y=0,16 - 0,018x$  ( $r^2$  0,16); <sup>5</sup> $Y=55,43 - 0,58x + 0,03 x^2$  ( $r^2$  0,22); <sup>6</sup> $Y=2,04 - 0,00x$  ( $r^2$  0,12).

No presente estudo, não foi observado efeito da adição do FRM na silagem de capim para as variáveis apresentadas, exceto, na perda por resfriamento (em kg e %) (Tabela 3). Os efeitos apresentados na perda de peso por resfriamento, podem estar associados a espessura de gordura subcutânea, que funciona como isolante, evitando perdas por desidratação. A gordura forma uma espécie de proteção térmica na carcaça, evitando o encurtamento excessivo das fibras musculares pelo frio, resultando em maior retenção de água e menor perda de peso (Santos et al. (2018). Segundo Carvalho et al. (2012), essas medidas serve como parâmetro para avalia se as carcaças foram refrigeradas de forma adequada, quanto menor forem os valores, indica que as carcaças foram melhores manejadas para o resfriamento.

Os resultados encontrados para as variáveis de comprimento da perna (CP), perímetro da perna (PP) e perímetro do tórax (PT) não apresentaram diferença significativas ( $P>0,05$ ) exceto para comprimento interno da carcaça ( $P<0,05$ ) (Tabela 3).

O comprimento interno da carcaça demonstrou comportamento quadrático ( $P<0,05$ ),

podendo ser observado ligeira depressão nos níveis de adição do melão intermediário (7 e 14%). Resultado diferentes a esse estudo foi encontrado por Bezerra et al. (2012) que avaliando as medidas morfometrias de cordeiros, submetidos a dietas de diferentes níveis de adição de palma em substituição ao feno de tifton-85 obtiveram medias de 60,67%.

As proporções dos cortes da carcaça são um índice importante para a avaliação comercial da carcaça e possibilita a oferta de diferentes valores econômicos (PILAR, 2002). É importante entender que para uma boa e adequada conformação é necessário um desenvolvimento proporcional das distintas regiões anatômicas que integram a carcaça (Oliveira et al., 2002). Dessa forma, melhores conformações são obtidas quando as partes de maior valor comercial são bem desenvolvidos (ISSAKOWICZ et al., 2014).

As diferentes inclusões de FRM na dieta de cordeiros não influenciou a composição da paleta e relações músculo/osso e músculo/gordura ( $P>0,05$ ) (Tabela 4). No entanto, a inclusão do FRM resultou em efeito linear negativo ( $P<0,05$ ) sobre a quantidade de outros tecidos da paleta apresentando média de 0,14%.

**Tabela 4** - Composição regional da paleta de cordeiros alimentados com níveis crescentes do Fruto-refugio do melão.

| Variável                     | Nível de melão |       |       |       | EPM <sup>1</sup> | P-Valor        |                |
|------------------------------|----------------|-------|-------|-------|------------------|----------------|----------------|
|                              | 0              | 7     | 14    | 21    |                  | L <sup>2</sup> | Q <sup>3</sup> |
| Peso de paleta (kg)          | 1,52           | 1,42  | 1,39  | 1,40  | 0,04             | 0,0761         | 0,2934         |
| Musculo (kg)                 | 0,93           | 0,83  | 0,85  | 0,83  | 0,03             | 0,0920         | 0,2165         |
| Osso (g)                     | 0,25           | 0,24  | 0,23  | 0,24  | 0,01             | 0,5090         | 0,2603         |
| Gordura intermuscular (g)    | 0,12           | 0,15  | 0,12  | 0,13  | 0,01             | 0,9531         | 0,4530         |
| Gordura subcutânea (g)       | 0,06           | 0,08  | 0,07  | 0,07  | 0,00             | 0,5732         | 0,3131         |
| Gordura total (g)            | 0,18           | 0,23  | 0,19  | 0,20  | 0,01             | 0,8214         | 0,2192         |
| Outros (g) <sup>4</sup>      | 0,17           | 0,13  | 0,13  | 0,13  | 0,01             | 0,0371         | 0,1171         |
| Relação musculo/osso (kg)    | 3,75           | 3,47  | 3,65  | 3,44  | 0,10             | 0,3973         | 0,8762         |
| Relação musculo/gordura (kg) | 5,27           | 3,83  | 4,56  | 4,50  | 0,20             | 0,3671         | 0,0833         |
| Musculo (%)                  | 60,83          | 58,14 | 60,25 | 59,30 | 0,59             | 0,6303         | 0,4461         |
| Osso (%)                     | 16,29          | 16,92 | 16,90 | 17,62 | 0,38             | 0,2694         | 0,9554         |
| Gordura (%)                  | 3,28           | 4,23  | 3,08  | 3,52  | 0,20             | 0,8160         | 0,5020         |
| Outros (%)                   | 10,52          | 8,73  | 9,30  | 9,16  | 0,30             | 0,2062         | 0,1701         |

