UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE ZOOTECNIA

DÉBORA DE VASCONCELOS LINS

DESEMPENHO E COMPORTAMENTO INGESTIVO DE CORDEIROS CONFINADOS ALIMENTADOS COM RAÇÃO TOTAL *IN NATURA* E ENSILADA A BASE DE PALMA FORRAGEIRA

AREIA
2023

DÉBORA DE VASCONCELOS LINS

DESEMPENHO E COMPORTAMENTO INGESTIVO DE CORDEIROS CONFINADOS ALIMENTADOS COM RAÇÃO TOTAL *IN NATURA* E ENSILADA A BASE DE PALMA FORRAGEIRA

Monografia apresentada à Coordenação do Curso de Zootecnia da Universidade Federal da Paraíba, Campus II, como requisito parcial para a obtenção do título de Zootecnista.

Orientador: Edson Mauro Santos

AREIA

2023

Catalogação na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

L759d Lins, Débora de Vasconcelos.

Desempenho e comportamento ingestivo de cordeiros confinados alimentados com ração total in natura e ensilada a base de palma forrageira / Débora de Vasconcelos Lins. - Areia:UFPB/CCA, 2023.
37 f.

Orientação: Edson Mauro Santos.
TCC (Graduação) - UFPB/CCA.

1. Zootecnia. 2. Comportamento ingestivo. 3. Confinamento. 4. Cordeiros. 5. Palma forrageira. 6. TMR. I. Santos, Edson Mauro. II. Título.

UFPB/CCA-AREIA CDU 636(02)

Elaborado por LUCIANNA SILVESTRE DE CASTRO AZEVÊDO - CRB-15/973

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
COORDENAÇÃO DE ZOOTECNIA
CAMPUS II – AREIA - PB

DEFESA DO TRABALHO DE GRADUAÇÃO

Aprovada em 09/11/2023

"DESEMPENHO E COMPORTAMENTO INGESTIVO DE CORDEIROS CONFINADOS ALIMENTADOS COM RAÇÃO TOTAL IN NATURA E ENSILADA A BASE DE PALMA FORRAGEIRA."

Autor: Débora de Vasconcelos Lins

Banca Examinadora:

Edson Mauro Santos
Orientador

Juliana Silva de Oliveira
Examinadora

Alberto Jefferson da Silva Macêdo
Examinador

Dedico a Deus, que foi meu alicerce durante toda a jornada.

Aos meus avós (*in memorian*), que enquanto vivos acreditaram na minha capacidade em obter o título de “doutora vaqueira”.

Aos meus pais que acreditaram e apoiaram meu sonho. Meus maiores incentivadores.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus por ter me dado forças para seguir quando eu duvidava de mim mesma, por ter me dado forças para entrar no ônibus e voltar para Areia quando minha vontade era ficar debaixo das asas de meus pais. Assim como Ele fez uma promessa à Abraão e a cumpriu, Ele agora está cumprindo a promessa que me fez e me mostrando que o que Ele tinha guardado para mim era muito mais do que eu pensava e imaginava.

Aos meus pais, Sebastião Alves Lins Filho e Rosa Núbia de Vasconcelos Lins, por sempre terem me dado todo suporte e apoio para que eu fosse em busca do meu sonho de ser "doutora vaqueira". Aos meus irmãos, Lívia de Vasconcelos Lins e Sebastião Alves Lins Neto, à minha sobrinha, Lara de Vasconcelos Tobias Lins, ao meu cunhado, Ronaldo Tobias Júnior, por sempre me alegrarem nos momentos difíceis e acreditarem em mim.

À família Quirino de Dias que me acolheu desde o primeiro dia que cheguei em Areia, me adotaram como neta, filha, sobrinha e prima. Em especial a vovó Zefa, tia Jaideth, Nildo e Jacely, que em almoços de domingo diminuíram a saudade de casa e que em uma mesa de jantar enxugaram minhas lágrimas e me deram consolo.

À minha turma, Ana Júlia Azevedo (cumadi), Vitória Macêdo, Vinícius Araújo e Gilvânia Avelino (GG), por terem sido mais do que uma turma, se tornaram minha família em Areia e tornaram todo o processo mais leve. Em especial à minha casca de bala (GG), que Deus colocou em minha vida como uma irmã, cuidou de mim nos piores dias e desfrutou dos melhores momentos ao meu lado, sem ela a caminhada teria sido mais árdua.

Ao Grupo de Estudo em Forragicultura (GEF), em nome do Professor Edson Mauro Santos e do Guilherme Medeiros Leite, que me acolheram, me receberam de portas abertas e foram meus guias nessa etapa final que é a construção do Trabalho de Conclusão de Curso. Sem esse apoio, o presente trabalho não seria possível.

A todos aos meus amigos que fiz na graduação, nos eventos do curso, nas exposições agropecuárias e aos velhos amigos, que de longe ou de perto não deixaram de torcer pelo meu sucesso. Sempre me deram palavras de incentivo, acreditando no meu potencial como profissional e pessoa.

Ao Dr. Veloso, Ernando, Cris e Laise e ao corpo de funcionários por terem me recebido de braços abertos na Agropecuária Tapuio Ltda., onde tive grande crescimento profissional e meu primeiro contato com o mercado de trabalho. Foi uma experiência divisora de águas para

mim enquanto zootecnista em formação, pois ali aprendi a gerir uma empresa e as pessoas que nela são colaboradoras.

Às instituições da EMPAER e FAPESQ por terem financiado a pesquisa e tornado possível a execução do experimento realizado para realizar o presente trabalho. Pois, sem o apoio de ambas, a pesquisa, a realização do experimento e a construção deste trabalho não seria possível de serem realizadas.

Por fim, agradeço ao Centro de Ciências Agrárias, UFPB – Campus II, por ter sido a minha casa ao longo desses cinco anos. A todos os professores que foram indispensáveis para a minha formação profissional e pessoal, em especial ao professor Marcelo Rodrigues, que me deu aporte em momentos difíceis, e à professora Jacinara Hody, que abriu as portas de seus projetos de extensão para mim. A todos os funcionários, em nome de Seu Gabriel, Seu Leandro e Tainha, que por muitas vezes ao encontraram cabisbaixa arrancaram sorrisos do meu rosto e proferiram palavras de conforto ao meu coração.

“Considero que os nossos sofrimentos atuais não podem ser comparados com a glória que em nós será revelada”.

Romanos 8:18

RESUMO

O objetivo deste estudo foi analisar o desempenho e o comportamento ingestivo de cordeiros alimentados com ração total, tanto *in natura* quanto ensilada. Para isso, foi realizado um experimento com 32 cordeiros sem padrão racial definido (SPRD), não castrados, com peso vivo médio inicial de 24,96 ± 1,78 kg, identificados e distribuídos em delineamento em blocos casualizados (DBC), em um esquema fatorial 2 x 2 (ração ensilada ou *in natura* x alta e baixa fibra), e oito repetições no período de 59 dias. Foi utilizada uma ração total (TMR) composta de palma forrageira, feno de tifton, farelo de trigo, farelo de milho, torta de algodão e ureia. As dietas eram isoproteicas, contendo 14,6% de proteína bruta com base na matéria seca. A comparação de médias foi realizada por meio do comando LSMEANS, utilizando-se o teste de Tukey – Kramer, a 5% de probabilidade. Não houve efeito de interação entre os níveis de fibra e formas de fornecimento das rações ($P>0,05$) para as variáveis de desempenho dos cordeiros. No entanto, observou-se diferença significativa ($P<0,05$) para o consumo de matéria seca (CMS) para os níveis de baixa e alta inclusão de fibra, CMS de 1,649 Kg dia^{-1} e 1,215 Kg dia^{-1} respectivamente. Para o consumo de água, houve efeito para baixa e alta de inclusão de fibra, 0,741 Kg dia^{-1} e 1,319 Kg dia^{-1}, respectivamente, e para o fornecimento da ração *in natura* ensilada, 0,560 Kg dia^{-1} e 1,445 Kg dia^{-1}, respectivamente, ($P<0,05$). Quanto ao comportamento ingestivo, houve efeito significativo ($P<0,05$) para o tempo despendido em ruminação e ócio, de acordo com a forma de fornecimento da ração, em que a TMR ensilada apresentou mais tempo de ruminação (30,98 % ou 446,07min) e menor tempo de ócio (49,14% ou 707,59min). O peso vivo final (PVF), o ganho de peso total (GPT) e o ganho de peso médio diário (GPMD) não apresentaram alterações significativas, com valores médios de 35,58 kg, 11,14 kg e 0,235 Kg dia^{-1}, respectivamente. Concluiu-se que a forma de fornecimento da ração, bem como o nível de fibra não afetam o desempenho (PVF, GPT E GPMD) de cordeiros confinados com dietas à base de palma forrageira. Mas, que ainda assim, os cordeiros confinados superaram a meta de ganho de médio diário (GMD) de 0,200 Kg dia^{-1} e atingiram uma média de ganho de peso 0,235 Kg dia^{-1} por animal.

