



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PRODUÇÃO ANIMAL**

**FREQUÊNCIAS DE SUPLEMENTAÇÃO PARA OVINOS DE  
CORTE EM PASTOS DE CAPIM-MASSAI**

**ALANA SANTOS DE FREITAS**

**MACAÍBA/RN – BRASIL**

**AGOSTO DE 2021**

ALANA SANTOS DE FREITAS

**FREQUÊNCIAS DE SUPLEMENTAÇÃO PARA OVINOS DE  
CORTE EM PASTOS DE CAPIM-MASSAI**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Produção Animal, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof.<sup>a</sup> Stela Antas Urbano

MACAÍBA/RN – BRASIL

AGOSTO DE 2021

Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN  
Sistema de Bibliotecas - SISBI  
Catalogação de Publicação na Fonte. UFRN  
Biblioteca Setorial Prof. Rodolfo Helinski - Escola Agrícola de Jundiá – EAJ

Freitas, Alana Santos de.

Frequências de suplementação para ovinos de corte em pastos de Capim-Massai / Alana Santos de Freitas. - 2021.

46f.: il.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias, Programa de Pós-graduação em Produção Animal. Macaíba, RN, 2021.

Orientadora: Profa. Dra. Stela Antas Urbano.

1. Ovinocultura - Dissertação. 2. Desempenho - Dissertação. 3. Panicum maximum - Dissertação. 4. Suplemento proteico-energético - Dissertação. 5. Suplementação intermitente - Dissertação. 6. Terminação a pasto - Dissertação. I. Urbano, Stela Antas. II. Título.

RN/UF/BSPRH

CDU 636.3

ALANA SANTOS DE FREITAS

**FREQUÊNCIAS DE SUPLEMENTAÇÃO PARA OVINOS DE  
CORTE EM PASTOS DE CAPIM-MASSAI**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Produção Animal, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre.

APROVADA EM: 26/08/2021

BANCA EXAMINADORA:

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Stela Antas Urbano  
Orientadora

---

Prof. Dr. João Virgínio Emerenciano Neto  
Prof. Adjunto - UFRN  
Membro Interno

---

Prof. Dr. Dorgival Moraes de Lima Júnior  
Prof. Adjunto - UFERSA  
Membro Externo

MACAÍBA/RN – BRASIL

AGOSTO DE 2021

Aprendi contigo a dar os primeiros passos e a falar as primeiras palavras.

Assemelho-me a ti na fisionomia, na personalidade e até nas manias.

Ensinasse-me teus princípios e valores, me desse como exemplo à honestidade e a fé, a maior e melhor herança que eu poderia ter.

Ao meu amado pai, **Marcos Antônio** (in memoriam),

**DEDICO**

*"A resiliência é o verdadeiro exercício da fé."*

Alex Roccar

## AGRADECIMENTOS

Á Deus, pelo dom da vida, por nunca me desamparar, mesmo quando pensei que tudo estava perdido. Obrigada, Senhor, pela força e coragem que me desse em cada etapa do cumprimento desse trabalho, assim como a cada minuto da minha vida.

Ao meu pai, Seu Marcos (in memoriam), agradeço por cada dia que esteve comigo. Seu zelo, carinho e amor de pai inundarão meu coração para todo sempre. Obrigada por todo esforço que sempre fez por mim. Escrevo com lágrimas no rosto por não poder partilhar a conclusão desse trabalho contigo, sei o quanto era orgulhoso dele. Te amo, pai!

Á minha mãe, por todo amor a mim dado e sua dedicação durante toda minha vida!

Á UFRN e a Escola Agrícola de Jundiá, pela oportunidade de aprendizado e por me proporcionar o convívio com tantas pessoas especiais que passaram pela minha trajetória.

Á CAPES pela concessão da bolsa e recursos para a realização desse trabalho.

Á Professora orientadora Dr<sup>a</sup> Stela Antas Urbano, por todos os ensinamentos repassados, dedicação, paciência e orientação.

Aos professores que fazem parte do corpo docente do Programa de pós-graduação por me agregarem conhecimento e estarem sempre dispostos no que fosse preciso.

Ao Laboratório Multiusuário de Nutrição Animal – LMNA, agradeço pela disponibilidade dos equipamentos e ajuda para realização das análises laboratoriais. Aos bolsistas Pablo, Jefferson e Lázaro, obrigada por toda ajudam e amizade!

Ao meu esposo João Manuel Barreto, por todo incentivo, ajuda, paciência e amor. Sua admiração e otimismo sempre me elevam aonde eu nunca pude imaginar chegar.

Á mestrandia Naira Cristina, que foi minha dupla no mestrado e na vida. Dividimos a experimentação, as dúvidas, as alegrias e até a mesma casa. Acredito que eu não poderia ter parceira melhor, obrigada por tudo!

Á Jéssica Caroline, pela amizade e orientações repassadas em todos os momentos necessários.

Aos meus colegas da turma de mestrado: Djalma, Rhaabe, Ingrid, Murilo e Alyne. Enfrentamos barreiras e felizmente sempre nos mantemos unidos. A caminhada se tornou mais

leve junto de vocês!

Ao Grupo de Estudos em Forragicultura e Produção de Ruminantes – GEFORP pelo acolhimento. Ádalla, Maria Alice, Yasmim, Letícia, Paulo Vitor, Pedro Henrique, Pedro Amorim e Poly, obrigada por serem sempre tão atenciosos, incentivadores e companheiros. Á seu Deda e Seu Jarbas, serei sempre grata por toda ajuda, seja no manejo diário quanto nas mais diversas atividades desempenhadas, como as conversas e brincadeiras diárias. Em tempos de pandemia vocês foram meus ajudantes fiéis, muito obrigada de coração!

Aos demais amigos,

**Muitíssimo Obrigada!**

FREITAS, Alana Santos de. **FREQUÊNCIAS DE SUPLEMENTAÇÃO PARA OVINOS DE CORTE EM PASTOS DE CAPIM-MASSAI**. 2021. 46f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal: Nutrição de Ruminantes) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Macaíba – RN, 2021.

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o efeito da frequência de suplementação concentrada sobre o consumo, digestibilidade de nutrientes e desempenho de ovinos de corte em pastejo de *Panicum maximum* cv. Massai. Utilizou-se 36 ovinos mestiços da raça Santa Inês, 18 machos e 18 fêmeas, com peso inicial médio de  $17,0 \pm 1,5$  kg e idade inicial média de  $90 \pm 10$  dias, pastejando das 08:00 às 16:00 horas e recebendo suplementação concentrada em três frequências: SD (suplementação diária); DA (suplementação em dias alternados) e S2D (suplementação a cada dois dias). O período experimental teve duração de 120 dias, sendo 20 dias para adaptação e 100 dias para coleta de dados. Os animais foram pesados a cada 14 dias, para acompanhamento do ganho de peso médio diário e total e ajuste do fornecimento do concentrado. Para estimativa do consumo voluntário de matéria seca foi utilizada a combinação de um indicador externo (LIPE®) e um interno (FDNi). Empregou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, num arranjo fatorial 2 x 3. Não houve efeito da interação sexo x frequência de suplementação. Não houve diferença para o consumo de matéria seca, no entanto, foi observada que animais suplementados a cada dois dias apresentam maiores consumos de pasto e fibra em detergente neutro. Na digestibilidade da matéria seca encontrou-se valores superiores na frequência diária e alternada. Não houve divergência estatística na digestibilidade da fibra em detergente neutro. A conversão alimentar foi maior nas fêmeas e entre as frequências nos animais suplementados a cada dois dias. Animais alimentados com suplementação diária e alternada apresentaram maiores frequências no consumo de concentrado quando comparados à frequência a cada dois dias, tendo, conseqüentemente, maiores ganhos de peso médio diário e total e maior peso final. As fêmeas apresentaram maior peso final em comparação aos machos. Ovinos manejados em pastagem de capim-massai podem ser suplementados diariamente ou em dias alternados sem que haja prejuízos no desempenho. Não se recomenda a suplementação a cada dois dias.

**Palavras-chave:** desempenho, ovinocultura, *Panicum maximum*, suplemento proteico-energético, suplementação intermitente, terminação a pasto

## **SUPPLEMENTATION FREQUENCIES FOR CUTTING SHEEP IN PASTURES OF MASSAI GRASS**

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the effect of the frequency of concentrated supplementation on intake nutrient digestibility and performance of beef sheep grazing *Panicum maximum* cv. Massai. Thirty-six crossbred Santa Inês sheep were used, 18 males and 18 females with average initial weight of  $17.0 \pm 1.5$  kg and average initial age of  $90 \pm 10$  days grazing from 8:00 am to 4:00 pm and receiving supplementation concentrated in three frequencies: SD (daily supplementation); DA (supplementation every other day) and S2D (supplementation every other day). The experimental period lasted 120 days, with 20 days for adaptation and 100 days for data collection. The animals were weighed every 14 days to monitor the average daily and total weight gain and adjust the concentrate supply. To estimate the voluntary dry matter intake a combination of an external (LIPE®) and an internal (FDNi) indicator was used. A completely randomized design was used in a 2 x 3 factorial arrangement. There was no effect of the sex  $\times$  frequency of supplementation interaction. Feed conversion was higher in females and between frequencies in animals supplemented every two days. There was no difference in dry matter intake however it was observed that animals supplemented every two days had higher intakes of pasture and neutral detergent fiber. In dry matter digestibility higher values were found in the daily and alternating frequency. There was no statistical divergence in neutral detergent fiber digestibility. Animals fed with daily and alternating supplementation showed higher frequencies in concentrate consumption when compared to the frequency every two days having consequently greater gains in average daily and total weight and greater final weight. Females had higher final weight compared to males. Sheep managed on massai grass pasture can be supplemented daily or on alternate days without affecting performance. Supplementation every other day is not recommended.