<sup>1</sup>EPM: Erro padrão da média; <sup>2</sup>L: efeito linear; <sup>3</sup>Q: efeito quadrático; <sup>4</sup>Y=0,16 - 002 ( $r^2$  0,16).

As variáveis encontradas nesse trabalho para peso da paleta, musculo, osso, gordura total, gordura intramuscular e gordura subcutânea em relação ao peso dos tecidos reconstituídos da paleta não foram influenciadas ( $P>0,05$ ) pela adição do FRM, apresentando médias sob a composições 1,43, 0,86, 0,24, 0,13, 0,07, 0,20 e 3,58 % respectivamente. Esses resultados

indicam um desenvolvimento similar dos tecidos.

Os valores de rendimento dos tecidos (%), não influenciou ( $P>0,05$ ) a composição tecidual da paleta que apresentou valores médios de 59,63 de músculo, 9,43 de outros tecidos, 16,93 de osso e 3,53 de gordura.

Não foram encontradas diferenças ( $P>0,05$ ) para as relações de músculo/osso e músculo/gordura com adição do FRM na dieta. Os valores médios observados foram de 3,58 e 4,54% respectivamente. Avaliando o efeito da relação volumoso: concentrado e do tipo de volumoso nos rendimentos de carcaça e dos cortes comerciais, sobre a composição dos tecidos e musculabilidade da perna de 32 cordeiros Ile de France, em confinamento, alimentados com silagem de milho e cana-de-açúcar, não encontraram diferença ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos para as relações músculo: osso e músculo: gordura Moreno et al (2010).

A inclusão do fruto-refugo do melão na alimentação dos cordeiros não teve influência nos parâmetros físicos da carne de cor ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ), capacidade de retenção de água (CRA), perdas de peso por cocção (PPC) e força de cisalhamento (FC) influência dos níveis de adição do fruto refugo do melão (Tabela 5).

**Tabela 5** - Parâmetros físicos da carne de ovinos alimentados com níveis crescentes do fruto-refugo do melão na luminosidade ( $L^*$ ), teor de vermelho ( $a^*$ ), teor de amarelo ( $b^*$ ), capacidade de retenção de água (CRA), perdas por cocção (PPC) e força de cisalhamento (FC).

| Variável                | Nível de melão |       |       |       | EPM <sup>1</sup> | P-Valor        |                |
|-------------------------|----------------|-------|-------|-------|------------------|----------------|----------------|
|                         | 0              | 7     | 14    | 21    |                  | L <sup>2</sup> | Q <sup>3</sup> |
| L*                      | 65,81          | 65,66 | 66,63 | 65,60 | 0,21             | 0,9847         | 0,8066         |
| a*                      | 5,13           | 5,30  | 5,42  | 5,19  | 0,10             | 0,9179         | 0,6506         |
| b*                      | 10,56          | 10,70 | 10,78 | 10,41 | 0,13             | 0,9179         | 0,6506         |
| CRA (%)                 | 0,20           | 0,20  | 0,21  | 0,19  | 0,00             | 0,3850         | 0,2607         |
| PPC (%)                 | 14,95          | 15,34 | 15,58 | 14,95 | 0,16             | 0,8765         | 0,1289         |
| FC (g/cm <sup>2</sup> ) | 2,80           | 2,85  | 2,99  | 3,11  | 0,12             | 0,1848         | 0,6344         |

<sup>1</sup>EPM: Erro padrão da média; <sup>2</sup>L: efeito linear; <sup>3</sup>Q: efeito quadrático