Palavras-chave: comportamento ingestivo; confinamento; cordeiros; palma forrageira; TMR.

ABSTRACT

The objective of this study was to analyze the performance and ingestive behavior of lambs fed with total ration, both fresh and ensiled. For this, an experiment was carried out with 32 lambs without a defined breed standard (SPRD), not castrated, with an initial average live weight of 24.96 ± 1.78 kg, identified and distributed in a randomized block design (DBC), in a 2 x 2 factorial scheme (ensilated or fresh feed x high and low fiber), and eight replications over a period of 59 days. A total ration (TMR) composed of cactus, tifton hay, wheat bran, corn bran, cottonseed cake and urea was used. The diets were isoprotein, containing 14.6% crude protein based on dry matter. The comparison of means was carried out using the LSMEANS command, using the Tukey – Kramer test, at 5% probability. There was no interaction effect between fiber levels and feed supply methods (P>0.05) for lamb performance variables. However, a significant difference (P>0.05) was observed for dry matter intake (DMI) for the low and high fiber inclusion levels, DMI of 1.649 kg day-1 and 1.215 kg day-1 respectively. For water consumption, there was an effect for low and high fiber inclusion, 0.741 Kg day^{-1} and 1.319 Kg day^{-1} respectively, and for the supply of ensiled fresh feed, 0.560 Kg day-1 and 1.445 Kg day-1 1 respectively, (P>0.05). Regarding ingestive behavior, there was a significant effect (P>0.05) for the time spent in rumination and idleness, according to the form of feed supply, in which the ensiled TMR presented more rumination time (30.98% or 446.07min) and shorter idle time (49.14% or 707.59min). Final live weight (FWL), total weight gain (GPT) and average daily weight gain (AWG) did not show significant changes, with average values of 35.58 kg, 11.14 kg and 0.235 kg day^{-1}, respectively. It was concluded that the form of feed supply, as well as the fiber level, do not affect the performance (PVF, GPT AND GPMD) of lambs confined on cactus-based diets. However, the confined lambs surpassed the average daily gain target (ADG) of 0.200 kg day-1 and achieved an average weight gain of 0.235 kg day^{-1} per animal

Keywords: ingestive behavior; lockdown; lambs; forage palm; TMR.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Proporções dos ingredientes e composição química das dietas **25**

Tabela 2. Médias e desvio-padrão (±) do desempenho de cordeiros sem padrão racial definido, terminados em confinamento e alimentados com diferentes níveis de inclusão de feno de tifton e formas de fornecimentos da ração **29**

Tabela 3. Médias e desvio-padrão (±) do comportamento ingestivo cordeiros sem padrão racial definido, terminados em confinamento e alimentados com diferentes dietas **33**

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO..... 11
2 OBJETIVO..... 14
3 REFERENCIAL TEÓRICO..... 15
3.1 PALMA FORRAGEIRA..... 15
3.2 DESEMPENHO E COMPORTAMENTO INGESTIVO DE CORDEIROS ALIMENTADOS COM NÍVEIS DE FIBRA..... 16
3.3 CONFECÇÃO E UTILIZAÇÃO DE TMR NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL... 18
3.3.1 TMR ensilada..... 19
3.3.2 Silagem de palma forrageira..... 20
4 METODOLOGIA..... 22
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO..... 27
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS..... 33
REFERÊNCIAS..... 34

1 INTRODUÇÃO

O agronegócio, no Brasil, configura um dos setores que mais movimenta financeiramente o país. No que diz respeito à criação de ovinos e caprinos, é possível afirmar que essa atividade é tradicional em todo o país, especialmente na Região Nordeste, em que muitas famílias da zona rural obtêm seu sustento alimentar e econômico dessa atividade (SORIO, 2017).

A partir de 2002, a ovinocultura passou a se desenvolver cada vez mais, superando uma crise constatada nos anos anteriores (MONTEIRO; BRISOLA; VIEIRA FILHO, 2021). No ano de 2020, o crescimento do rebanho de ovinos no Brasil teve um aumento de 3,3% em relação aos dados do ano anterior. Na Região Nordeste, o número se demonstrou bastante superior às demais regiões, contando com 14.561.928 animais (MAGALHÃES; HOLANDA FILHO; MARTINS, 2021). Dentre os Estados brasileiros, os três que mais se destacam são Bahia, Pernambuco e Rio Grande do Sul (MAGALHÃES; HOLANDA FILHO; MARTINS, 2021).

Mesmo sendo a região brasileira que mais se destaca na criação de ovinos, um grande problema afeta o Nordeste: as condições climáticas, em sua maioria, de clima semiárido. A região enfrenta períodos longos de estiagem, trazendo uma grave consequência aos produtores: a escassez de alimento no período de estiagem. Assim, tornou-se necessário buscar estratégias de adaptação dos sistemas agropecuários em função das mudanças climáticas (SOTTA *et al*., 2021).

Observando esta realidade, tanto na agricultura e quanto na pecuária atuais, a busca incessante por melhorar a eficiência dos sistemas pecuários, além de reduzir custos e fornecer alimentos em quantidade e qualidade tem ganhado força nas últimas décadas. Neste ínterim, vale apontar que os avanços tecnológicos têm auxiliado cada vez mais no alcance de efeitos satisfatórios na criação de rebanhos e no cultivo agrícola (CUNHA *et al*., 2008).

No que tange à pecuária, a criação de ovinos em sistema de confinamento é uma ferramenta bastante utilizada a fim de aumentar os índices de produtividade de rebanhos de pequenos ruminantes na região Nordeste, especialmente em épocas secas, que as condições climáticas dificultam a disposição de alimentos no campo para o consumo dos animais (PEREIRA, 2018).

Neste sistema, o animal é mantido em um ambiente com cocho, bebedouro e saleiro, e são oferecidos ração e volumoso duas ou três vezes por dia. No semiárido, há a oportunidade de terminação com ganhos de peso variando entre 100g a 300g por dia por animal, configurando um bom ganho de peso em um curto período de tempo (ALBUQUERQUE; OLIVEIRA, 2015).

Observando os altos valores relacionados à criação em confinamento, é possível notar que um dos maiores custos é o de alimentação, que segundo a EMBRAPA pode chegar até a 80% dos gastos operacionais de um confinamento fazendo com que os criadores e profissionais busquem continuamente opções de baixo custo, fáceis de adquirir e que ofereçam os nutrientes necessários evitando as perdas comuns em sistemas de ensilagem (GERON *et al*., 2013).

A TMR pode ser *in natura*, quando a mistura do concentrado e do volumoso ocorrem de forma manual ou mecânica, ou ensilada, quando a mistura passa pelo processo de fermentação. A utilização de silagens de ração total (TMR) vem conquistando o meio de alimentação animal, haja vista a sua praticidade e possibilidade de conciliar, de maneira unificada, o manejo alimentar de um rebanho. Neste sentido, Barbosa (2019) aponta que na TMR há uma "associação entre os subprodutos e ingredientes de baixa umidade, e assim preservar a qualidade do material ensilado, reduzindo as perdas, produção de efluentes e gastos envolvidos com processo de secagem".

O uso de dietas que contenham em si alto valor nutricional fazem com que o animal que a consome tenha melhores níveis de desempenho, no geral. Assim, a ensilagem é uma excelente opção para os momentos em que é necessário suprir nutricionalmente um rebanho, pois o uso de aditivos e inoculantes permite que não haja altos níveis de perda, além de diminuir o custo com a mão de obra, uma vez que o alimento pode ser oferecido de maneira unificada (CORREIA, 2014).

A partir destas informações, o presente trabalho se justifica pela importância em experimentar novas misturas de TMR para utilização em cordeiros confinados a fim de compreender o desempenho e o comportamento ingestivo destes animais em resposta à combinação de palma forrageira, feno de tifton, farelo de milho, farelo de soja, torta de algodão e ureia, configurando a associação aditivos na ração.