**Keywords:** performance, sheep farming, *Panicum maximum*, protein-energy supplement, intermittent supplementation, finishing on pasture

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO I</b> .....	1
<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	1
1. OVINOCULTURA DE CORTE.....	2
2. PRODUÇÃO DE OVINOS A PASTO .....	3
3. SUPLEMENTAÇÃO .....	6
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	9
<b>CAPÍTULO II</b> .....	19
<b>CONSUMO, DIGESTIBILIDADE DE NUTRIENTES E DESEMPENHO DE OVINOS DE CORTE MANEJADOS EM PASTAGEM DE CAPIM-MASSAI RECEBENDO DIFERENTES FREQUÊNCIAS DE SUPLEMENTAÇÃO</b> .....	19
INTRODUÇÃO .....	20
METODOLOGIA .....	22
RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	25
CONCLUSÃO .....	31
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	31

## LISTA DE TABELAS

<b>CAPÍTULO II</b> .....	19
<b>CONSUMO, DIGESTIBILIDADE DE NUTRIENTES E DESEMPENHO DE OVINOS DE CORTE MANEJADOS EM PASTAGEM DE CAPIM-MASSAI RECEBENDO DIFERENTES FREQUÊNCIAS DE SUPLEMENTAÇÃO</b> .....	20
<b>Tabela 1.</b> Características estruturais dos pastos de capim-massai durante o período experimental .....	23
<b>Tabela 2.</b> Composição química dos componentes da dieta experimental .....	24
<b>Tabela 3.</b> Consumo de pasto, concentrado, matéria seca e fibra em detergente neutro, coeficientes de digestibilidade, relação volumoso: concentrado e conversão alimentar de ovinos machos e fêmeas mantidos em pastagem de capim-massai e recebendo suplementação em diferentes frequências .....	26
<b>Tabela 4.</b> Desempenho de ovinos machos e fêmeas mantidos em pastagem de capim-massai e recebendo suplementação em diferentes frequências .....	29

## LISTA DE FIGURAS

<b>CAPÍTULO II.....</b>	<b>19</b>
<b>CONSUMO, DIGESTIBILIDADE DE NUTRIENTES E DESEMPENHO DE OVINOS DE CORTE MANEJADOS EM PASTAGEM DE CAPIM-MASSAI RECEBENDO DIFERENTES FREQUÊNCIAS DE SUPLEMENTAÇÃO.....</b>	<b>19</b>
<b>Figura 1. Precipitação média mensal do primeiro semestre de 2021.....</b>	<b>22</b>

---

**CAPÍTULO I**  
**REFERENCIAL TEÓRICO**

---

## 1. OVINOCULTURA DE CORTE

A espécie ovina foi uma das primeiras espécies a ser domesticada pelo homem, com o intento de prover à população humana carne, leite e lã. O Brasil ocupa a 18ª posição no ranking mundial na criação de ovinos, com cerca de 19,7 milhões de cabeças (IBGE, 2019). Em termos de efetivo de rebanho, a concentração de sistemas de produção de ovinos é maior no Nordeste (65,6%), seguida pelas regiões Sul (24,0%), Centro-Oeste (4,3%), Sudeste (3,1%) e Norte (3,0%) (IBGE, 2017).

No Nordeste, a criação de ovinos é tida como uma das mais expressivas atividades econômicas realizadas na região do semiárido, configurando-se como uma das principais áreas de interesse ao desenvolvimento da ovinocultura de corte no Brasil (SILVA et al., 2011). A atividade da ovinocultura de corte é de importância econômica e social, apresentando-se como alternativa na oferta de carne, favorecendo o aspecto alimentar, gerando emprego e renda, principalmente à população rural. Esse conjunto de fatores pode ser explicado pelas características de rusticidade, fácil adaptação às condições climáticas, rápido retorno financeiro e elevado desempenho produtivo dos ovinos em regiões semiáridas (NOBRE et al., 2016; KNAPIK et al., 2017).

A atividade da criação de ovinos é de origem familiar, servindo na maioria dos sistemas como meio de subsistência, achando-se como a grande esperança no desenvolvimento local e sustentável para os milhares de produtores no Nordeste, mesmo que com baixos níveis tecnológicos e baixos índices zootécnicos (CAMPOS, et al. 2017a; CAMPOS, et al. 2017b), fato relacionado pela dependência do alimento baseado na vegetação nativa. Entretanto, nas últimas décadas, a criação de pequenos ruminantes vem ganhando destaque, principalmente na região Nordeste, como indica o censo agropecuário do ano de 2017 realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE, que indicou crescimento de 23,3% no efetivo de rebanho nos últimos 10 anos (EMBRAPA, 2018).

A produção de alimentos é tida como uma das atividades de maior relevância para a humanidade, sendo o setor pecuário um dos mais crescentes no agronegócio brasileiro, atualmente impulsionado pela adoção de tecnologias e melhorias estruturais em toda sua cadeia produtiva (RAMOS, 2020). Segundo a Organização das Nações Unidas (ONU, 2019) a população mundial deve crescer em mais de 2,2 bilhões de pessoas até 2050, e o consumo de produtos cárneos aumentará em cerca de 8 milhões de toneladas (aumento de 17%) até 2027 (FAO, 2018), aliando-se também ao crescimento da renda *per capita* familiar, necessitando de um acréscimo de até 70% na produção de alimentos no mundo. Esses dados corroboram com a

máxima de que a produção de carnes está profundamente ligada ao aumento populacional e do poder aquisitivo familiar que, por conseguinte, aumenta o consumo de produtos cárneos (GUERRERO et al., 2013; SANTOS & BORGES, 2019).

Apesar de valorizadas nos mercados interno e externo, garantindo boa rentabilidade, aos produtores (NOBRE et al., 2016), as estimativas do consumo de carne ovina no Brasil não alcançam o valor de 0,7 kg/habitante/ano, podendo ser justificada pela falta de hábito de consumo, má qualidade da mercadoria, má apresentação do produto e pouco incentivo de *marketing* (DELIZA et al., 2019). No entanto, o consumo de carne de frango se situa em 44 kg/habitante/ano, seguido da carne bovina com 35 kg/habitante/ano e suína com 15 kg/habitante/ano (EMBRAPA, 2018). Segundo a Associação Brasileira de Criadores de Ovinos (ARCO, 2018) calcula-se que 12% da população nunca comeu carne ovina. Apesar do pouco consumo de produtos oriundos da ovinocultura, o Brasil ainda continua sendo um país importador de carne ovina, principalmente do Uruguai, Argentina, Chile e Nova Zelândia, afirmando que a oferta de carne ovina está bem abaixo capacidade de absorção do mercado consumidor, ou seja, toda a produção é consumida dentro do próprio país (BRASIL, 2015).

O principal objetivo da criação de ovinos com aptidão para corte é obter cordeiros com peso satisfatório para abate em menor período de tempo. Essa categoria animal tem a capacidade de fornecer carne de melhor qualidade, apresentando nessa fase melhor eficiência no ganho de peso, por causa da sua alta velocidade de crescimento (BORELLA et al., 2011). É importante lembrar que o desempenho da cria está diretamente ligado aos índices zootécnicos expressos por seus pais, como ressaltado por Castro et al. (2012).

Geralmente, os sistemas produtores de ovinos fazem uso do ciclo completo (cria-recria-engorda/terminação), associando normalmente sua produção ao confinamento, técnica que pode comprometer a viabilidade da atividade, visto que os custos com a nutrição dos animais podem caracterizar 70% dos custos totais da produção (BORELLA et al., 2011). Visando a redução dos custos e adequação dos objetivos e condições dos produtos da região nordeste, o uso de sistemas de pastejo, épocas alternativas de desmame e o efeito da suplementação alimentar figuram como caminho para o desenvolvimento de sistemas de produção de carne ovina economicamente eficientes e que supram a demanda nacional (TEIXEIRA, et al., 2012).

## 2. PRODUÇÃO DE OVINOS A PASTO

As plantas forrageiras são aquelas consumidas pelos animais, em geral os ruminantes, participando da dieta como fonte de volumoso, concorrendo à manutenção da vida e a produção animal, sendo o uso de pastagens a forma mais econômica de alimentação de animais

ruminantes, algumas apresentando maior facilidade de cultivo, resistência a estresses bióticos ou abióticos e proporcionando maior produtividade animal (CARVALHO et al., 2017). O Brasil possui 170 milhões de hectares em área de pastagens, sendo que mais de 100 milhões são de pastagens cultivadas (ANUALPEC, 2017).

O recurso forrageiro de maior expressão no semiárido é a vegetação de Caatinga, abrangendo 925.043 km<sup>2</sup> de área, ou seja, 55,6% do nordeste brasileiro e 9,8% do Brasil (CAMPOS et al., 2017) sendo tradicionalmente utilizada como fonte principal de volumoso para os ruminantes nessas regiões (EMERENCIANO NETO et al., 2011). Entretanto, os sistemas em que há predominância do uso de plantas nativas, apresentam baixo nível tecnológico, longos ciclos produtivos e indisponibilidade de alimentos para os animais, causando baixa eficiência zootécnica dos sistemas de produção (QUINZEIRO et al., 2011).

O uso de pastagens cultivadas se mostra como uma estratégia de importância, tanto para áreas irrigadas como para áreas de sequeiro (SILVA et al., 2016). Segundo Gurgel et al. (2017), as forrageiras tropicais estão sendo cada vez mais estudadas e empregadas, devido a características como elevada produção de biomassa, bom valor nutritivo e baixo custo de produção. Entre elas, destacam-se pela alta produtividade e pelo valor nutritivo as espécies *Pennisetum purpureum* e *Panicum maximum*, com diversos cultivares largamente empregados em sistemas de pastejo (GARCIA et al., 2011). Porém, Segundo Reis et al. (2012), dificilmente as pastagens tropicais utilizadas de forma exclusiva conseguem manter um equilíbrio entre as exigências fisiológicas dos animais e os nutrientes presentes nas forragens dessas regiões (REIS et al., 2012).

A eficiência dos sistemas de criação animal depende diretamente da produção e disponibilidade de alimentos (BEZERRA et al., 2011), estando o êxito dos sistemas de produção à pasto altamente relacionado ao manejo do pasto e do pastejo (GURGEL et al., 2017). A região Nordeste é conhecida pela escassez de chuvas, sendo a produção de pastagens obtida no período seco resultante das ações de manejo realizadas no período das águas, determinando fatores quantitativos e qualitativos da forragem, das perdas e da estrutura do pasto no período seco (SILVA et al., 2016; SANTOS & SANTOS, 2018). É necessário resultar que a estacionalidade na produção de alimentos resulta na não uniformização do desempenho animal em pasto durante todo o ano, se fazendo necessário proporcionar alimento em qualidade e quantidade no período seco, com o objetivo de diminuir os efeitos da escassez hídrica (GURGUÉL et al., 2017).