No momento da escolha pelo consumidor, a cor da carne é o que mais influencia a compra pelo consumidor, sendo a cor vermelha de maior aceitação (CALNAN et al., 2014). No presente estudo os parâmetros relacionados a cor apresentaram média de 65,92; 5,26 e 10,61 para a luminosidade ( $L^*$ ), intensidade do vermelho ( $a^*$ ) e intensidade do amarelo ( $b^*$ ), mostrando um maior valor de  $L^*$  da carne. Isso indica que os maiores valores de luminosidade tendem a apresentar uma carne com aparência mais clara e brilhante, o que pode ser um indicativo de qualidade e frescor da carne para os consumidores. O teor de vermelho encontrado nesse estudo foi o que apresentou menor valor, indicando uma carne de vermelho menos

intenso.

Nesse sentido, a cor da carne pode ser influenciada pela exposição ao oxigênio no momento do corte e principalmente pela forma química da mioglobina, representada pela quantidade de mioglobina presente no músculo bem como, idade do animal, localização e tipo de músculo analisado. O teor de amarelo  $b^*$  verificado neste estudo não foi afetado pela inclusão do melão na silagem, com valores entre 10,56 e 10,41. Entretanto com a adição do melão na silagem esperava-se um aumento no teor de amarelo, uma vez que o melão possui pigmentos orgânicos (carotenoides), responsáveis pelas cores amarela, vermelha, verde e alaranjada de vegetais e frutas, o que não aconteceu.

Esse resultado pode estar relacionado a variedade do melão (Dino), utilizado na dieta. O melão Dino, possui casca de coloração amarela clara e polpa branca confirmando o que foi exposto por Leão et al. (2012), que dietas com baixo teor de carotenoides, como grãos, frutas, feno e silagem, propiciam redução da cor amarela da gordura da carne, em razão da diluição da cor da gordura.

A Capacidade de Retenção de Água (CRA) na carne não foi influenciada ( $P>0,05$ ) pela adição do fruto refugo do melão. Tendo em vista que a CRA é uma das características mais utilizadas para se obter um produto de alta qualidade (ABDULLAH et al., 2014). A menor capacidade de retenção de água da carne ovina implicará em perdas do valor nutritivo pelo exsudato liberado, além de resultar em carnes mais secas e com menor maciez (MONTE et al., 2012). O que não foi observado nesse estudo, apesar dos valores de CRA estarem bem a baixo dos valores indicados. O estudo apresentou resultados favoráveis para maciez e perda de peso na cocção (Tabela 5).

A análise de perda de peso por cocção (PPC) está ligado à qualidade da carne, associando-se ao rendimento e quantidade de peso que a carne perde durante o processo de cozimento e preparo para o consumo, sendo diretamente influenciada pela capacidade de retenção de água na estrutura da carne (MONTE et al., 2012). Neste estudo a PPC apresentou valor médio de 15,20% e não houve diferença estatística quando da adição do fruto refugo do melão.

A força de cisalhamento (FC) é um parâmetro importante para avaliar a maciez e qualidade da carne. Nesse trabalho a FC não apresentou influência ( $P>0,05$ ) da adição do fruto-refugo do melão na composição da dieta. Cezar e Sousa (2007) descreveram que a carne ovina que não conseguem resistirem a FC menor que  $2,27\text{kgf/cm}^2$ , é considerada uma carne macia; se resistirem a  $2,27 - 3,63\text{kgf/cm}^2$ , a carne é considerada de maciez mediana; se resistirem à FC acima de  $3,63\text{kgf/cm}^2$ , é considerada carne dura; e passando de  $5,44\text{kgf/cm}^2$ , a carne é indicada

como sendo extremamente dura. De acordo com essa mesma classificação os resultados encontrados nesse trabalho indicam uma FC entre 2,80 - 2,99kgf/cm<sup>2</sup>, podendo ser considerada de maciez mediana. Estes valores encontrados podem estar associados aos fatores de idade do animal ao abate, o tipo de músculo, o manejo pré-abate e a dieta fornecida.