Um ingrediente que sendo utilizado na TMR é a palma forrageira. No formato *in natura*, ela pode ser um desafio nutricional uma vez que a sua baixa quantidade de fibra pode desencadear distúrbios metabólicos nos ruminantes. Contudo, a ensilagem pode oferecer maior segurança no fornecimento de dietas com alta proporção de palma e baixa quantidade de fibra.

A partir destas informações, o presente trabalho se justifica pela importância em experimentar novas misturas de TMR para utilização em cordeiros confinados a fim de compreender o desempenho e o comportamento ingestivo destes animais em resposta à combinação de palma forrageira, feno de tifton, farelo de milho, farelo de soja, torta de algodão e ureia, comprando o fornecimento *in natura* com o ensilado. Assim, levantou-se a seguinte

hipótese: o uso da TMR ensilada pode permitir o aproveitamento de dietas com alta proporção de palma forrageira e baixa fibra.

2 OBJETIVO

Analisar o desempenho e o comportamento ingestivo de cordeiros alimentados com ração total *in natura* e ensilada a base de palma forrageira, com baixa ou alta quantidade de fibra em detergente neutro (FDN).

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 PALMA FORRAGEIRA

No que tange à região Semiárida do Nordeste do Brasil, que tem como principal característica precipitações irregulares em um curto período de tempo (Perazzo *et al*., 2017), os desafios são ainda maiores para os criadores e as suas criações, a fim de manter os animais saudáveis e bem alimentados em meio às adversidades climáticas do meio em que vivem. Assim, é importante e necessária a busca pelo cultivo de plantas forrageiras que sejam adaptadas ao clima semiárido a fim de viabilizar a pecuária no Nordeste.

A palma forrageira é uma cactácea exótica que tem como suas principais características e benefícios a alta resistência, a rusticidade, a fácil expansão e a alta capacidade de adaptação em climas semiáridos, típicos da região Nordeste (CORREIA, 2014). Os gêneros mais utilizados são *Opuntia* spp. e *Nopalea* spp, de metabolismo CAM (metabolismo ácido das crassuláceas), em que as seguintes variedades são resistentes a cochonilha-do-carmim (*Dactylopius* sp): Baiana, IPA Sertânia ou Mão de Moça (*Nopalea cochenillifera*); Doce, Miúda ou Santa (*Nopalea cochenillifera* Salm-Dick) e Orelha de Elefante Mexicana (*Opuntia tuna*) (SILVA, 2017).

Os requisitos para suportar os rigores de clima e as especificidades físico-químicas dos solos das zonas semiáridas diz respeito à sua capacidade de captação diária de CO2 e a perda de água, fenômenos que ocorrem geralmente à noite, cujo intercâmbio de gases, diferindo da assimilação fotossintética das plantas clorofiladas C3 e C4, caracterizadas por formarem como primeiro produto da fotossíntese, ácidos com três e quatro moléculas de carbono, respectivamente (MACEDO *et al*., 2017).

Assim, a palma se torna uma alternativa para as regiões semiáridas (OLIVEIRA *et al*., 2017). Segundo Soares (2021), a palma forrageira é composta quimicamente por 10% de matéria seca (MS), 4 a 6 % de proteína bruta (PB), 26 a 32% de fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) e 50 a 60% de carboidratos não fibrosos (CNF). Além de apresentar baixos níveis de carboidratos fibrosos o que se equilibra com altos teores dos não-fibrosos, sendo um alimento que oferece energia ao animal. (FERREIRA *et al*., 2008).

Além de uma fonte de energia, a palma é uma fonte água para os animais e sua presença na dieta de ruminantes em tempos de seca os auxilia a suprir a demanda de água exigida pelo corpo. Em que segundo o trabalho de Ferreira *et al*. (2008) foi observado um efeito linear

negativo sobre a ingestão de água total conforme aumentava o teor de palma forrageira na dieta de ovinos, resultado que se explica pelo maior consumo de água por meio da palma.

Apesar destes pontos positivos, seu uso exclusivo não é indicado pois devido à baixa concentração de fibra e proteína, e ao elevado teor de umidade esse alimento possui alta taxa de passagem e juntamente com a mucilagem da palma sendo uma substância composta por polissacarídeos complexos e com características hidrofílicas, acarretam nos animais um efeito laxativo ou de fezes amolecidas (MACEDO *et al*., 2017). Em virtude da sua concentração de fibra não ser suficiente para manter as condições adequadas das funções ruminais, deve ser fornecida aos animais associada a uma fonte de fibra juntamente com uma fonte de proteína (RODRIGUES et al., 2016).

A palma, além de poder ser fornecida *in natura* podem também ser utilizada na confecção de silagens. Pois, embora seu percentual médio de matéria seca seja de 10% (ÇÜREK & ÖZEN, 2004) e esteja muito abaixo do preconizado por McDONALD *et al*. (1991), que é de 35 a 40%, a palma apresenta características nos seus componentes bioativos que promovem condições de manter a homeostase no ambiente da massa ensilada (NOGUEIRA, 2015). Ainda segundo Nogueira (2015), há a formação de um gel emulsificante, conhecido como mucilagem, que envelopa os compostos fluídos da palma impedindo sua perda por formação de efluentes.

Outro ponto que é importante ressaltar na ensilagem da palma forrageira é a sua alta concentração de carboidratos solúveis em água, em torno de 57,9% (SANTOS *apudi* GARCEZ., 2016). Açúcares estes que estão importantes para uma boa fermentação da silagem, pois podem ser utilizados como substratos prontamente disponíveis à fermentação lática sem promover elevadas perdas na composição química da massa resultante da ensilagem e minimizando ação da fermentação secundária na silagem (NOGUEIRA, 2015).

3.2 DESEMPENHO E COMPORTAMENTO INGESTIVO DE CORDEIROS ALIMENTADOS COM NÍVEIS DE FIBRA

O fenômeno da inovação tecnológica vem contribuindo cada dia mais com o sucesso no campo, seja com a agricultura ou com a pecuária. Esta ferramenta vem sendo utilizada, cada dia mais, na busca por melhorias nas condições de criar animais de modo que estes atinjam os mais altos níveis possíveis de potencial genético. Observando o cenário em que se inserem os ruminantes, os profissionais da Zootecnia estão em constante luta para vencer desafios como a alimentação dos animais e os custos que isto podem trazer para o criador (PEREIRA, 2018).

Em meio as inovações tecnológicas para os sistemas de terminação no semiárido está o confinamento, que se caracteriza como um avanço na pecuária mundial e que vem sendo utilizado no Brasil, pois viabiliza a redução do ciclo de produção além de gerar maior comercialização de carne de qualidade no mercado (SOUZA; BARROS, 2017).

No sistema de confinamento o animal é alimentado no cocho, sem nenhum contato com o pasto. Nesta alimentação, o manejo ocorre em duas ou três oportunidades por dia, contendo ração e volumoso, atendendo as necessidades nutricionais do animal. Nas instalações onde os animais são confinados, é necessário que haja locais com água e saleiro e os cochos, como dito anteriormente (MAGALHÃES; HOLANDA FILHO; MARTINS, 2021).

De acordo com Albuquerque e Oliveira (2015), o confinamento é um sistema de terminação onde os cordeiros conseguem ganhar mais peso em um espaço de tempo menor, especialmente quando são jovens e saudáveis. Um cordeiro criado em confinamento no clima semiárido nordestino ganha uma média de peso por dia de 100g a 300g, assim, em cerca de uma dezena de dias, o ganho pode variar em 1kg a 3kg, demonstrando um ganho satisfatório em um curto período de tempo e viabilizando mais ganhos e menos custos. Uma informação importante que precisa de destaque é que os animais mais jovens apresentam melhor conversão alimentar quando comparados aos animais adultos, influenciando diretamente no tempo de abate, conferindo qualidade e melhor sabor ao produto final, a carne.

Dentro desse sistema de criação, o manejo alimentar dos animais é imprescindível para se obter bons índices de desempenho. É fundamental que o produtor tenha disponibilidade de alimentos armazenados, normalmente colhidos em períodos chuvosos, para garantir o bom manejo alimentar do seu rebanho confinado (MONTEIRO; BRISOLA; VIEIRA FILHO, 2021).

Além disso, Van Cleef *et al.* (2009) apontam que as dietas ricas em concentrado oferecidas a animais que precisam de maior ganho de peso individual são mais utilizadas para atingir resultados satisfatórios em menor intervalo de tempo. Pois, a maior proporção de concentrado na dieta oportuniza ao animal maior fornecimento de energia por meio da sua dieta, o que, consequentemente, traz melhorias na fase de terminação e no desempenho e produtividade do animal (MAJDOUB-MATHLOUTHI *et al*., 2013).