Contudo, a aplicação de técnicas para solucionar a estacionalidade na produção de pastagens, como o uso de capineiras, ensilagem, fenação e diferimento do uso da pastagem devem estar de acordo com o nível tecnológico da exploração pecuária, a otimização do uso da

terra e o retorno econômico da exploração em questão (SILVA et al., 2011; SANTOS & SANTOS, 2018).

Os sistemas de criação de ovinos no Brasil são, em sua grande maioria, embasados em regime de pasto, condicionando o desempenho animal aos mais diversos fatores ligados à estrutura (massa de forragens, altura do pasto, relação folha/colmo, entre outros), composição nutricional, digestibilidade de nutrientes e o valor nutritivo das pastagens (REIS et al., 2012; SOUSA et al., 2016), sendo possível pontuar outras vantagens da produção de pequenos ruminantes a pasto: menor mão-de-obra e uso de máquinas, redução nos custos, maior bem-estar animal. Também vale salientar que, o uso aprimorado de pastagens é uma forma eficiente de converter energia em alimentos, podendo alavancar a produção de produtos cárneos oriundos da ovinocultura (FAO, 2013).

O capim-massai é um híbrido espontâneo entre as espécies *Panicum maximum* e *Panicum infestum*, sendo uma forrageira possuidora de boa produção de forragem sob pastejo, sugerida para sistemas de intensificação da exploração pecuária (COSTA et al., 2016; SAMPAIO et al., 2016; EMERENCIANO NETO et al., 2016; AMORIM et al., 2017). Segundo Gomes et al. (2011) gramíneas do gênero *Panicum* estão entre as forrageiras mais empregadas em sistema na produção animal no país, devido a sua adequação a climas tropicais e subtropicais e produtividade elevada. É tolerante a solos de média a alta fertilidade e também a regiões com baixa precipitação, apresentando plantas cespitosas de baixo porte, com média de 60 cm de altura, de folhas estreitas e eretas (SILVA et al., 2013).

Sua conformação favorece uma maior incidência solar e maior ventilação na base da planta, possibilitando maior controle de verminoses (NUNES, 2020). Segundo Lopes et al. (2013a) o capim-massai é tido como uma gramínea promissora para animais de pequeno porte em pastejo em virtude do porte baixo, ressaltando a elevada capacidade dessa forrageira em emitir folhas e perfilhos, com rápida rebrota após o corte e pastejo, apresentando o sistema radicular desenvolvido, garantindo boa fixação da planta no solo (AMORIM et al., 2017).

Emerenciano Neto et al. (2013) avaliaram o acúmulo de massa de forragem e características do *Panicum maximum* cv. Aruana, Massai e Piatã perante lotação intermitente na época das águas na região semiárida, destacaram a estrutura do dossel na cv. Massai como mais vantajoso ao animal em pastejo do que o dossel das cv. Aruana e Piatã, devido a maior quantidade de lâminas foliares, além da sua persistência e facilidade de implantação. Fernandes et al. (2017), também avaliando o capim-massai em relação às características agronômicas e ao valor nutritivo em pastejo para ovinos suplementados na estação seca, enalteceu essa forrageira

como alternativa em sistemas de produção de ovinos suplementados no Nordeste (CARDOSO et al., 2019).

É sabido que, atualmente, os pesquisadores estão buscando cada vez mais informações sobre a adaptação e utilização do capim-massai na criação de ovinos. Aliado a isso, novas estratégias de produção de ovinos em pasto vem sendo testadas e aprimoradas (STIVARI, et al., 2013). Desse modo, se tornam necessários o conhecimento e aplicação prática de mecanismos úteis que colaborem com a viabilidade econômica dos sistemas, para que haja o aproveitamento eficiente das pastagens, favorecendo assim a melhoria das condições da produção e a geração de produtos de melhor qualidade, o que repercutiria no fortalecimento da cadeia produtiva.

### 3. SUPLEMENTAÇÃO

A pastagem é considerada a base alimentar da criação de ovinos no Brasil, país esse beneficiado pelas enormes áreas de terra disponíveis para produção animal e abundância dos recursos naturais. Entretanto, as adversidades encontradas nesses sistemas, como a oferta irregular de alimentos, fazem com que somente o uso de alimentação volumosa não consiga suprir as necessidades nutricionais dos animais, necessitando do uso do suplemento concentrado (HATAMOTO-ZERVOUDAKIS et al., 2018; FERNANDES et al., 2020; PAULA et al., 2020). Esses mesmos autores afirmam que um desempenho animal satisfatório só é possível com o atendimento de suas exigências nutricionais e que, a depender do nível de produção prospectado, só acontece com a adoção das técnicas de suplementação, ou seja, complementação da dieta. Sendo assim, a adoção adequada de técnicas de manejo de alimentação de animais a pasto, com o estabelecimento de um equilíbrio eficiente entre o crescimento das plantas, o consumo da forragem produzida e a produção animal se torna um desafio para a agropecuária (CARLOTO et al., 2011)

Segundo Lopes et al. (2013b), a escolha adequada do sistema de alimentação para a terminação dos animais corresponde a uma etapa primordial ao sucesso da criação. Complemento da dieta, o suplemento tem a função de suprir o déficit nutricional não atendido pela oferta de forragem (GERON et al., 2012). Sua utilização é considerada como uma tecnologia cujo principal objetivo é potencializar o desempenho e reduzir o tempo em que os animais chegam ao abate, além de permitir o bom acabamento das carcaças, podendo também estimular a ovulação, aumentar a fertilidade e a prolificidade das fêmeas (BOMFIM et al., 2014; ANDRADE et al., 2015; NOBRE et al., 2016). Por outro lado, o uso da suplementação se torna oneroso quando comparado à terminação exclusiva em regime de pasto. Entretanto, pode ser categorizado como uma aplicação mais segura, já que não dependem de variáveis climáticas,

possibilitando acréscimos na taxa de lotação (CAPPELLOZZA et al., 2015; MORAES et al., 2017).

Múltiplos fatores interferem nas respostas do animal à suplementação. Dentre eles, fatores como a genética, disponibilidade de alimentos e manejo alimentar têm influência direta no peso ao nascer, consumo e conversão alimentar, ganho de peso diário, peso ao desmame, dentre outros (NÓBREGA et al., 2011; NASCIMENTO et al., 2014). Considerando que, na produção ovina, o cordeiro manifesta maior capacidade de ganho de peso nos primeiros meses de vida, é essencial a busca pelo aperfeiçoamento dessas características, fazendo uso de sistemas apropriados de terminação, a exemplo da inserção de suplemento nas dietas (DE PAULA, et al., 2017).

Segundo Gurgel et al. (2018) há basicamente duas formas de emprego dos suplementos: (1) inteirar nutrientes limitantes (normalmente nitrogênio não proteico) objetivando a manutenção dos animais, mais utilizado em períodos secos, onde a forragem apresenta baixos níveis de proteína bruta; ou (2) suprir nutrientes energéticos e/ou proteicos objetivando maior ganho de peso vivo (geralmente utilizada na época das águas) (VALADARES FILHO et al., 2016). No entanto, vale salientar que a resposta do animal a qualquer forma de suplementação dependerá das características da forragem, em qualidade e quantidade, ou seja, a viabilidade da suplementação irá variar ao longo do ano em razão da estacionalidade na produção de forragem (LEMOS et al., 2012; GURGEL et al., 2018)

Pesquisas recentes indicam efeito positivo da suplementação concentrada nas características de carcaça de cordeiros desmamados precocemente e terminados em pastagens, pois, segundo Resende et al. (2014), o uso da suplementação protéico-energética pode ser viável quando se objetiva abates mais precoces. Em estudos realizados por Fernandes et al. (2020), analisando o desempenho de ovinos em pastejo de capim-massai e suplementados com 1,38% do peso vivo na estação seca no nordeste, foi verificado ganho de peso médio diário de 122 g/dia, superando os resultados de trabalhos realizados por Emerenciano Neto et al. (2014) que na estação chuvosa relataram ganhos de 42,9 g/dia e Gurgel et al. (2017) com ganhos 93,06 g/dia na estação seca, ambos utilizando suplementação equivalente a 1,0% do peso corporal, evidenciando o efeito positivo da suplementação concentrada no desempenho animal satisfatório.

Para Assad et al. (2015) antever a eficiência que a suplementação pode exercer no desempenho animal é um desafio, visto que em pastejo, o volumoso deve suprir grande parte ou totalmente as necessidades nutritivas dos animais, sendo papel do suplemento apenas potencializar o consumo e a digestibilidade da forragem disponível. Diante disso, o reflexo de rendimento dos animais varia de acordo com as particularidades da relação planta-animal-

suplemento, dado que variações nessa interação podem modificar o comportamento ingestivo dos ruminantes (ADAMI et al., 2013).

Conforme Paulino et al. (2013), as causas que influenciam no consumo alimentício dos animais ruminantes podem ser inerentes ao próprio animal (raça, peso, condição sexual), ao alimento (composição da dieta, palatabilidade) como também ao ambiente em que estão inseridos e suas condições de manejo alimentar. Quando o pasto constitui toda a dieta dos animais, uma disponibilidade de forragem limitante pode promover o aumento de alguns elementos do comportamento ingestivo, como a taxa de bocados e/ou tempo de pastejo, fazendo com que seja necessário conhecer o comportamento alimentar animal a fim de melhor gerenciar a distribuição do complemento (BONADIMANN et al., 2017). Segundo Farjado et al. (2015) e Martini et al. (2020), o uso de suplementação concentrada para ruminantes a pasto pode estimular ou inibir o consumo da forragem, pois as respostas ao tipo de suplementação provocam mudanças na rotina comportamental do animal (pastejo, ruminação, ócio e outras atividades como micção, defecação e ingestão de água), influenciando diretamente na performance dos animais.

Outro ponto chave para a obtenção de respostas satisfatórias no uso do regime de suplementação é o entendimento dos efeitos associativos que acontecem quando os animais são submetidos à suplementação em pastejo, os quais podem ser classificados em: aditivo (acréscimo no consumo total de energia digestível devido ao maior consumo de concentrado, sem decréscimo na ingestão da forragem); substitutivo (manutenção do nível de ingestão total de energia digestível, através do aumento no consumo de suplemento, porém há redução no consumo de forragem); e o combinado (elevação no consumo de energia digestível do suplemento e sem depressão no consumo de forragem) (ASSAD et al., 2015; MENDES et al., 2015).