Em relação a composição química da carne (Tabela 6), observa-se que não houve diferenças significativas ( $P>0,05$ ) para as variáveis de umidade, Proteína bruta, matéria orgânica, cinza e TBARS mg.MDA.kg<sup>-1</sup>. Entretanto para os valores de gordura foi observado efeito ( $P<0,05$ ) entre os tratamentos.

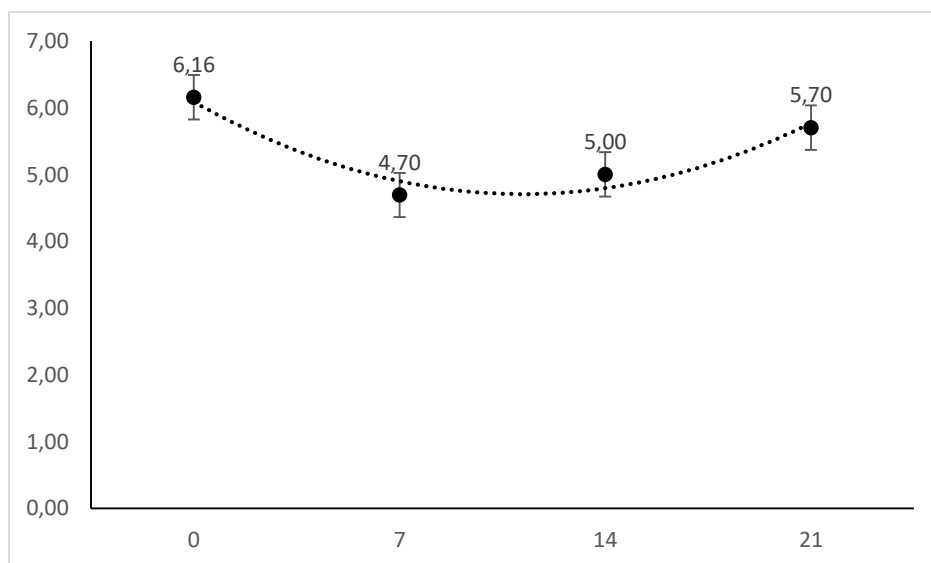
**Tabela 6** – Parâmetros químicos da carne de cordeiros alimentados com níveis crescentes do fruto-refugo do melão.

| Variável                            | Nível de melão |       |       |       | EPM <sup>1</sup> | P-Valor        |                |
|-------------------------------------|----------------|-------|-------|-------|------------------|----------------|----------------|
|                                     | 0              | 7     | 14    | 21    |                  | L <sup>2</sup> | Q <sup>3</sup> |
| Umidade (%)                         | 73,33          | 73,05 | 73,31 | 73,23 | 0,20             | 0,9847         | 0,8066         |
| Proteína Bruta (%)                  | 19,40          | 20,49 | 19,81 | 20,09 | 0,18             | 0,3850         | 0,2607         |
| Matéria orgânica (%)                | 95,44          | 95,41 | 95,52 | 95,38 | 0,06             | 0,9179         | 0,6506         |
| Gordura (%) <sup>4</sup>            | 6,16           | 4,70  | 5,00  | 5,70  | 0,13             | 0,0449         | <0001          |
| Cinza (%)                           | 4,55           | 4,58  | 4,47  | 4,61  | 0,06             | 0,9179         | 0,6506         |
| TBARS<br>(mg.MDA.kg <sup>-1</sup> ) | 0,21           | 0,20  | 0,23  | 0,27  | 0,01             | 0,1848         | 0,6344         |

<sup>1</sup>EPM: Erro padrão da média; <sup>2</sup>L: efeito linear; <sup>3</sup>Q: efeito quadrático; <sup>4</sup> $Y=5,56-0,02x$  ( $r^2$  0,05),  $Y=6,09-0,25x + 0,01x^2$  ( $r^2$  0,77).

As dietas fornecidas aos animais não proporcionaram diferença ( $P>0,05$ ) para as variáveis de umidade, proteína bruta, matéria orgânica e cinzas, resultando em valores médios de 73,23, 4,55, 95,44 e 19,95%. Estando os valores diferentes dos encontrados por Gois et al. (2017), que avaliando a qualidade da carne de ovinos em confinamento recebendo dieta composta por silagens de diferentes cultivares de sorgo, encontraram teores médios de 24,08% para proteína bruta, 1,1% para cinzas e 3,0% para lipídeos. A similaridade nos valores encontrados para a composição centesimal da carne dos ovinos alimentados com FRM pode estar ligado ao manejo dos animais no período experimental tendo em vista que os mesmos tiveram o peso e idade de abate semelhante, uma vez que, o estado de maturidade do animal influencia a composição centesimal da carne (BONAGURIO et al., 2004).