Mas, a fim de evitar consequências advindas de distúrbios metabólicos, Pereira (2018) aponta que é necessário que haja uma priorização em relação ao volumoso e o concentrados da dieta fornecida aos animais. Sempre visando o desempenho produtivo deles, evitando prejuízos econômicos por causa de erros no manejo alimentar.

De acordo com Goularte *et al*. (2011), o comportamento ingestivo se caracteriza por uma avaliação da quantidade e do valor nutritivo do manejo alimentar, além do estabelecimento

da relação entre comportamento e consumo voluntário, a fim de obter dados que atuem em melhorias do desempenho do animal. Segundo Hodgson (1990), os ruminantes são animais capazes de se adaptarem as múltiplas situações a que são submetidos, seja com relação a condição de alimentação, ao ambiente em que estão inseridos ou ao manejo que são sujeitos, e assim sempre alterando a expressão do seu comportamento ingestivo visando manter o nível de consumo de acordo com suas exigências.

Assim, para viabilizar o consumo e a conversão do alimento em ganho de peso, determinar o teor de fibra na dieta de cordeiros será essencial, afinal, é a partir desta informação que o profissional conseguirá determinar o manejo alimentar ideal para atingir resultados melhores e de custos mais baixos (BARBOSA, 2019). Pois, segundo Dado e Allen (1995), o comportamento ingestivo na variável de ruminação aumenta de acordo com o aumento do teor de fibra na dieta. Dessa forma, a avaliação do comportamento ingestivo dos animais se torna imprescindível para realizar ajustes no manejo de animais confinados.

3.3 CONFECÇÃO E UTILIZAÇÃO DE TMR NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL

Ração total (TMR) e sua utilização para ruminantes passou a ganhar destaque nas últimas décadas, sendo relatadas, a princípio, nos Estados Unidos, em meados dos anos sessenta. Apesar de surgir neste país, diversos países, como o Brasil, demonstraram interesse por esse misto de forragem, subprodutos, concentrados, minerais, vitaminas e aditivos (OWEN; HOWARD, 1965).

A TMR é caracterizada pela mistura de forragens, subprodutos concentrados, minerais, vitaminas e aditivos (BUENO *et al.*, 2020). Podendo ser fornecida no formato *in natura*, em que o processo se dá pela mistura dos componentes da ração em seu estado natural, e no formato ensilado, em que a mistura dos ingredientes é armazenada em silos e passa pelo processo fermentativo. A fermentação é realizada por bactérias homo e heterofermentativas, classificação dada de acordo com a via utilizada pelas bactérias para a produção de ácido lático e redução de pH da silagem, parâmetro importante para uma boa fermentação.

A homogeneidade do material se destaca, principalmente, pela diminuição da seleção natural dos animais a procura de alimentos, conseguindo ser ingerida de forma completa e não acarretando em problemas na estabilidade ruminal (HOSODA et al., 2019). Em virtude do alimento ser ofertado de maneira única, homogênea, há a redução dos custos de mão de obra e de mistura diária das rações (BUENO *et al.*, 2020).

3.3.1 TMR ensilada

A ensilagem é uma técnica de armazenamento em condições anaeróbias que visa conservar alimento para rebanhos, segurando a sua capacidade nutritiva e servindo para atender as necessidades nutricionais dos animais. Costa *et al*. (2008) afirmam que o processo de ensilagem satisfaz a demanda por volumoso de boa qualidade, refletindo nos custos e na praticidade de sistemas de criação.

Assim como na ensilagem de forrageiras, o processo fermentativo da TMR é caracterizado pela quebra de açúcares disponíveis por bactérias e conversão em ácidos orgânicos responsáveis pela redução no pH do material ensilado (JOBIM; NUSSIO, 2013). Barbosa (2019) aponta que o propósito da TMR ensilada é associar produtos e ingredientes com baixa umidade, mantendo a qualidade do que fora ensilado, diminuindo perdas, produção de efluentes e os custos do processo de secagem.

Santos *et al*. (2010) frisam que o componente a ser utilizado necessita de alto teor de matéria seca e alta capacidade de reter água. Bueno *et al.* (2020) ressaltam também a importância do uso de ingredientes ricos em carboidratos solúveis em água (CS), açúcares que estão prontamente disponíveis para consumo, bactérias ácido láticas (BAL) homofermentativas para melhor fermentação, e BAL heterofermentativa para melhor estabilidade aeróbica da TMR ensilada.

Além disso, o teor de umidade do material ensilado pode afetar diretamente o padrão fermentativo, o fracionamento e a disponibilidade dos nutrientes. O excesso de umidade é um fator limitante, acima de 80% no momento da ensilagem, promove ações indesejáveis que afetam a qualidade do processo fermentativo (Amaral & Nussio, 2011), ocasionando perdas de nutrientes por meio da produção de efluentes, formação de ácido butírico e degradação proteica, ou seja, esse elemento atua diretamente na fermentação do material (RAMOS *et al.,* 2021)

Segundo Bueno *et al.* (2020), a ensilagem aumenta a digestibilidade do amido, uma vez que ação da protease durante o processo de fermentação reduz a concentração das prolaminas – proteínas hidrofóbicas que envolvem os grânulos de amido – e, consequentemente, gera maior disponibilidade do amido. Daniel *et al.* (2015), em uma metanálise, observaram um aumento significativo na digestibilidade do amido conforme o tempo de armazenamento da silagem de milho. Esse aumento tem sido associado a maior eficiência alimentar em animais alimentados com TMR ensilada (BUENO *et al*., 2020).

3.3.2 Silagem de palma forrageira

A palma forrageira é uma cactácea que tem como suas principais características e benefícios a alta resistência, a rusticidade, a fácil expansão e a alta capacidade de adaptação em climas semiáridos, típicos da região Nordeste. Além disso, a palma forrageira tem alta produção de matéria seca (CORREIA, 2014).

Apesar destes pontos positivos, a palma forrageira tem baixo teor de matéria seca, o que faz com que haja necessidade de associá-la a nutrientes ricos em fibras como capins, fenos e farelos é fundamental para otimização do aproveitamento de nutrientes presentes nos alimentos associados, além de evitar distúrbios metabólicos (MACÊDO *et al*., 2017). Segundo Soares (2021), a palma forrageira é composta quimicamente por 10% de matéria seca (MS), 4 a 6 % de proteína bruta (PB), 10 a 20% de cinzas, 1 a 3% de lipídeos (EE), 26 a 32% de fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) e 50 a 60% de carboidratos não fibrosos (CNF). Apresenta baixos níveis de carboidratos fibrosos, mas que se equilibra com altos teores dos não-fibrosos, sendo um alimento que oferece energia ao animal (FERREIRA *et al*., 2008).

O percentual de MS da palma forrageira esteja em torno de 10% em cladódios jovens recém colhidos (ÇÜREK & ÖZEN, 2004), que está intimamente ligado com o alto teor de umidade da palma forrageira e que pode favorecer fermentações indesejáveis. Mas, apenas esses dois fatores não são decisivos para caracterizar essa forrageira como inadequada para a ensilagem, pois ela apresenta componentes bioativos promotores de condições favoráveis a homeostase do material ensilado.

Entre esses componentes é possível citar a mucilagem, gel emulsificante formado logo após a picagem dos cladódios, o rompendo as células do clorênquima e parênquima e liberando a mucilagem, que é um hidrocoloide que proporcionam uma grande retenção dos fluidos da palma forrageira (SAAG et al., 1975). Ao envelopar os compostos fluidos da palma, a mucilagem impede a perda dos mesmos por formação de efluentes, se tornando um dos principais responsáveis pela redução de perda por efluentes na silagem.

Além disso, o percentual de CS presente na palma forrageira proporciona um bom padrão fermentativo. A palma é uma forrageira rica em polissacarídeos pécticos, essas pectinas são açúcares esterificados ricos em galactose, arabinose, xilose e frutose (HABIBI et al., 2004). Esses carboidratos são utilizados como substratos pelas BAL durante o processo de fermentação e geram a queda de pH, fator importante e que interfere na qualidade da fermentação e da silagem ao final do processo.

A capacidade tampão (CT) é outro ponto que deve ser levado em consideração no processo de ensilagem, pois quanto maior a capacidade de tamponamento da massa ensilada maior a abertura para a ação de microrganismos indesejáveis na mesma, pois dificulta a redução do pH da massa ensilada. De acordo com o estudo realizado por Corrales-García *et al*., (2004), observou-se que a acidez e a CT da palma do gênero *Opuntia* sofre alterações de acordo com o horário do corte dos cladódios, em que o material colhido nas primeiras horas do dia apresenta menor CT, indicando que a colheita dos cladódios a serem ensilados deve ser feita nas primeiras horas do dia a fim de obter menor CT e favorecer a ação das BAL e proporcionando estabilidade no processo de fermentação.