Diante das vantagens do uso de suplementos nas dietas, é necessário frisar que tão importante quanto mensurar a eficácia do uso dessa tecnologia é analisar o impacto econômico dentro dos custos de um sistema de criação (DETMANN et al., 2014), dado que a utilização de mão-de-obra, o transporte e distribuição diária do suplemento contabiliza gastos expressivos. Buscando contornar esse entrave, o fornecimento do suplemento em menor frequência pode proporcionar ao produtor melhor relação custo-benefício, oportunizando a otimização da mão-de-obra, dos maquinários e do tempo despendido na aplicação da técnica (SILVA et al., 2017).

De Paula et al. (2011), avaliando o desempenho produtivo de bovinos em pastejo de capim-marandu no período seco com duas frequências de suplementação (diariamente ou três vezes na semana), concluíram que não houve efeito da frequência de suplementação sobre os

consumos de matéria seca total, matéria seca do pasto e consumo da fibra em detergente neutro, fato possivelmente explicado pela capacidade dos ruminantes em amenizar os efeitos do baixo suprimento de nutrientes mesmo nos dias sem suplementação. Como também afirmado por Silva et al. (2017), que os ruminantes em repressão de suplemento e ingerindo forragem de baixa qualidade tem a habilidade de reciclar nitrogênio e manter o abastecimento desse composto no organismo, mantendo a eficiência microbiana na digestão da fibra ruminal e no rendimento de utilização de matéria seca semelhante à de animais que recebem suplementação diária (DE PAULA et al., 2011; ATKINSON et al., 2013; SILVA et al., 2017).

Alguns autores frisam ainda que a proteína microbiana é a principal fonte de proteína metabolizável para ruminantes, representando mais de 60% da proteína metabolizável em animais mantidos exclusivamente em pasto (BERCHIELLI et al., 2011; VALADARES FILHO et al., 2016; GURGEL et al., 2018). Esses mesmos autores corroboram que é possível otimizar a população microbiana e, conseqüentemente, a quantidade de proteína microbiana produzida, fato decorrido do aumento da quantidade de substrato disponível para os microrganismos com o uso da suplementação, aumentando a degradabilidade dos alimentos, diminuindo o tempo de retenção de forragem, com acréscimos no desempenho animal.

Ainda são recorrentes os questionamentos dos produtores em relação ao desembolso econômico no uso da suplementação, como: tipo de suplemento utilizado, sua composição, o nível de fornecimento ideal e os benefícios proporcionados com a inserção de suplementos nas dietas (CARVALHO et al., 2011; BONADIMANN et al., 2017). Diante disso, é notória a necessidade de que estudos mais aprofundados sobre o tema na ovinocultura sejam realizados, visando abordar qual a melhor forma de ofertar e planejar o regime de suplementação, favorecendo assim a rentabilidade e produtividade dos sistemas de criação de ovinos.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- ADAMI, P.F.; PITTA, C.S.R.; SILVEIRA, A.L.F.; ADELINO PELISSARI, A.; HILL, J.A.G.; ASSMANN, A.L.; FERRAZZA, J.M. Comportamento ingestivo, consumo de forragem e desempenho de cabritas alimentadas com diferentes níveis de suplementação. *Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.48, n.2, p.220-227, 2013.
- AMORIM, D.S.; SILVA, A.L.; SOUSA, S.V.; SOUSA, P.H.A.A.; LIMA, B.S.L.; REIS, A.L.A. Caracterização e restrições de forrageiras indicadas para diferentes espécies em animais de produção – Revisão. *Revista Eletrônica Científica*, v.3, n.1, p. 215-237, 2017.

- ANDRADE, A.T.; ROSSI, R.C.; STIVAL, V.P.; OLIVEIRA, E.A.; SAMPAIO, A.A.M.; ROSA, B.L. Diferentes suplementos na terminação de bovinos nelore em pastagem diferida de *Brachiaria Decumbens* no período da seca. Boletim de Indústria Animal, v.72, n.2, p.91-101, 2015.
- ANUALPEC. Anuário da Pecuária Brasileira, 20th edn. Instituto FNP, São Paulo, SP, Brasil. 2017.
- ARCO. Associação Brasileira de Criação de Ovinos. Como estimular o consumo de carne ovina? Ovinocultura novamente no plano safra. Gaia Produtora de Conteúdo, Rio Grande do Sul. v. 20, n. 6, 2018. Disponível em: <http://www.arcoovinos.com.br/images/revistas/Ed.20.pdf> Capturado em 31 agosto 2021.
- ASSAD, L.V.F.; ZERVOUDAKIS, T.J.; CABRAL, S.L; HATAMOTO-ZERVOUDAKIS, L.K.; SILVA-MARQUES, R.P.; KOSCHECK, J.F.W.; TOLEDO, E.R.; MICHELETTI, M.V. Proteína degradável no rúmen e frequência de suplementação para recria de novilhos em pastejo. Semina: Ciências Agrárias, v.36, n.3, supl.1, p.2119-2130, 2015.
- ATKINSON, R.L.; TOONE, C.D.; LUDDEN, P.A. Effects of ruminal protein degradability and frequency of supplementation on site and extent of digestion and ruminal fermentation characteristics in lambs fed low-quality forage. Journal of Animal Science, v.88, n. 2, p.718–26, 2013.
- BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. Nutrição de Ruminantes. 2 edição. Jaboticabal : Funep, 616p, 2011.
- BEZERRA, W.M.A.X.; BONIFÁCIO, B.S.; WANDRICK, H.S. et al. Comportamento fisiológico de diferentes grupos genéticos de ovinos criados no semiárido paraibano. Revista Caatinga, v.24, n.1, p.130-136, 2011.
- BOMFIM, M.A.D.; ALBUQUERQUE, F.H.M.A.R.; SOUSA, F.T. Papel da nutrição sobre a reprodução ovina. Acta Veterinaria Brasilica. v.8, Supl.2, p.372-379, 2014.
- BONADIMANN, R.; MORAES, E.H.B.K.; MORAES, K.A.K.; PINA, D.S.; OLIVEIRA, A.S.; MENESES, D.M.; STINGUEL, H.; ALMEIDA, C.M. Frequency of concentrate supplementation for grazing beef cattle. Semina: Ciências Agrárias, v. 38, n. 4, p. 2141-2150, 2017.

- BORELLA, G.; MEXIA, A.A.; SILVA, S.C et al. Alimentação e grupo genético de ovinos terminados em confinamento: Revisão de literatura. PUBVET, v.5, n.1, 2011.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Estatísticas de Comércio Exterior do Agronegócio Brasileiro. 2015. Disponível em <http://indicadores.agricultura.gov.br/agrostat/index.htm> Capturado em 01 Mai. 2019.
- CAMPOS, F.S.; GOIS, G.C.; VICENTE, S.L.A.; MACEDO, A.; MATIAS, A.G.S. Alternativa de forragem para caprinos e ovinos criados no semiárido Caatinga. Revista Eletrônica (on-line), v.14, n.2, p.5004-5013, 2017a.
- CAMPOS, F.S.; CARVALHO, G.G.P.; SANTOS, E.M.; ARAÚJO, G.G.L.; GÓIS, G.C.; REBOLÇAS, R.A.; LEÃO, A.G.; SANTOS, S.A.; OLIVEIRA, J.S.; LEITE, L.C.; ARAÚJO, M.L.G.M.L.; CIRNE, L.G.A.; SILVA, R.R.; CARVAHO, B.M.A. Influence of diets with silage from forage plants adapted to the semi-arid conditions on lamb quality and sensory attributes. Meat Science, v. 124, p. 61-68. 2017b.
- CAPPELLOZZA, B. I.; COOKE, R.F.; REIS, M.M.; MARQUES, R.S.; GUARNIERI FILHO, T.A.; PERRY, G.A.; JUMP, D.B.; LYTLE, K.A.; BOHNERT, D.W. Effects of protein supplementation frequency on physiological responses associated with reproduction in beef cows. Journal Of Animal Science. Champaign: American Society Animal Science, v.93, n.1, p.386-394, 2015.
- CARDOSO, R.R.; SOUSA, L.F.; FERREIRA, A.C.H.; NEIVA, J.N.M.; FERREIRA, D.A.; SILVA, A.G.M. Ingestive behavior of sheep on Massai grass under different pre-grazing heights under rotational stocking. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, v.20, p.01-12, 2019.
- CARLOTO, M.N.; EUCLIDES, V.PB.; MONTAGNER, D.B.; LEMPP, B.; DIFANTE, G.S.; DE PAULA, C.CL. Desempenho animal e características de pasto de capim-xaraés sob diferentes intensidades de pastejo, durante o período das águas. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.46, p. 97 – 104, 2011.
- CARVALHO, W.T.V.; MINIGHIN, D.C.; GONÇALVES, L.C.; VILLANOVA, D.F.Q.; MAURICIO, R.M.; PEREIRA, R.V.G. Pastagens degradadas e técnicas de recuperação: Revisão PUBVET (on-line), v.11, n.10, p.1036-1045, 2017.