Os teores de gordura mostraram comportamento quadrático ( $P<0,05$ ), observando o menor teor de gordura nos níveis intermediários de 7 e 14% de FRM na silagem (Figura 1).



**Figura 8**– Quantidade de gordura encontrada na carne de ovinos em função da dieta fornecida Fonte: Acervo pessoal

Os maiores valores de gordura encontrados neste trabalho foram para os tratamentos 0 e 21% de adição FRM. Esses achados podem ser resultado da dieta, visto que alimentação rica em concentrados reflete em carne com maior quantidade de gordura, aumentando a suculência e maciez da carne como mostra os resultados de CRA e FC encontrado nesse estudo.

A oxidação lipídica (TBARS) da carne (Tabela 6) não foi diferente entre os tratamentos ( $P>0,05$ ) com a inclusão do FRM, em que a média observada foi de 0,22%. Os maiores resultados para oxidação lipídica foram observados na carne dos animais alimentados com 14 e 21% de inclusão do melão, 0,23 e 0,27 mg de malonaldeído  $\text{kg}^{-1}$ , respectivamente. Os valores de TBARS observados neste estudo não foram suficientes para alterar os demais parâmetros da qualidade da carne, permanecendo inferior ao valor de até 1,59 mg de malonaldeído  $\text{kg}^{-1}$ , indicado por Terra et al. (2006), este resultado indica que a inclusão do FRM na dieta de ovinos atua positivamente na vida de prateleira da carne ovina., Avaliando o efeito da adição da casca de avelã dietética na alimentação de cordeiros em terminação, Menci et al. (2023) observaram que após o período de armazenamento refrigerado da carne, não houve alterações oxidativas na carne.

#### **4 CONCLUSÃO**

A inclusão do fruto refugo do melão não interfere nos pesos de rendimento de carcaça, composição corporal e nos parâmetros físico-químicos da carne de cordeiros. Os níveis de até 21% de fruto-refugo do melão em substituição ao capim Canarana na ensilagem na alimentação de cordeiros são recomendados para cordeiros porque não influenciam as características de carcaça e qualidade da carne.

## REFÊRENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ABDULLAH, B. M. et al. Assessing water-holding capacity (whc) of meat using microwave spectroscopy. In: MASON, A. (Ed.). *Sensing Technology: Current Status and Future Trends I*. [S.l.]: Springer International Publishing, 2014. p. 117–140.
- AOAC. Association of Official Analytical Chemists. *Official Methods of Analysis*. Washington: AOAC. 1018 p, 2000.
- BEZERRA, S.B.L., CARVALHO, F.F.R., VÉRAS, R.M.L., BATISTA, A.M.V., CABRAL, A.M.D., LUCAS, L.C.O., NETO, J.D.P. Medidas Morfométricas das Carcaças de Ovinos Submetidos a Dietas com Diferentes Níveis de Palma Forrageira. *Rev. Cient. Prod. Anim.*, v.14, n.2, p.231-234, 2012.
- BLACKBURN, HD, SNOWDER, GD, & GLIMP, H. (1991). Simulação de magrasistemas de produção de cordeiros. *Revista de Ciência Animal*, 69, 115–124.
- BONAGURIO, S. et al. Composição Centesimal da Carne de Cordeiros Santa Inês Puros e de seus Mestiços com Texel Abatidos com Diferentes Pesos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.33, n.6, p.2387-2393, 2004.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 3, de 7 de Janeiro de 2000. Regulamento técnico de métodos de insensibilização para o abate humanitário de animais de açougue. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 24 de Jan. 2000, Seção I, p.14-16
- CARVALHO, S.; PIRES, C.C.; WOMMER, T.P.; PELEGRIN, A.C.R.S.; MORO, A.B.; VENTURINI, R.S.; BRUTTI, D.D. Características da carcaça de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes resíduos agroindustriais. *Revista Agrarian*, v.5, n.18, p.409-416, 2012.
- CALNAN, H.B. et al. Factors affecting the colour of lamb meat from the Longissimus muscle during display: The influence of muscle weight and muscle oxidative capacity. *Meat Science*, v. 96, n.2, p. 1049 1057, 2014.
- CEZAR, M.F.; SOUSA, W.H. Carcaças ovinas e caprinas: obtenção, avaliação e classificação. Uberaba: Agropecuária Tropical, 2007. 147p.
- CÉZAR, R.C.F., CÉZAR, M.F., SOUZA, W.H., CUNHA, M.G.G., CORDÃO, M.A., NOBREGAR, G.H. Biometria, morfometria e composição regional da carcaça de caprinos e ovinos de diferentes genótipos. *Agrária, Recife*, v.11, n.3, p.253-258, 2016.
- FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. Novas previsões da FAO: produção e comércio mundial de carnes terão crescimento modesto em 2022. Campinas, 2022. Disponível em: < <https://www.avisite.com.br/novas-previsoes-da-fao-producao-e-comercio-mundial-de-carnes-teraocrescimento-modesto-em-2022>>. Acesso em: 25 jan. 2023.
- LEÃO, A. G.; SILVA SOBRINHO, A. G.; MORENO, G. M. B. et al. Características físico-químicas e sensoriais da carne de cordeiros terminados com dietas contendo cana- de-açúcar ou silagem de milho e dois níveis de concentrado. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.41, n.5, p.1253-1262, 2012.