Dessa forma, a palma forrageira se comporta como um bom alimento para ser utilizado na confecção de TMR's ensiladas. Além de proporcionar um bom padrão fermentativo, vem apresentando resultados satisfatórios nos trabalhos em que é objeto de estudo. Podendo-se tomar como exemplo de estudo o trabalho de Bezerra (2018), que o uso da TMR ensilada contendo palma forrageira na dieta para ovinos demonstrou melhor valor nutritivo na alimentação destes animais, pois a dieta com silagem de palma apresentou coeficientes de digestibilidade da matéria seca, matéria orgânica, dos carboidratos não fibrosos e dos nutrientes digestíveis totais maiores do que as outras rações analisadas.

Estudos avaliando o desempenho de ovinos alimentados com e sem silagem de palma na forma de ração total, mostram que os custos para a confecção da silagem foram menores em relação a ração convencional, os animais alimentados como silagem de palma na forma de ração tiveram um ganho médio diário (GMD) de 270 g/dia enquanto os animais recebendo dieta convencional tiveram um ganho médio diário de 109 g/dia (MACÊDO *et al*., 2017).

Além disso, Adous (2016) aponta que silagens contendo palma se bem fermentadas e em boas condições de conservação podem suportar períodos de armazenamento acima de 24 meses, se tornando uma opção estratégica de reversa de alimento e ser utilizada em extensos períodos de escassez de chuva.

4 METODOLOGIA

O experimento foi realizado na Estação Experimental Benjamim Maranhão, que pertence à Empresa Paraibana de Pesquisa, Extensão Rural e Regularização Fundiária (EMPAER), localizada no Município de Tacima – PB, situada na mesorregião do Agreste Paraibano e microrregião de Curimataú Oriental, com latitude: 6° 29' 8" Sul e longitude: 35° 37' 51" Oeste.

Na localidade, os animais foram confinados e houve também a confecção das silagens. 32 cordeiros sem padrão racial definido (SPRD) foram utilizados no experimento, e, como características, é possível apontar que eles eram: não castrados, com peso vivo médio inicial de, aproximadamente, 24,96 ± 1,78 kg, , identificados e distribuídos em delineamento em blocos casualizados (DBC), em um esquema fatorial 2x2, sendo dois níveis de inclusão de feno de tifton na dieta, uma de baixa e outra alta inclusão (10% e 30%, respectivamente), e duas formas de fornecimento, sendo os animais alimentados com ração *in natura* e ensilada, o que totalizou quatro tratamentos e oito repetições.

No que diz respeito à confecção das silagens de ração total, foram feitas 5.200 kg de ração na forma de silagem para os tratamentos ensilados. Todos os ingredientes utilizados passaram por moagem, foram inoculados com um misto de bactérias (*Lactiplantibacillus plantarum* - GML 66 - e *Weissella cibaria*) mesclados de maneira manual, até que se tornassem homogêneos. Após isto, foram ensacados e compactados em sacos de polietileno de 200 micras, com 110 cm de comprimento x 51 cm de largura, com densidade específica de aproximadamente 600 kg m^{-3} de matéria natural por saco. Cada saco foi fechado e armazenado em temperatura ambiente, local coberto, seco e arejado por 210 dias.

O experimento durou uma quantidade de 59 dias, sendo 12 dias de adaptação e 47 dias para coleta de amostras e dados. Após a adaptação, os animais confinados passarem por um período de jejum de 16 horas para a pesagem corporal inicial, onde eles passaram a receber suas respectivas rações totais. As dietas foram calculadas para serem isoproteicas (146 g kg^{-1}) e para suprir as exigências de ganho médio diário de 200 g dia^{-1}, para cordeiros com peso médio inicial de 25kg, de acordo com o NRC (2007) (Tabela 1).

Tabela 1. Proporções dos ingredientes e composição química das dietas com base na matéria seca.

Itens	Proporção dos ingredientes (g kg^{-1})	
	Baixa	Alta
Palma forrageira	296,90	158,20
Feno de Tifton	99,90	299,70
Farelo de Soja	66,60	66,60
Farelo de Milho	342,70	342,70
Torta de Algodão	183,10	122,10
Ureia	9,7	9,7
Sulfato de Amônio	1,1	1,1
Variáveis	Composição química da dieta (g kg^{-1})	
Matéria seca	310,00	447,00
Proteína bruta	146,00	146,00
Proteína degradável no rúmen	102,00	98,00
Proteína não degradável no rúmen	38,00	45,00
Extrato etéreo	49,00	44,00
Fibra em detergente neutro	331,00	414,00
Carboidratos não fibrosos	441,00	376,00
Nutrientes digestíveis totais	748,00	713,00

*Com base na matéria natural.

No que tange aos animais, todos eles foram vacinados contra *Clostridium* e vermifugados com cloridrato de levamisol 7,5% via oral, para tratamento contra endo e ectoparasitas, e receberam uma dose de modificador orgânico antes do início do experimento. Os cordeiros de cada tratamento foram instalados coletivamente em baias com comedouros, sal mineral e bebedouros com livre acesso. O sal mineral usado no experimento foi o Phós Ovinos, da RumiSal, que tem, em sua formulação, cloreto de amônio, a fim de evitar urolitíase

A ração foi oferecida aos animais em duas porções por dia sendo 40% manhã, as 8 horas, e 60% a tarde, as 16 horas, sendo pesadas e ajustadas, com aceitação de 10% de sobras. Quanto à pesagem diária da ração, a pesagem das sobras foi realizada no período da manhã e da tarde, tanto das baias coletivas quanto das baias individuais, a fim de controlar a ingestão de matéria seca e dos outros nutrientes pelos animais.

Nos primeiros 12 dias, todos os animais ficaram nas suas respectivas baias coletivas com cada tratamento. Somente a partir do 13° dia, dois animais de cada tratamento específico foram para baias individuais, para fins de realização das coletas de sobras, fezes e urina, durante 7 dias.

Depois desse período de 7 dias, os dois animais selecionados voltaram para a baia coletiva, e o processo se repetiu com novos animais, até que se realizasse a coleta de dados de todos os animais participantes do experimento. Após isto, todos eles foram mantidos no confinamento inicial, em baias coletivas, até o fim do experimento.

Nos últimos quatro dias dos sete dias em que cada animal estava em baia individual, foram coletadas as amostras das rações e das sobras, que, por sua vez, foram acondicionadas em sacos por cada cordeiro, com a devida identificação e armazenagem em freezer a -20ºC. Houve coleta das amostras dos ingredientes e silagens a cada vez que eram que ocorria a confecção do suplemento concentrado, que também foram acondicionadas em sacos, com a devida identificação e armazenagem em freezer a -20ºC. As amostras de ingredientes, sobras e fezes foram submetidas a análises bromatológicas, segundo os métodos descritos pela AOAC (2012), feitas no laboratório de análise de alimentos do Instituto Nacional do Semiárido, Campina Grande-PB (INSA).

No primeiro e no último dia do experimento, sempre respeitando um jejum de 16 horas, os animais foram pesados para determinar o peso corporal inicial (PCI) e o final (PCF), havendo pesagem e coleta dos dados a cada 15 dias (sem jejum).

A fim de estimar o consumo dos cordeiros analisados, foram realizados pesagens e registros diários da quantidade de alimentos fornecidos e das sobras. Neste sentido, a estimativa de água consumida foi determinada nos sete dias do período experimental de coleta de dados, próximo ao horário de fornecimento da ração, dos animais das baias individuais. É importante salientar que a água foi oferecida em baldes plásticos de 10 litros cada, havendo identificação para cada animal do experimento. A estimativa foi determinada após pesagem antes e depois da ingestão, contando, inclusive, com a evaporação, calculada a partir de posicionamento dos baldes em locais distintos do ambiente, conforme metodologia descrita por Souza *et al*. (2010).

As variáveis de comportamento ingestivo dos animais foram coletadas nas baias coletivas, no 15° dia do experimento. Os cordeiros foram analisados visualmente para fins de avaliação do comportamento ingestivo. Tal observação ocorreu durante 24 horas, em intervalos de 10 minutos para determinação do tempo despendido em alimentação, ruminação e ócio. No período noturno, foi utilizada iluminação artificial dos ambientes.