- CASTRO, F.A.B.; RIBEIRO, E.L.A.; KORITIAKI, N.A. Desempenho de cordeiros Santa Inês do nascimento ao desmame filhos de ovelhas alimentadas com diferentes níveis de energia. *Semina: Ciências Agrárias*, v.33, suple.2, p.3379-3388, 2012.
- COSTA, N.L.; PAULINO, V.T.; MAGALHÃES, J.A.; RODIGUES, B.H.N.; SANTOS, F.J.S. Eficiência do nitrogênio, produção de forragem e morfogênese do capim-massai sob adubação. *Nucleus*, v.13, n.2, 2016.
- DELIZA, R.; ANDRADE, J.C.A.; SOBRAL, L.A.S.; BARCELLOS, M.D.; GASTÓN ARES, G.; NALÉRIO, E.S.; Avaliação dos hábitos de compra do consumidor brasileiro e consumo de carne ovina (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento - Embrapa Agroindústria de Alimentos), 29p., 2019.
- DE PAULA, D.C.; MACEDO, V.H.M.; SIMIONI, T.A. Características da carne na terminação de cordeiros em pastagens tropicais com suplementação. *Nutritime Revista eletrônica*, v.14, n.5, 2017.
- DE PAULA, N.F.; ZERVOUDAKIS, J.T.; CABRAL, L.S. et al. Suplementação infrequente e fontes proteicas para recria de bovinos em pastejo no período seco: parâmetros nutricionais. *Revista Brasileira de Zootecnia*. v.39, n.4, p.873-882, 2011.
- DETMANN, E.; PAULINO, M.F.; FRANCO, M.O.; RUFINO, L.M.A.; SAMPAIO, C.B.; BATISTA, E.D. Princípios de nutrição de bovinos em pastejo nos trópicos. In: IX CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 2014. Anais... CNPA Ilhéus, 2014, p.22, 2014.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Produtos de origem caprina e ovina: mercado e potencialidades na região do Semiárido brasileiro. *Boletim do Centro de Inteligência e Mercado de Caprinos e Ovinos*. n. 3, Sobral, Ceará. 2018.
- EMERENCIANO NETO, J.V.; DIFANTE, G.S.; AGUIAR, E.M. Performance of meat sheep, chemical composition and structure of tropical pasture grasses managed under intermittent capacity. *Bioscience Journal*, v.30, p.834-842, 2014.

- EMERENCIANO NETO, J.V.; PEREIRA, G.F.; DIFANTE, G.S.; OLIVEIRA, L.G.; LIMA, A.R.; SANTOS, W.R.; GURGEL, M.F. produção e estrutura de pastos de capim-massai adubado com dejetos da produção animal. *Boletim Indústria Animal*, v.73, n.2, p.111-117, 2016.
- EMERENCIANO NETO, J.V.; PEREIRA, G.F.; MEDEIROS, H.R. Caracterização e avaliação econômica de sistemas de produção de agricultura familiar no semiárido. *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável*, v.1, p. 21-28, 2011.
- EMERENCIANO NETO, J.V.; DIFANTE, G.S.; MONTAGNER, D.P. Características estruturais do dossel e acúmulo de forragem em gramíneas tropicais, sob lotação intermitente e pastejada por ovinos. *Bioscience journal*, v.29, n.4, p-962-973, 2013.
- FAO. *Statistical Yearbook*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Paris, França. 2013.
- FAO. *Statistical Yearbook*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy. 2018.
- FAJARDO, N.M.; POLI, C.H.E.C.; BREMM, C.; TONTINI, J.F.; CASTILHOS, Z.M.S.; MCMANUS, C.M.; SAROUT, B.N.M.; CASTRO, J.M.; MONTEIRO, L.G. Effect of concentrate supplementation on performance and Ingestive behavior of lambs grazing tropical Aruana grass (*Panicum maximum*). *Animal Production Science*, v. 56, n.10, p.1693-1699, 2015.
- FERNANDES, L.S.; DIFANTE, G.S.; MONTAGNER, D. P. Structure of massai grass pasture grazed on by sheep supplemented in the dry season. *Grassland Science*, v.63, p.177-183, 2017.
- FERNANDES, L.S.; DIFANTE, G.S.; COSTA, M.G.; EMERENCIANO NETO, J.V.; MEDEIROS DE ARAÚJO, I.M.M.; DANTAS, J.L.S.; GURGEL, A.L.C.; Estructura del pasto, y rendimiento de ovejas suplementadas con diferentes pastos tropicales en la estación seca. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, v.11, n.1, p.89-101, 2020.
- GARCIA, C.S.; FERNANDES, A.M.; FONTES, C.A.A. et al. Desempenho de novilhos mantidos em pastagens de capim-elefante e capim-mombaça. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.40, n.2, p.403-410, 2011.

- GERON, L.J.V., MEXIA, A.A., GARCIA, J., SILVA, M.M. & ZEOULA, L.M. Suplementação concentrada para cordeiros terminados a pasto sobre custo de produção no período da seca. *Revista Semina: Ciências Agrárias*, v. 33, n.2 p.797-808, 2012.
- GURGEL, A.L.C.; DIFANTE, G.S.; EMERENCIANO NETO, J.V.; SOUZA, J.S.; VERAS, COSTA, A.B.G.; CARVALHO NETTO, R.T.; FERNANDES, L.S.; CUNHA, J.C.; ROBERTO, F.F.S. Estrutura do pasto e desempenho de ovinos em capim-massai na época seca em resposta ao manejo das águas. *Boletim Indústria Animal*, v.74, n.2, p.106-115, 2017.
- GURGEL, A.L.C.; DIFANTE, G.S.; ROBERTO, F.F.S.; DANTAS, J.L.S. Suplementação estratégica para animais em pasto. *PUBVET(on-line)*, v.12, n.4, a62, p.1-10, 2018.
- GUERRERO, A.; VALERO, M.V.; CAMPO, M.M; SAÑUDO, C. Some factors that affect ruminant meat quality: from the farm to the fork. Review. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, v. 35, n. 4, p. 335-347, 2013.
- GOMES, R.A.; LEMPP, B.; JANK, L.; CARPEJANI, G.C.; MORAIS, M.D.G. Características anatômicas e morfofisiológicas de lâminas foliares de genótipos de *Panicum maximum*. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.46, n.2, p.205-211, 2011.
- HATAMOTO-ZERVOUDAKIS, L.K.; DUARTE JÚNIOR, M.F.; ZERVOUDAKIS, J.T.; MOTHEO, T.F.; SILVA-MARQUES, R.P.; TSUNEDA, P.P.; NICHI, M.; SANTO, B.SE.; ALMEIDA, R.D. Free gossypol supplementation frequency and reproductive toxicity in Young bulls. *Theriogenology*, v.110, p.153-157,2018.
- IBGE, Diretoria de Pesquisas e Coordenação de Agropecuária, Pesquisa da Pecuária Municipal. Rio de Janeiro, 2019.
- IBGE, Censo Agropecuário 2017. Diretoria de Pesquisas e Coordenação de Agropecuária, Pesquisa da Pecuária Municipal. Rio de Janeiro, 2017.
- KNAPIK, J.; ROPKA-MOLIK, K.; PIESZKA, M. Genetic and nutritional factors determining the production and quality of sheep meat – a review. *Annas Animal Science*, v.17, n.1, p.23–40, 2017.
- LEMOIS, B.J.M.; SOUZA, F.M.; OLIVEIRA, A.P.; MENEZES, R.G.; SILVA, R.M. Terminação de bovinos a pasto. *PUBVET (on-line)*, v. 6, n. 32, 2012.

- LOPES, M.N.; CÂNDIDO, M.J.D.; POMPEU, R.C.F.F.; SILVA, R.G.; LOPES, J.W.B.; FERNANDES, F.R.B.; LACERDA, C.F.; BEZERRA, F.M.L. Fluxo de biomassa em capim-massai durante o estabelecimento e rebrotação com e sem adubação nitrogenada. *Ceres*, v. 60, n.3, p. 363-371, 2013a.
- LOPES, M.C.; RIBEIRO, A.D.B; NOGUEIRA, T.M.; DEMEU, A.A.; BARBOSA, F.A. Análise econômica da terminação de bovinos de corte em confinamentos no estado de Minas Gerais: estudo de caso. *Ceres*, v. 60, n.4, p.465-473, 2013b.
- MARTINE, A.P.M.; MOURA, A.F.; BORCHATE, D.; ADAMS, S.M.; SILBA, M.B.; COCCO, J.M.; CATTELAM, J.; MELLO, F.C.B.; BRONDANI, I.L.; ALVES FILHO, D.C. Ingestive behavior and displacement patterns of beef heifers in Tifton 85 grazing with different levels of supplementation. *Research, Society and Development*, v. 9, n.11, 2020.
- MENDES, F.B.L.; SILVA, R.R.; CARVALHO, G.G.P.; SILVA, F.F.; LINS, T.O.J.A.; SILVA, A.L.N.; MACEDO, V.; ABREU FILHO, G.; SOUZA, S.O.; GUIMARÃES, J.O. Ingestive behavior of grazing steers fed increasing levels of concentrate supplementation with different crude protein contents. *Tropical animal health and production*, v.47, n.2, p.423-428, 2015.
- MORAES, E.H.B.K.; PAULINO, M.F.; MORAES, K.A.K.; VALADARES FILHO, S.C.; DETMANN, D.; COUTO, V.R.M. Supplementation strategies for grazing beef cattle during the rainy-dry transition period. *Semina: Ciências Agrárias*, v.38, n.2, p.895-908, 2017.
- NASCIMENTO, T.V.C.; MIRANDA, M.D.S.; BARROS, C.H.S.C.; SOUZA, T.T.D.S.; LOPES JÚNIOR, E.S.; VOLTOLINI, T.V.; MORAES, S.A.; NOGUEIRA, D.M.; CORDEIRO, M. F. Return of postpartum ovarian activity in dairy goats supplemented with different levels of energy. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v.15, n.4, p.1061-1071, 2014.
- NOBRE, I.S.; SOUZA, B.B.; MARQUES, B.A.A.; AZEVEDO, A.M.; ARAÚJO, R.P.; GOMES, T.L.S.; BATISTA, L.F.; SILVA, G.A. Avaliação dos níveis de concentrado e gordura protegida sobre o desempenho produtivo e termorregulação de ovinos. *Revista Brasileira de Saúde e produção Animal*, v.17, n.1, p.45-60, 2016.