FOLCH, J.M.L.; STANLEY, G.H.S. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. *Journal of Biological Chemistry*, v.226, p.497-509, 1957.

GOIS, G. C. et al. Qualidade da carne de ovinos terminados em confinamento com dietas com silagens de diferentes cultivares de sorgo. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.69, n.6, p.1653-1659, 2017.

GUERRERO, A., VALERO, M. V., CAMPO, M.M., SAÑUDO, C. Some factors that affect ruminant meat quality: from the farm to the fork. Review. *Animal Sciences Acta Scientiarum*, v. 35, n. 4, p. 335-347, 2013.

GOIS, G. C. et al. Características de carcaça e componentes não-carcaça de ovinos: uma revisão. *Arquivo de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR*, v. 22, n. 4, p. 139-146, 2019.

HAMM, R. Biochemistry of meat hydration. *Advances in Food Research*, v.10, p.355-463, 1960.

ISSAKOWICZ, J. et al. Características quantitativas da carcaça e qualitativas da carne de cordeiros Morada Nova, Santa Inês e ½ Ile de France ½ Texel terminados em confinamento. *Indústr. Anim., Nova Odessa*, v.71, n.3, p.217-225, 2014.

LIMA, C. A. C., LIMA, G. F. C., COSTA, R. G., MEDEIROS, A. N., AGUIAR, E. M., JÚNIOR, V.L. Effect of melon in substitution of ground corn on performance, intake, and nutrients digestibility in Morada Nova lambs. *Revista brasileira de zootecnia*. 41. 2012,

MENCI, R., BIONDI, L., NATALELLO, A., LANZA, M., PRIOLO, A., VALENTI, B., BERTINO, A., SCERRA, M., LUCIANO, G. Feeding hazelnut skin to lambs delays lipid oxidation in meat. *Science Direct*, v. 202, 2023.

MORENO, G.M.B., SOBRINHO, A.G.S., LEÃO, A.G., LOUREIRO, C.M.B., PEREZ, H.L. Rendimentos de carcaça, composição tecidual e musculabilidade da perna de cordeiros alimentados com silagem de milho ou cana-de-açúcar em dois níveis de concentrado. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.62, n.3, p.686-695, 2010.

MONTE ALS, GONSALVES HRO, VILLAROEL ABS, DAMACENO MN, CAVALCANTE ABD. Qualidade da carne de caprinos e ovinos: uma revisão [Quality of goats and lambs meat: a review]. *Agropecuária Científica do SemiÁrido*. 2012. Disponível em: <http://150.165.111.246/ojs-patos/index.php/ACSA/article/view/161/pdf>. Acesso em: 26 jan. 2023.