Os resultados referentes aos fatores do comportamento ingestivo foram obtidos utilizando as equações:

$$EAL_{MS} = CMS/TAL;$$
$$EAL_{FDN} = CFDN/TAL;$$

em que, a eficiência de alimentação (EAL) foi determinada para MS (EAL_{MS} = g MS consumida/h); e FDN (EAL_{FDN} = g FDN consumida/h); tempo gasto diariamente em alimentação (TAL).

$$ERU_{MS} = CMS/TRU;$$
$$ERU_{FDN} = CFDN/TRU;$$

em que, a eficiência de ruminação (ERU) foi determinada para MS (ERU_{MS} = g MS ruminada/h); e FDN (ERU_{FDN} = g FDN ruminada/h); tempo gasto diariamente em alimentação (TAL).

$$TMT = TAL + TRU$$

em que, o tempo de mastigação total (TMT) foi determinado pelo tempo de alimentação (TAL) somado ao tempo de ruminação (TRU).

Ressalta-se que os números de períodos de alimentação, ruminação e ócio foram contados a partir da observação do número sequencial de atividades na planilha de anotações. O tempo médio, por dia, desses períodos foi calculado dividindo a duração total de cada atividade pelo seu respectivo número de períodos.

No que diz respeito aos dados, foi utilizado o software SAS, SAS OnDemand for Academics, Copyright© 2023 SAS Institute Inc. Além disso, os dados coletados passaram por testes a respeito da homogeneidade das variâncias (teste de Bartlett) e também quanto à normalidade dos resíduos, por meio do procedimento Univariate (teste de Shapiro-Wilk).

Na análise dos dados, foi utilizado o procedimento GLM. No modelo estatístico, foi considerado o esquema fatorial com efeitos fixos de duas dietas (*in natura* e ensilada), dois níveis de fibra (baixo e alto), e as interações. Nos casos em que as interações apresentaram resultados significativos, foram realizadas comparações considerando os dois fatores (interação Dietas×Fibras). Quando não houve interação, os fatores foram avaliados de forma separada, por

efeito principal “dietas” e efeito principal “fibras”. A comparação das médias foi realizada por meio do comando LSMEANS, utilizando-se o teste de Tukey – Kramer, a 5% de probabilidade.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito da TMR (P=0,776) e de interação entre os níveis de fibra e formas de fornecimento das TMR's (P=0,249) para as variáveis de desempenho dos cordeiros. No entanto, observou-se uma diferença significativa para o consumo de matéria seca (CMS) para os níveis de fibra (P=0,0004), onde a ração de baixa fibra (1,649 Kg dia^{-1}) obteve um consumo superior à ração de alta fibra (1,215 Kg dia^{-1}).

A dieta total com a baixa taxa de inclusão de feno e, consequentemente maior concentração de palma apresentou um maior consumo de matéria seca (CMS), isso se explica pela maior concentração de carboidratos não fibrosos (CNF) e pelo menor teor de fibras em detergente neutro (FDN). Segundo Batista *et al.* (2009), a palma é uma ótima fonte de CNF's, que são de rápida degradação, e que resultam em um melhor fluxo do alimento no trato gastrointestinal e consequentemente aumentando a ingestão de alimentos.

Oliveira *et al*. (2017) avaliaram a substituição da cana de açúcar na dieta pela palma forrageira (0%, 33%, 66% e 100%) no manejo alimentar em terminação e verificaram um efeito quadrático sobre o CMS de acordo com a substituição, em que paralelamente à substituição da cana de açúcar pela palma reduziu do teor de FDN dos tratamentos, corroborando com os resultados do presente trabalho.

A dieta com maior inclusão de feno, menor teor de palma forrageira e maior concentração de FDN (41,4%) resultou em uma menor taxa de consumo de matéria seca. Para Mertens (1994), a concentração de FDN é inversamente proporcional ao consumo de matéria seca, em que segundo o trabalho de Cardoso *et al*. (2006), as dietas com níveis de FDN acima de 32% apresentam efeito negativo no consumo de matéria seca devido ao nível de FDN da dieta, que, por sua vez, caracteriza-se com menor taxa de passagem, seguido de maior tempo de permanência no rúmen, por isso repleção ruminal, trazendo limites ao consumo da dieta por parte do animal.

Tabela 2. Médias e desvio-padrão (±) do desempenho de cordeiros sem padrão racial definido, terminados em confinamento e alimentados com diferentes níveis de inclusão de feno de tifton e formas de fornecimentos da ração.

Variáveis (Kg dia-1)	Inclusão de feno (I)		Ração (R)		EPM	P-valor		
	Baixa	Alta	*In natura*	Ensilada		I	R	I x R
CMS	1,649a±0,323	1,215b±0,183	1,462±0,311	1,420±0,378	0,27	0,0004	0,776	0,249
CA	0,741b±0,522	1,319a±0,603	0,560b±0,248	1,445a±0,564	0,34	0,0004	0,0001	0,170
PVF	35,56±3,00	35,62±2,88	34,83±3,09	36,30±2,59	2,91	0,969	0,217	0,361
GPT	11,33±1,84	10,94±1,66	11,38±1,87	10,92±1,64	1,78	0,614	0,504	0,336
GPMD	0,24±0,04	0,23±0,04	0,24±0,04	0,23±0,03	0,04	0,614	0,504	0,336

1CMS = consumo de matéria seca; CA = consumo de água; PVF = peso vivo final; GPT = ganho de peso total e; GPMD = ganho de peso médio diário; I = inclusão de feno; R = fornecimento da ração; I x R = interação entre a inclusão de feno e o fornecimento da ração; Nas linhas, médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si, pelo teste F a 5% de probabilidade.

No que concerne ao consumo de água (CA), notou-se diferença significativa tanto para os níveis de fibra (P=0,0004) quanto para as formas de fornecimento das rações (P=0,0001), havendo destaque para a baixa fibra e ração *in natura* com os menores valores de CA (0,741 e 0,560 Kg dia-1, respectivamente). Não foram observadas diferenças significativas (P>0,05) para os valores de peso vivo final (PVF), ganho de peso total (GPT) e ganho de peso médio diário (GPMD) (Tabela 2).

O manejo alimentar dos animais está diretamente ligado à ingestão de água. Neste sentido, oferecer alimentos ricos em água facilita o alcance diário de líquidos por parte destes animais, de acordo com suas necessidades (SILVA, 2019). Essa afirmativa corrobora com os resultados do presente trabalho, em que os cordeiros alimentados com a TMR com baixa inclusão de feno e consequente maior concentração de palma em sua composição apresentaram uma redução do consumo de água, em virtude da maior ingestão de água via alimento.

De maneira semelhante ocorreu com o resultado dos cordeiros alimentados com a TMR com alta inclusão de feno. Que por apresentar maior quantidade de FDN e menor quantidade de palma forrageira em sua dieta, limita o CMS e consequentemente reduz a quantidade de água ingerida via dieta, assim, exigindo uma maior quantidade de ingestão de água por via direta.

Conforme o que foi analisado no trabalho de Araújo *et al*. (2009), em que foi avaliada a substituição da palma forrageira *in natura* por feno de erva-sal e milho moído na dieta de ovinos confinados, foram obtidos menores níveis de consumo de água para os animais alimentados com ração sem o feno de erva-sal e milho moído (0,4L/dia) ao passo que os animais alimentados com a ração de 82,7% de feno em substituição à palma apresentaram um consumo de água maior (3,2L/dia). Bispo *et al.* (2010) concluíram em seu estudo uma diminuição na ingestão de água de forma direta à medida que aumentava a inclusão de palma forrageira *in natura* em substituição de feno de capim elefante. Assim, corroborando com os resultados do presente trabalho, em que TMR *in natura* apresentou um consumo de água menor que a TMR ensilada.

Um alimento como palma-forrageira, mandacaru, gramíneas, leguminosas e melancia-forrageira, em conservação no formato de silagem ou *in natura*, constituem grandes fontes de água para as criações do semiárido (ARAÚJO *et al*., 2010). Dessa forma, o consumo de água mais alto na TMR ensilada foi um resultado que não era esperado no presente trabalho.

No estudo de Nobre (2016), foi analisada a utilização de silagem de palma forrageira para ovinos sujeitados às ofertas intermitentes de água, com três níveis de inclusão de silagem de palma na dieta (0, 21 e 42%) e três intervalos de fornecimento de água. O autor chegou ao resultado de que os animais alimentados com a dieta de 42% de inclusão de silagem de palma consumiram uma média de 0,19 Kg dia^{-1} no bebedouro e 3,62 Kg dia^{-1} via alimento, constatando

que a silagem de palma demanda menor consumo direto de água pelo animal (NOBRE, 2016 *apud* SILVA, 2019).