- NÓBREGA, G. H.; SILVA, E. M. N.; SOUZA, B. B.; MANGUEIRA, J. M. A produção animal sob a influência do ambiente nas condições do semiárido nordestino. *Revista Verde*, v.6, n.1, p.67- 73, 2011.
- NUNES, L.P. Desempenho e parasitismo de ovinos submetidos a sistemas de alimentação em amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*). 40 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal de Pelotas, 2020.
- ONU. Organizações das nações unidas. *Perspectiva Global*, 2019. Disponível em: <<https://news.un.org/pt/story/2019/06/1676601>>. Acesso em 11 de jul. de 2021.
- PAULA, T.A.; FERREIRA, M.A.; VÉRAS, A.S.C. Utilização de pastagens em regiões semiáridas: aspectos agronômicos e valor nutricional – artigo de revisão. *Arquivos do Mudi*, v.24, n.2, p.140-163, 2020.
- PAULINO, M.F.; DETMANN, E; SILVA, A.G. et al. Modelos dietéticos para bovinos em pastejo. II Simpósio Brasileiro de Produção de Ruminantes, Itapetinga-Ba. *Anais...* 2013, p.70-84. Itapetinga, BA, 2013.
- QUINZEIRO, T.N; QUINTÃO, A.M.L; LANNA, G.R. Caracterização da caprino-ovinocultura de corte de produtores de Jussara e Valente, BA. *Revista Caatinga*, v.24, n.2, p.165-173, 2011.
- RAMOS, M.S.R. Potencial dos grupos organizados em redes sociais para adoção de inovação na pecuária brasileira: o caso do Grupo Pecuária Brasil, GPB. 100 f. Dissertação (Mestrado em Agronegócio e Desenvolvimento) – Universidade Estadual Paulista UNESP – Faculdade de Ciências e Engenharia, 2020.
- REIS, R.A.; RUGGIERI, A.C.; OLIVEIRA, A.A. Suplementação como estratégia de produção de carne de qualidade em pastagens tropicais. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v.13 n.3, 2012.
- RESENDE, F.D; MORETTI, M.H.; NETO, J.A.A. Nível de oferta de suplemento na terminação de bovinos a pasto. In: VI Congresso Latino-Americano de Nutrição Animal, 2014, São Paulo. *Anais...* São Paulo: CBNA, 2014.

- ROBERTO, F.F.S.; DIFANTE, G.S.; ZAROS, L.G.; ANTONIO LEANDRO CHAVES GURGEL, A.L.C. Nematoides gastrintestinais na ovinocultura de corte sob regime de pastejo. PUBVET (on-line), v.12, n.4, a65, pa1-12, Abr., 2018.
- SAMPAIO, A.F.; MENDES, F.B.L.; SANTANA JÚNIOR, H.A.; SANTANA, E.O.C.; SILVA, R.R.; SILVA, F.F. Correlação entre comportamento ingestivo e consumo de nutrientes em vacas a pasto. Revista Científica de Produção Animal, v.18, n.2, p.110- 120, 2016.
- SANTOS, L.L. & BORGES, G.B. Fatores que influenciam no consumo de carne ovina. Consumer Behavior Review, v.3, n.1, p. 42-56, 2019.
- SANTOS, M.A.; BETINA SANTOS, R.C. Silagem da palma forrageira consorciada com resíduos da mandioca e bagaço da cana de açúcar: Revisão Revista eletrônica PUBVET, v.12, n.11,p.1-8, 2018.
- SILVA, N.V.; COSTA, R.G.; FREITAS, C.R.G. Alimentação de ovinos em regiões semiáridas do Brasil. Acta Veterinaria Brasilica, v.4, n.4, p.233-241, 2011.
- SILVA, G.M.; SILVA, F.F.; VIANA, P.T.; RODRIGUES, E.S.O.; MOREIRA, C.N.; MENESES, M.A.; ABREU JÚNIOR, J.S.; RUFINO, C.A.; LUAN DA SILVA BARRETO, L.S. Avaliação de forrageiras tropicais. PUBVET v.10, n.3, p.190-196, 2016.
- SILVA, W.L.; COSTA, J.P.R.; CAPUTTI, G.P.; GALZERANO, L.; RUGGIER, A.C. Medidas lineares do limbo foliar dos capins xaraés e massai para a estimativa da área foliar Biotemas, v.26, n.3, p.11-18, 2013.
- SILVA, L.G.; SOARES, M.S.; CAIRO, F.C.; CAIRO, F.C.; DUTRA, D.L. Frequência de suplementação a pasto. Revista Eletrônica Nutritime Revista Eletrônica. v.14, n.4, p.6030-6040, 2017.
- SOUSA, P.H.A.A.; LIMA, B.S.L.; AMORIM, D.S.; MOTA, R.R.M.; ALVES, F.G.S.; VIEIRA, M.C.C. Bovinocultura de ciclo curto em pastagem – Revisão. Revista Eletrônica Científica, v.2, n.2, p.191–195, 2016.
- STIVARI, T.S.S.; MONTEIRO, A.L.G.; GAMEIRO, A.H. Viabilidade econômico-financeira de sistemas de produção de cordeiros não desmamados em pastagem com suplementação em cocho ou pasto privativo. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, v.14, n.3, p.396-405, 2013.

TEIXEIRA, M.C.; VILLARROEL, A.B.; PEREIRA, E.S. Curva de crescimento de cordeiros oriundos de três sistemas de produção na Região Nordeste do Brasil. Semina: Ciências Agrárias. v. 33, n. 5, p.2011-2008, 2012

VALADARES FILHO, S.C., COSTA E SILVA, L.F., GIONBELLI, M.P., ROTTA, P.P., MARCONDES, M.I., CHIZZOTTI, M.L.; PRADOS, L.F. Exigências nutricionais de zebuínos puros e cruzado - BR-Corte. Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais. 2016.

---

## **CAPÍTULO II**

### **CONSUMO, DIGESTIBILIDADE DE NUTRIENTES E DESEMPENHO DE CORDEIROS TERMINADOS EM PASTO DE CAPIM-MASSAI RECEBENDO SUPLEMENTAÇÃO INTERMITENTE**

---

O artigo a seguir foi redigido segundo as normas vigentes para submissão de artigos ao periódico *Scientia Agrícola*.

## CONSUMO, DIGESTIBILIDADE DE NUTRIENTES E DESEMPENHO DE CORDEIROS TERMINADOS EM PASTO DE CAPIM-MASSAI RECEBENDO SUPLEMENTAÇÃO INTERMITENTE

**RESUMO** – Objetivou-se avaliar o efeito da frequência de suplementação sobre o desempenho de ovinos de corte em pasto de *Panicum maximum* cv. Massai. Utilizou-se 36 cordeiros raça Santa Inês, 18 machos e 18 fêmeas, com peso inicial médio de  $17,0 \pm 1,5$  kg e idade inicial média de  $90 \pm 10$  dias, em pastejo por 120 dias, recebendo suplementação concentrada em três frequências: SD (suplementação diária); S1D (suplementação em dias alternados) e S2D (suplementação a cada dois dias) (fator frequência de suplementação). Não houve efeito da interação sexo  $\times$  frequência de suplementação. Os cordeiros S2D apresentaram maior consumo de matéria seca de pasto e maior consumo de FDN. Não houve diferença estatística para o consumo de matéria seca, no entanto, foi observada divergência entre as frequências para os consumos de pasto e fibra em detergente neutro, em que animais suplementados a cada dois dias apresentaram valores superiores. Na digestibilidade da matéria seca encontrou-se valores superiores na frequência diária e alternada. Não houve divergência estatística na digestibilidade da fibra em detergente neutro. A conversão alimentar diferiu entre os sexos e as frequências. Os animais SD e S1D consumiram mais matéria seca de suplemento e apresentaram maior ganho médio diário que animais S2D. As fêmeas apresentaram maior peso final em comparação aos machos. Ovinos manejados em pastagem de capim-massai podem ser suplementados diariamente ou em dias alternados sem que haja prejuízos no desempenho. Não se recomenda a suplementação a cada dois dias.

**PALAVRAS-CHAVE:** ovinocultura, *Panicum maximum*, suplemento proteico-energético, gramínea C4, gramínea tropical.

### INTRODUÇÃO

A ovinocultura é uma das atividades que expressa maior relevância econômica e cultural na região Nordeste. Em regiões de clima semiárido, a espécie ovina se comporta de forma peculiar, sendo adaptável, rústica e de rápido retorno financeiro quando comparada a outros sistemas, como por exemplo, a bovinocultura, gerando uma forte inclinação dos produtores na criação de ovinos, sobretudo com foco na produção de carne (ROBERTO et al., 2018).

Na região Nordeste, onde reside cerca de 60% rebanho ovino brasileiro, a vegetação nativa é utilizada como importante fonte alimentar nos sistemas de produção, sendo indicado o

uso de pastagens cultivadas como alternativa para contornar o déficit nutricional decorrente do uso exclusivo da pastagem nativa. Contudo, as forragens cultivadas tropicais dificilmente conseguem atender em sua totalidade as exigências nutricionais de manutenção e ganho de peso, pois durante o ano ocorrem oscilações na oferta de alimento em quantidade e qualidade (GURGEL et al., 2018). O capim massai está entre as forrageiras tropicais mais empregadas em sistema na produção animal no país, devido a sua adequação a climas tropicais e subtropicais e produtividade elevada (GOMES et al., 2011). Entretanto, essa forrageira pode apresentar qualidade inferior em função do envelhecimento da planta ou pela escassez de chuvas da região nordeste, necessitando da implantação de estratégias que visem complementar o fornecimento de condições básicas de nutrientes para que o animal possa expressar seu desempenho de forma satisfatória.

A suplementação concentrada é tida como uma tecnologia significativa para os sistemas atuais de produção de ruminantes. Seu principal objetivo é suprir as carências nutricionais do uso de pastagens na alimentação animal, inteirando os nutrientes ofertados pela forragem, possibilitando o adequado funcionamento ruminal, elevando o suprimento de energia metabolizável e a síntese de proteína microbiana (GURGEL et al., 2018), potencializando o desempenho individual e, favorecendo o abate de animais jovens com bom acabamento das carcaças (BONFIM et al., 2014). Em estudos realizados por Fernandes et al. (2020), analisando o desempenho de ovinos em pastejo de capim-massai e suplementados com 1,38% do peso vivo na estação seca no nordeste, foi verificado ganho de peso médio diário de 122 g/dia, superando os resultados de trabalhos realizados por Emerenciano Neto et al. (2014) que na estação chuvosa relataram ganhos de 42,9 g/dia e Gurgel et al. (2017) com ganhos 93,06 g/dia na estação seca, ambos utilizando suplementação equivalente a 1,0% do peso corporal.