NETO, J. P., SOARES, P. C., BATISTA, A.M.V., ANDRADE, S.F.J., ANDRADE, R. P. X.; LUCENA, R. B., GUIM, A. Balanço hídrico e excreção renal de metabólitos em ovinos alimentados com palma forrageira (*Nopalea cochenillifera* Salm Dyck). *Revista. Pesquisa Veterinária Brasileira*. 36, 322–328. 2016.

OLIVEIRA, M.V.M.; PÉREZ, J.R.O.; ALVES, E.L.; et al. Rendimento de carcaça, mensurações e peso de cortes comerciais de cordeiros Santa Inês e Bergamácia alimentados com dejetos de suínos em confinamento. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.31, n.3, p.1451-1458, 2002.

PILAR, R.C.; PÉREZ, J.R.O.; SANTOS, C.L. Considerações sobre produção de cordeiros Lavras: Universidade Federal de Lavras, (Boletim Técnico), p, 19. 2002.

PINTO, C. W. C., BRITO, L.R., SOUSA, W. H., CUNHA, M. G. G., JUNIOR, J. E. N. Avaliação da Qualidade das carcaças de cordeiros alimentados com diferentes substratos alternativos da cultura do Abacaxi (*Ananas comossus*). Revista Principal, n42, p 146-153, 2018.

PINTO, M.M. F., GONÇALVES, J. S., SOUZA, T. N., BATISTA, N. V., MELO, V. L., FIMINO, S. S., PINEDP, L. Á., LIMA. P.O. Use of melon (*Cucumis melo L.*) in ruminant feed: a review. Braz. J. of Develop. v. 5, n. 12, p. 31466-31481, 2019.

PEREIRA, L. G.; GONÇALVES, L. C.; TOMICH, T. R.; ARAGÃO, A. S. L. Silagem de girassol para bovinos leiteiros. in: Alimentos para gado de leite. FEPMVZ, p. 576, 2009.

SANTOS G.C.R.V., LACERDA, C. L., ALVES, D.D., NEVES, H.O., VASCONCELOS, A.M., SILVA, J.S.S., OLIVEIRA, L.L.S. Tempos de alimentação, ruminação e ócio em ovinos alimentados com resíduo desidratado de tomate em substituição ao feno de capim-vaquero. Fórum Ensino, Pesquisa, Extensão, Gestão. 2018. ISSN: 1806-549X.

SANTOS, N. U. F., ARRUDA, S. G. R., SANTOS, A. C., FONSECA, M. F. A., RIBEIRO, G. T., MOTA, B. L. E.L., SANTOS, F. J., FERREIRA, S. A. D. Performance and carcass characteristics of lambs ½ Dorper + ½ Santa Inês, slaughtered with different thicknesses of subcutaneous fat. Revista Brasileira de Saúde Produção Animal, Salvador, v.19, n.1, p.125-135 jan./mar., 2018

SILVA SOBRINHO, A. G. Criação de ovinos. Jaboticabal: Funep, 302p. 2001.

SILVA SOBRINHO, A.G.; PURCHAS, R.W.; KADIM, I.T. et al. Características de qualidade da carne de ovinos de diferentes genótipos e idades ao abate. Revista Brasileira de Zootecnia, v.34, n.3, p.1070-1078, 2005.

SILVA, P. C. G., ÍTAVO, C. C.B. F., ÍTAVO, L. C. V., GOMES, M. N.B., FEIJÓ, G.L.D., FERELLIL, K. L. S. M., HEIMBACH, N. S., SILVA, J. A., MELO, G. K. A., FILGUEIRA, M. W. P. Características de carcaça e qualidade da carne de cordeiros Texel criados em braquiárias em sistemas de pastagem e confinamento. Animal Science Journal. v. 91, p. 1-11, 2020.

TERRA, N.N. et al. Valores de nitrito e de TBARS durante o processo earmazenamento da paleta suína curada, maturada e fermentada. Ciência Rural, Santa Maria, v.36, n.3, p.965-970, 2006. Disponível em: Acesso em: 27 abr. 2023.

VAN SOEST, P.J. Nutritional ecology of the ruminant. 2 ed. New York: Cornell University Press, 1994. 476p.