De acordo com Saag *et al*. (1975), a formação de um gel emulsificante logo após a picagem dos cladódios da palma acontece no momento em que são rompidas as células do clorênquima e parênquima, em que há o armazenamento da mucilagem, que, por sua vez, é um hidrocolóide, que ocasionam a conservação dos líquidos da palma forrageira. A possibilidade da perda de água livre da dieta em virtude do processo de fermentação da silagem é o que pode ter ocasionado um maior consumo de água pelos animais alimentados com TMR ensilada no presente trabalho, além de que se deve ser levada em consideração a idade da palma utilizada e a situação climática da localidade em que a mesma estava inserida.

No trabalho conduzido por Nogueira (2015), ele apontou que a formação dessa mucilagem atuou diretamente na retenção dos fluidos e inibiu a possível perda por efluentes, mas que também diminuiu a atividade da água, pois sua ação hidrofílica reduz a água livre no silo. Dessa forma, essa sendo uma possível causa do consumo de água via bebedouro maior nos animais arraçoados com TMR ensilada, se fazendo necessário maiores estudos nessa área.

Na Tabela 3 dos resultados obtidos, é possível observar que não houve efeito interativo entre os níveis de fibra e formas com as quais as rações foram fornecidas (P>0,05) para as variáveis de comportamento ingestivo dos animais. É possível observar ainda que houve diferença significativa para as variáveis de ruminação (P=0,0089) e ócio (P=0,0056), tanto em porcentagem quanto em minutos (min), para as formas de fornecimento das rações.

Foi observado, ainda, que a ração ensilada se demonstrou superior para o tempo de ruminação, quando comparada com a ração *in natura* (4,37% e 62,90 min). Já a ração *in natura* demonstrou superioridade em relação ao tempo de ócio, quando comparada com a ração ensilada (7,35% e 106,18 min). Não foram observadas diferenças significativas (P>0,05) para a variável de alimentação, com valores médios de 18,20% e 263,59min (Tabela 3).

Segundo Perazzo *et al*. (2017) o comportamento ingestivo do animal irá variar de acordo com série de fatores capazes de alterar reações metabólicas e digestivas que são desencadeadas pelo consumo de um ingrediente ou pela forma que a dieta é fornecida. De acordo com os resultados na Tabela 3 é possível ver como o tipo de fornecimento de ração total (TMR), se *in natura* ou ensilada, influenciou o tempo dispendido nas atividades de ruminação e ócio dos cordeiros.

Tabela 3. Médias e desvio-padrão (±) do comportamento ingestivo cordeiros sem padrão racial definido, terminados em confinamento e alimentados com diferentes dietas.

Variáveis	Inclusão de feno (I)		Ração (R)		EPM	P-valor		
	Baixa	Alta	*In natura*	Ensilada		I	R	I x R
	---------- em % ----------							
Ruminação	30,29±5,59	27,30±5,15	26,61±5,61b	30,98±5,61a	5,10	0,1669	0,0489	0,9595
Alimentação	17,01±3,56	19,60±4,72	16,72±3,57	19,89±4,52	3,99	0,1288	0,0671	0,6032
Ócio	52,70±5,83	52,93±7,57	56,49±6,34a	49,14±4,64b	5,81	0,9237	0,0056	0,7379
	---------- em min ----------							
Ruminação	436,14±80,51	393,10±74,13	383,17±80,84b	446,07±65,53a	73,48	0,1669	0,0489	0,9565
Alimentação	244,97±51,23	282,21±67,95	240,83±51,36	286,34±65,03	57,57	0,1288	0,0671	0,6032
Ócio	758,90±83,89	762,21±108,96	813,52±91,26a	707,59±66,84b	83,63	0,9237	0,0056	0,7379

I = inclusão de feno; R = fornecimento da ração; I x R = interação entre a inclusão de feno e o fornecimento da ração; Nas linhas, médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si, pelo teste F a 5% de probabilidade.

A ruminação é um processo fisiológico realizado para viabilizar a qualidade da dieta oferecida ao animal, a fim de melhorar o aproveitamento do alimento (PEREIRA, 2018). Segundo Del Valle *et al*. (2018), durante o processo de ensilagem os microrganismos atuam consumindo os carboidratos solúveis (CS) e proteínas, podendo assim aumentar os teores de FDN e FDA do alimento final. Além disso, Macedo Júnior *et al*. (2009) ao analisarem níveis de FDN e comportamento ingestivo de ovelhas Santa Inês gestantes observaram que o tempo de ruminação aumenta conforme o aumento de FDN da forragem.

Justificando assim o maior tempo despendido na atividade de ruminação (30,98% e 446,07min) nos cordeiros alimentados com a TMR ensilada em relação, em que a TMR *in natura* apresentou menos tempo de ruminação (26,61% e 383,17 min). O tempo dispendido na atividade de ócio está intimamente ligado ao tempo gasto nas outras atividades, assim, os animais alimentados com a TMR *in natura* que passaram menos tempo se alimentado e ruminando apresentaram maior tempo em ócio (56,49% e 813,52 min) e os alimentados com a TMR ensilada apresentaram menor tempo em ócio (49,14% e 707,59 min).

Com o estudo, foi possível concluir que a TMR com baixa inclusão de feno e fornecida *in natura* teve menor consumo de água via bebedouro devido a disponibilidade de água via alimento em virtude de maior proporção da palma forrageira na dieta. Dentre as suas vantagens, é possível apontar que esta forma de arraçoar os animais é uma boa opção em períodos de estiagem, em locais de clima seco e em propriedades onde haja dificuldades de acesso ao abastecimento de água.

Contudo, a partir da observância do comportamento ingestivo, a TMR ensilada apresentou um maior tempo de ruminação e um menor tempo de ócio, caracterizando-se como uma boa opção no manejo alimentar para animais em terminação, pois aumenta o aproveitamento dos nutrientes oferecidos na dieta.

O peso vivo final (PVF), o ganho de peso total (GPT) e o ganho de peso médio diário (GPMD) não apresentaram alterações significantes. Embora não se tenha observado diferenças estatísticas significativas para estas variáveis, compre apontar que os quatro tratamentos analisados não apenas alcançaram a meta de ganho de peso diário (0,200 Kg dia^{-1}), como a superaram com valor médio de 0,235 Kg dia^{-1} ganhos por animal.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A forma de fornecimento da ração, bem como o nível de fibra não afetam o desempenho nem o comportamento ingestivo de cordeiros confinados com dietas à base de palma forrageira. Ainda assim, os cordeiros confinados superaram a meta de ganho de médio diário (GMD) de 0,200 Kg dia^{-1} e atingiram uma média de ganho de peso 0,235 Kg dia^{-1} por animal.

REFERÊNCIAS

ADOUS, F.E. **Dissemination of feed based on cactus silage by breader of Rhamna region.** 2016. Disponível em: <https://www.feedingknowledge.net>. Acesso em 15 nov. 2023.
ALBUQUERQUE, Fernando Henrique; OLIVEIRA, Leandro Silva. **Produção de ovinos de corte:** terminação de cordeiros no Semiárido. Brasília: Embrapa, 2015

ARAÚJO, G. G. L. D., VOLTOLINI, T. V., CHIZZOTTI, M. L., TURCO, S. H. N., CARVALHO, F. F. R. D. Water and small ruminant production. **Brazilian Journal ofAnimal Science**, v. 39, p. 326 – 336, 2010.

ARAÚJO, Renaldo Fernandes Sales da Silva. **Avaliação nutricional e função renal de ovinos alimentados com feno de erva-sal (Atriplex nummularia L) e farelo de milho em substituição a palma forrageira (Opuntia Ficus-indica Mill)**. 2009.47 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Zootecnia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

BARBOSA, Rafael Santana. **SILAGEM DE DIETA TOTAL NA ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES.** TCC (Graduação em Zootecnia) - Universidade Federal da Grande Dourados, 2019, 31f.

BATISTA, AMV; RIBEIRO NETO, AG; LUCENA, R. B.; SANTOS, DC; DUBEUX Jr., JB; MUSTAFA, AF 2009. Composição química e degradabilidade ruminal de palma forrageira cultivada no Nordeste do Brasil. **Ecologia e gestão de pastagens,** 62:297-301.