Todavia, manter a suplementação em sistemas de produção é mais oneroso que estabelecer a criação somente com uso de pastagens, pois é preciso maior uso de mão de obra, maquinário, transporte e distribuição diária do suplemento. Neste contexto, a frequência de suplementação tem surgido como alternativa para baratear os custos de produção, otimizando a mão-de-obra e maquinários e proporcionando melhor custo-benefício (SILVA et al., 2017). A literatura científica abordando esse tema ainda é escassa para animais de pequeno porte como os ovinos, sendo mais evidenciada para ruminantes de maior porte, como por exemplo, para bovinos (MIORIN et al., 2016), dando importância a realização de novos estudos com o objetivo de contribuir para o fortalecimento da cadeia produtiva da ovinocultura.

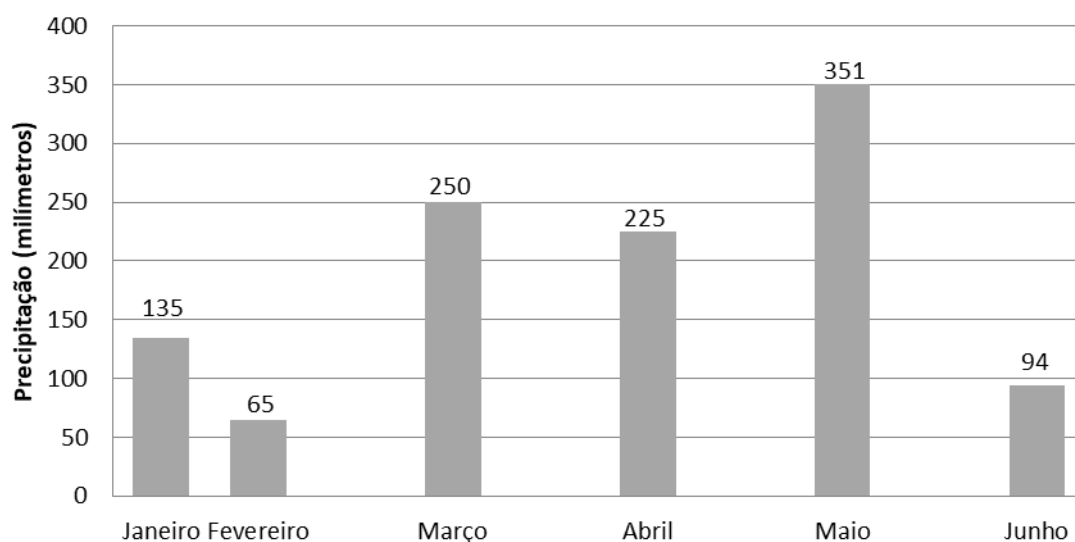
Sendo assim, hipotetizou-se que a diminuição na frequência de suplementação não compromete o desempenho animal e o consumo de nutrientes de ovinos manejados em pastagem

de capim massai. Assim, objetivou-se avaliar o efeito da frequência de suplementação concentrada sobre o desempenho, consumo e digestibilidade nutrientes de ovinos de corte mantidos em pastagem de *Panicum maximum* cv. Massai.

## METODOLOGIA

O presente trabalho foi aprovado junto à Comissão de Ética no Uso de Animais da UFRN conforme certificado número 191.043/2019, sendo executado de acordo com as recomendações do Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (CONCEA) para a proteção dos animais usados para experimentação animal e outros fins científicos.

O ensaio foi conduzido no de março a junho de 2020, na área experimental da Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, localizada em Macaíba-RN. Os dados de precipitação foram coletados por um pluviômetro localizado nas instalações experimentais (Figura 1).



**Figura 1.** Precipitação pluviométrica média mensal do primeiro semestre de 2020.

A área total de pastagem experimental, composta por *Panicum maximum* cv. Massai, foi de 1,44 ha (14400 m<sup>2</sup>). A suplementação concentrada foi ofertada no galpão de manejo, dotado de 36 baias individuais, todas equipadas com comedouros e bebedouros. Utilizou-se 36 ovinos mestiços de Santa Inês, sendo 18 machos e 18 fêmeas, com peso inicial médio de 17,0 ± 1,5 kg e idade inicial média de 90 ± 10 dias, distribuídos em delineamento experimental inteiramente casualizado, em arranjo fatorial 2 x 3 [dois sexos e três frequências de suplementação (todos os dias, dias alternados, a cada dois dias)], totalizando seis tratamentos e seis repetições. Ao início do período experimental e após receberem vacinas contra raiva e

clostridioses e tratamento contra endo e ectoparasitas, os animais passaram por 20 dias de adaptação ao manejo e instalações experimentais.

Durante todo o período experimental, os animais foram mantidos em pastejo das 08:00 às 16:00 horas, recebendo a suplementação após o pastejo, no período da tarde. As diferentes frequências de suplementação avaliadas foram: tratamento SD – Suplementação diária; tratamento S1D – suplementação em dias alternados (dia sim e dia não); tratamento S2D – suplementação a cada dois dias. Os animais do tratamento S1D e S2D foram manejados da mesma forma que os animais do tratamento SD, sendo embaiados diariamente a partir das 16:00h, mas sem receber qualquer tipo de suplementação quando assim programou-se para o dia. Todos os animais receberam suplementação média equivalente 1,0% do peso vivo (PV) de concentrado/dia, sendo ajustados a cada pesagem de acordo ao novo peso de cada animal. O suplemento foi formulado seguindo as recomendações do NRC (2007), sendo composto por milho em grão moído (70%), farelo de soja (25%), mistura mineral (2,5%), ureia + sulfato de amônio (9:1, 2,0%) e sal comum (0,5%), a fim de conter 22,7% de proteína bruta e 81,3% de nutrientes digestíveis totais.

O método de pastejo empregado foi o de lotação contínua, com lotação fixa. Os ciclos de amostragem do pasto ocorreram a cada 28 dias. Para caracterização do pasto foram coletadas amostras de pasto (externas à gaiola), utilizando-se um quadrado metálico de 1 m<sup>2</sup> de área, lançado ao acaso no piquete, delimitando assim a área de amostragem. As amostras foram obtidas por corte rente ao solo e, em seguida, pesadas para obtenção do peso verde. As amostras foram subamostradas, acondicionadas em sacos de papel e levadas à estufa de ventilação forçada (55° C) até quando atingiram peso constante, sendo novamente pesadas, possibilitando a conversão para kg de MS/ha. Para avaliação dos componentes morfológicos da forragem, outras subamostras foram retiradas, pesadas e separadas manualmente nas seguintes frações: lâminas foliares, colmo (colmo + bainha) e material morto. As frações foram pesadas, secas em estufa de ventilação forçada (55°C) até peso constante e expressas como percentual da massa de forragem.

**Tabela 1.** Características estruturais dos pastos de capim-massai durante o período experimental

	Ciclos de pastejo		
	01/março	30/março	27/abril
Altura do dossel (cm)	58.58	54.38	45.49
Massa de lâmina foliar (kg/ha)	2475.91	2121.83	1646.23
Massa de colmo (kg/ha)	571.31	1232.13	2052.59
Relação lâmina foliar/colmo	4.30	1.75	0.81

Relação vivo/morto	1.87	3.90	4.45
--------------------	------	------	------

Amostras de forragem e dos ingredientes do suplemento concentrado, após passarem por pré-secagem em estufa de ventilação forçada, foram trituradas em moinho de facas tipo Willey, com peneiras de malha de porosidade de 1mm, e posterior determinação dos teores de matéria seca (MS; Método INCT-CA G-003/1), matéria mineral (MM; Método INCT-CA M001/1), proteína bruta (PB; Método INCT-CA N-001/1) e fibra insolúvel em detergente neutro e ácido (FDN e FDA; Método INCT-CA F-002/1), de acordo com metodologia descrita por Detmann et al. (2012).

**Tabela 2.** Composição química dos componentes da dieta experimental

Componentes (% matéria seca)	Ingredientes		
	Capim massai	Farelo de soja	Milho
Matéria seca (MS) <sup>1</sup>	36.69	92.22	90.98
Matéria Mineral (MM)	5.61	5.84	1.31
Matéria orgânica (MO)	94.39	92.82	98.69
Proteína bruta (PB)	7.46	47.70	7.99
Fibra em detergente neutro (FDN)	78.14	14.48	11.90
Fibra em detergente neutro (FDA)	44.78	9.44	4.23
Lignina	6.85	3.11	3.42

<sup>1</sup>com base na matéria natural

Para acompanhamento da evolução do peso, ajuste da oferta de suplemento e cálculo de ganho de peso médio diário, pesou-se os animais no início do período experimental e a cada 14 dias após jejum de sólidos de 16 horas, até o final do experimento, sempre pela manhã, antes de serem liberados aos piquetes. O ganho de peso total (GPT) foi obtido pela diferença entre o peso final (PF) e peso inicial (PI):  $GPT = (PF - PI)$ ; e o ganho de peso médio diário (GMD) através da relação entre o GPT e o total de dias referente ao período experimental, excluindo-se o período de adaptação, que corresponde á 100 dias de experimentação (e 20 dias de adaptação).

Para estimativa do consumo voluntário de matéria seca foi utilizada a combinação de um indicador externo (LIPE®) e um interno (FDNi). A produção de matéria seca fecal foi estimada pelo indicador externo, fornecido por via oral (capsulas) na quantidade de 2,5 g/dia, ofertado às 08:00h durante 7 dias (dois dias de adaptação e cinco dias de coleta). As fezes foram coletadas diretamente da ampola retal, uma vez por dia, em diferentes horários (16h, 14h, 12h, 10h e 08h) ao longo dos cinco dias de coleta, sendo formada uma amostra composta para cada animal ao

final do período de coleta. Posteriormente, as amostras foram secas em estufa de ventilação forçada (55° C), trituradas em moinho de facas de crivo de 1mm e, em seguida, submetidas à leitura em espectrofotômetro (410nm) para determinação das concentrações do LIPE®, segundo metodologia descrita por Saliba (2003).

A fração da fibra em detergente neutro indigestível (FDNi) das dietas e das fezes foi determinada por incubação *in situ* de amostras dos ingredientes, capim-massai e fezes no rúmen de um ovino, durante 288 horas, seguindo metodologia descrita por Valente et al. (2015). Após este período, o material remanescente da incubação foi submetido à extração com detergente neutro para quantificação dos teores de fibra em detergente neutro indigestível (FDNi). As médias dos coeficientes de digestibilidade foram calculadas a partir dos dados de consumo, medidos durante o período experimental, e dos dados de produção fecal, obtidos pela coleta total das fezes e estimados pelo uso dos indicadores LIPE® e FDNi. A taxa de recuperação fecal dos indicadores foi calculada a partir dos valores de produção fecal obtidos com uso do indicador externo e da produção fecal obtida pela coleta total das fezes.