BISPO, S. V., FERREIRA, M. A., VÉRAS, A. S. C., MODESTO, E. C., GUIMARÃES, A. V., PESSOA, R. A. S. Comportamento ingestivo de vacas em lactação e de ovinos alimentados com dietas contendo palma forrageira. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n.9, p. 2024-2031, 2010.

BUENO, A. V. I. et al. Ensiling Total Mixed Ration for Ruminants: A Review. **Agronomy,** v. 10, n. 879, 2020.

CARDOSO, A. R. et al. Comportamento ingestivo de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro. **Ciência Rural**, v. 36, n. 2, p. 604-609, 2006.

CORRALES-GARCÍA, J. et al. Acidity changes and pH-buffering capacity of nopalitos (Opuntia spp.). **Postharvest Biology and Technology**, v. 32, n. 2, p. 169–174, 2004.
CORREIA, R. M. **ESTABILIDADE AERÓBIA DE SILAGEM DE PALMA FORRAGEIRA ADITIVADA COM UREIA E FARELO DE TRIGO.** TCC – Curso de Zootecnia no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba. 2014, 34f.

COSTA. C.; SILVA A.M.A.; MEIRELES, P.R.L. **Produção de silagem de grãos e cereais de palma forrageira.** In: I Simpósio em Sistemas Agrosilvipastoris no Semi-Árido PPGZ/CSTR/UFCG, Patos, 2008.

ÇÜREK, M.; ÖZEN, N. Feed Value of Cactus and Cactus Silage Research ArticleMustafa. **Turk J Vet Anim Sci**, v. 28, p. 633–639, 2004.
DADO, R.G.; ALLEN, M.S. Intake limitation, feeding behavior and rúmen function of cows challenged with rumen fill from dietary fiber or inert bulk. **J. Dairy Sci.**, v.78, p.118-133, 1995.

DANIEL, J.L.P.; JUNGES, D.; NUSSIO, L.G. **A meta-analysis of the effects of length of storage on starch digestibility and aerobic stability of corn silages.** In Proceedings of the 17th International Silage Conference. Eds.; ESALQ: Piracicaba, Brazil, 2015; pp. 306–307

DEL VALLE, T. A., ANTONIO, G., ZENATTI, T. F., CAMPANA, M., ZILIO, E. M. C., GHIZZI, L. G., GANDRA, J. R., OSÓRIO, J. A. C., MORAIS, J. P. G. Effects of xylanase on the fermentation profile and chemical composition of sugarcane silage. **The Journal of Agricultural Science**, v. 156, n. 9, p. 1123–1129, 2018.

FERREIRA, M.A.; PESSOA, R.A.S.; BISPO, S.V.; **Otimização de dietas a base de palma forrageira e outras alternativas de suplementação para regiões semi-áridas**. VII Simpósio de Produção de Gado de Corte, p 241- 265, 2008.

GARCEZ, Diana Silva Maynard. **Farelo de palma forrageira (Nopalea cochenillifera Salm Dyck) na dieta de equinos.** Dissertação (mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Sergipe – São Cristovão, 2016. 66 f.

GOULARTE, S. R. et al. Comportamento ingestivo e digestibilidade de nutrientes em vacas submetidas a diferentes níveis de concentrado. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec**. v. 63, n. 2, 2011.

HODGSON, J. **Grazing management:** science into practice. Inglaterra: Longman Handbooks in Agriculture, 1990. 203p.

HOSODA, K.; OHMORIB, H.; NAKAMURA, Y.; KAMIYA, M. Effect of inclusion rate of corn silage in ensiled total mixed ration on dry matter intake, nutrient digestibility, and ruminal fermentation in Japanese Wagyu steer. **Livestock Science**, 229, 126–130, 2019.

MACEDO JUNIOR, G. L; FRANÇA, P. M; ASSIS, R. M; ALMEIDA, T. R. V; PAULA, O. J; PÉREZ, J. R. O; BAIÃO, A. A. F; BORGES, I; SILVA, V. B. Níveis de fibra em detergente neutro forrageiro na alimentação de ovelhas Santa Inês gestantes. **Arq. bras. med. vet. zootec**; v. 61, n. 1, p. 196-202, 2009.

MACÊDO, Alberto Jefferson da Silva; SANTOS, Edson Mauro; Silva de OLIVEIRA, Juliana; Fernandes PERAZZO, Alexandre Produção de silagem na forma de ração à base de palma: Revisão de Literatura REDVET. **Revista Electrónica de Veterinaria**, vol. 18, núm. 9, septiembre, pp. 1-11, 2017.

MACÊDO, Alberto Jefferson; SANTOS, Edson Mauro; Silva de OLIVEIRA, Juliana; Fernandes PERAZZO, Alexandre Produção de silagem na forma de ração à base de palma: Revisão de Literatura REDVET. **Revista Electrónica de Veterinaria**, v. 18, n. 9, pp. 1-11, 2017.

MAGALHÃES, Klinger Aragão; HOLANDA FILHO, Zenildo Ferreira; MARTINS, Espedito Cezário. **Pesquisa Pecuária Municipal 2020:** rebanhos de caprinos e ovinos. Boletim Nº 16, Sobral, CE, outubro, 2021.
MAJDOUB-MATHLOUTHI, L. et al. Effect of concentrate level and slaughter body weight on growth performances, carcass traits and meat quality of Barbarine lambs fed oat hay-based diet. **Meat Science**, v. 93, n. 3, p. 557-563, 2013.

MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: FAHEY, J.F.G.C. (Ed.), Forage Quality Evaluation and Utilization. **American Society of Agronomy**, Madison, pp. 450-493. 1994.

NOGUEIRA, Messias de Sousa. **Perfil fermentativo e composição química de silagens de palma forrageira aditivadas com ureia e farelo de trigo.** Dissertação (Mestrado) - UFPB/Areia. João Pessoa, 2015. 63 f.

NUTRIENT REQUIREMENTS OF SMALL RUMINANTS: Sheep, Goats, Cervids, and New World Camelids. 2007. **National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine**, 7th Revised Edition. Washington, DC: The National Academies Press.

OLIVEIRA, J. P. F. et al. Spineless cactus as a replacement for sugarcane in the diets of finishing lambs. **Tropical animal health and production**, v. 49, n. 1, p. 139-144, 2017.

OWEN, F.; HOWARD, W. Effect of ration moisture level on value of alfalfa plus cracked corn as a complete-feed silage for lactating cows. **J. Dairy Sci.** n. 48, p. 1310–1314, 1965.

PERAZZO, A. et al. Agronomic Evaluation of Sorghum Hybrids for Silage Production Cultivated in Semiarid Conditions. **Frontiers in Plant Science**, v. 8, n. 2, 2017.

PEREIRA, DANILLO MARTE. **Desempenho e comportamento ingestivo de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de fibra.** UFPB, 2018, 50p, Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal da Paraíba, Areia.

SAAG, L. M. K. et al. Cactaceae Mucilage Composition. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 26, n. 7, p. 993–1000, 1975.

SANTOS, M V. F.; LIRA, M.A.; DUBEUX JR, J.C.B. et al. Potential of Caatinga forage plants in ruminant feeding. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, p.204 - 215, 2010.

SILVA, José Marcos Dantas da. **A palma forrageira resistente a cochonilha-do-carmim no curimataú paraibano:** o caso do assentamento Ubaia - Barra de Santa Rosa. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Agronomia) - Centro de Ciências Agrárias - Areia: UFPB/CCA, 2017, 19 f.

SILVA, Tiago Santos. **Potencial do uso de palma forrageira e espécies tropicais na forma de silagem em dietas para ovinos.** Tese (Doutorado) - UFPB/CCA. Areia, 2019, 90f.

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.

SOTTA, E. D.; SAMPAIO, F. G.; MARZALL, K.; SILVA, W. G. da (org.). **Estratégias de adaptação às mudanças do clima dos sistemas agropecuários brasileiros.** Brasília, DF: MAPA, 2021.

SOUZA, L. E. S.; BARROS, R. A. A. Territorialidade Econômica da Pecuária em Manuel Correia de Andrade. **Economia-Ensaios**, Uberlândia, v. 32, n. 1, p. 113-130, jul.-dez. 2017.

THIAGO, R. L. R.; COSTA, F. P. **CONFINAMENTO NA PRÁTICA: SISTEMAS ALTERNATIVOS.** Embrapa - Gado de Corte. Comunicado Técnico, COT Nº. 50, março de 1994.

VAN CLEEF, H. E. et al. Metabolic disorders due to improper handling of nutrition in ruminants: new concepts. **Revista Colombiana de Ciencia Animal**, v. 1, n. 2, p. 319-341, 2009.