Utilizou-se um delineamento experimental inteiramente casualizado, num arranjo fatorial 2 x 3, com dois sexos, três frequências de suplementação e seis repetições por tratamento, totalizando 36 parcelas. Foi realizada análise de variância (ANOVA) para sexo, frequências de suplementação e suas interações e, quando necessário, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível 5% de probabilidade, utilizando-se o software SAS e considerando-se o seguinte modelo matemático:

$$Y_{ijk} = \mu + S_i + F_j + FS_{ij} + \varepsilon_{ijk}, \text{ em que:}$$

$Y_{ijk}$  = valor observado;

$\mu$  = média geral do experimento;

$S_i$  = efeito fixo do sexo (i = macho e fêmea);

$F_j$  = Efeito fixo da frequência de suplementação (j = SD, S1D e S2D);

$FS_{ij}$  = Efeito da interação sexo x frequência de suplementação;

$\varepsilon_{ijk}$  = erro experimental aleatório.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito da interação sexo × frequência de suplementação ( $p > 0.05$ ) para nenhuma das variáveis analisadas. Verificou-se efeito da frequência de suplementação sobre o consumo de pasto (CPASTO), consumo de concentrado (CCONC), consumo de fibra em detergente neutro (CFDN), digestibilidade da matéria seca (DMS), relação volumoso

concentrado (V:C) e conversão alimentar (CA) ( $p < 0.05$ ) (Tabela 4). Verificou-se efeito do sexo apenas para a conversão alimentar ( $p = 0.0474$ ).

Para os animais suplementados com as frequências avaliadas, não foi observada diferença para consumo de matéria seca (CMS) ( $p > 0.05$ ). Entretanto, para o CPASTO foram encontrados valores superiores na frequência S2D ( $p = 0.0136$ ), assim como no CFDN ( $p = 0.0288$ ). O CCONC também diferiu entre as frequências de suplementação utilizadas, sendo inferior para animais suplementados S2D, quando comparado às frequências SD e S1D ( $p < .0001$ ), conforme mostra a tabela 3. Para a digestibilidade dos nutrientes foram constatadas diferenças para a DMS ( $p = 0.0057$ ), encontrando-se valores superiores para a frequência SD e S1D. Para a DFDN não houve divergência ( $p > 0.05$ ). A V:C também diferiu, com maiores valores para a frequência a cada dois dias ( $p < .0001$ ) (tabela 3).

**Tabela 3.** Consumo de pasto, concentrado, matéria seca e fibra em detergente neutro, coeficientes de digestibilidade, relação volumoso: concentrado e conversão alimentar de ovinos machos e fêmeas mantidos em pastagem de capim-massai e recebendo suplementação em diferentes frequências

Variáveis	Sexo		Frequência			EPM	Valor de P		
	Macho	Fêmea	SD	S1D	S2D		S	F	S x F
CPASTO (kg/dia)	0.30 <sup>a</sup>	0.28 <sup>a</sup>	0.26 <sup>B</sup>	0.29 <sup>AB</sup>	0.32 <sup>A</sup>	40.74	0.3830	0.0136	0.6050
CPASTO (%PC)	1.39 <sup>a</sup>	1.39 <sup>a</sup>	1.28 <sup>B</sup>	1.36 <sup>AB</sup>	1.54 <sup>A</sup>	0.25	0.9847	0.0526	0.6848
CCONC (kg/dia)	0.18 <sup>a</sup>	0.19 <sup>a</sup>	0.20 <sup>A</sup>	0.21 <sup>A</sup>	0.14 <sup>B</sup>	24.25	0.5249	<.0001	0.9712
CMS (kg/dia)	0.48 <sup>a</sup>	0.48 <sup>a</sup>	0.47 <sup>A</sup>	0.50 <sup>A</sup>	0.46 <sup>A</sup>	49.08	0.6797	0.1762	0.7649
CMS (%PC)	2.36 <sup>a</sup>	2.29 <sup>a</sup>	2.25 <sup>A</sup>	2.33 <sup>A</sup>	2.39 <sup>A</sup>	0.32	0.5081	0.5849	0.6157
CFDN (kg/dia)	0.24 <sup>a</sup>	0.24 <sup>a</sup>	0.22 <sup>B</sup>	0.24 <sup>AB</sup>	0.26 <sup>A</sup>	32.21	0.4032	0.0288	0.6146
DMS %	49.09 <sup>a</sup>	47.11 <sup>a</sup>	49.16 <sup>A</sup>	50.54 <sup>A</sup>	44.60 <sup>B</sup>	4.32	0.1819	0.0057	0.7268
DFDN %	34.49 <sup>a</sup>	31.23 <sup>a</sup>	29.64 <sup>A</sup>	34.24 <sup>A</sup>	34.70 <sup>A</sup>	6.60	0.1486	0.1332	0.5094

V:C	62:32 <sup>a</sup>	60:40 <sup>a</sup>	56:44 <sup>B</sup>	58:42 <sup>B</sup>	68:32 <sup>A</sup>	4.29	0.2506	<.0001	0.6909
CA	11.90 <sup>a</sup>	8.26 <sup>b</sup>	8.90 <sup>AB</sup>	7.95 <sup>B</sup>	13.38 <sup>A</sup>	5.27	0.0474	0.0391	0.3232

S= sexo; F= frequência; SD= suplementação diária; DA= suplementação em dias alternados; S2D= suplementação a cada dois dias; CPASTO= consumo de pasto; CCONC= consumo de concentrado; CMS= consumo de matéria seca. CFDN= consumo de fibra em detergente neutro; DMS= digestibilidade da matéria seca; DFDN= digestibilidade da fibra em detergente neutro; V:C = Relação volumoso concentrado; CA = conversão alimentar; PC= peso corporal; . Médias seguidas de letras distintas, maiúsculas entre frequências e minúsculas entre os sexos, diferem entre si ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey.

O CPASTO maior para a frequência de suplementação S2D em relação à frequência SD. Entretanto, a frequência S1D se iguala a frequência SD e S1D, como também observado para os CFDN para a frequência S2D, sendo superior a SD. No entanto, assim como CPASTO, o CFDN na frequência alternada se assemelha à SD e S2D. Os maiores valores do CFDN na frequência de suplementação S2D se deu pelo maior consumo de forragem desses animais, em consonância com os resultados obtidos por Paula et al. (2011), que utilizando o fornecimento de suplementação infrequente para ruminantes observou maiores consumos de pasto e fibra em detergente neutro nos animais suplementados três vezes por semana quando comparados ao tratamento de suplementação diária, fato ocorrido pela maior ingestão de forragem nos dias que não recebiam suplementação.

O consumo alimentar dos animais se correlaciona positivamente com a disponibilidade de forragem (CARVALHO et al., 2015) e fornecimento da suplementação quando utilizada. Os resultados podem ser possivelmente explicados pela ação dos efeitos associativos da forragem, ocorrendo o efeito substitutivo, ou seja, animais alimentados com a frequência diária e alternada obtiveram maiores consumos de energia proveniente da dieta, corroborando com os resultados superiores de consumo de suplemento. No entanto, houve depressão no consumo de forragem. Esse fato pode explicar os ganhos superiores de desempenho da oferta diária e alternada de suplemento quando comparados à suplementação S2D (ASSAD et al., 2015; MENDES et al., 2015). Também é possível observar a ocorrência do efeito aditivo na frequência S2D, visto que o CCONC incrementou o CPASTO sem alterar consumo de matéria seca total, demonstrando que a suplementação pode potencializar o consumo de forragem disponível.

O CCONC também diferiu entre as frequências de suplementação utilizadas, sendo inferior para animais suplementados a cada dois dias, quando comparado às frequências diária e alternada. Canesin et al. (2014), em trabalhos de frequência de suplementação (diária, alternada e de segunda a sexta-feira) em pastejo de forragem tropical, observaram consumos inferiores de concentrado aos encontrados na presente pesquisa para todas as frequências avaliadas, com 0.150, 0.170 e 0.200g/dia, respectivamente. Segundo o mesmo autor, o comportamento alimentar

dos animais pode ser afetado pela composição, quantidade e frequência de administração do concentrado, afetando a quantidade de suplemento e pastagem consumida, e subseqüente desempenho animal.

Para a DMS foram encontrados valores superiores para a SD e S1D quando comparados à frequência a S2D. Em trabalhos realizados por Farmer et al. (2001) avaliando frequências de suplementação na alimentação de animais ruminantes (2x, 3x, 5x e 7x por semana) verificaram que a digestibilidade da matéria seca diminuiu conforme a frequência foi reduzida. No entanto, no presente trabalho, a DMS foi semelhante para as frequências diária e alternada, demonstrando que na adoção de suplementação em menor frequência (a cada dois dias) não foi obtido resultado satisfatório, possivelmente pelo maior CPASTO e CFDN desses animais, caracterizando uma dieta mais rica em fibra pela maior ingestão de matéria seca total da dieta, corroborando com o menor CCONC, impossibilitando a maximização do crescimento microbiano, resultando em menor degradação fibrosa e aproveitamento do alimento, como também menor capacidade de reciclagem de nitrogênio, tal fato pode ser observado em animais ruminantes de menor porte, em maior supressão de fornecimento de suplemento (VAN SOEST, 1994).

A CA é denominada como a ponderação do consumo de alimento pelo ganho de peso (ROSSI et al., 2016), sendo um indicador da eficiência de conversão do alimento consumido em carne. Animais machos adultos apresentam melhores índices de conversão alimentar quando comparados às fêmeas adultas, pois a fêmea demanda maior aporte nutricional em função da reprodução (SILVA et al., 2011). No presente estudo, as fêmeas apresentaram melhor CA quando comparadas aos machos (11.901), corroborando com o seu maior peso final, expresso na tabela 4. Esse fato ocorreu porque animais jovens, por não sofrerem influência dos hormônios reprodutivos, tendem a apresentar melhor conversão alimentar em relação aos animais mais velhos, possuindo as fêmeas maturidade corporal precoce quando comparadas aos machos, dando possibilidade para a melhor conversão das fêmeas (ALBUQUERQUE & OLIVEIRA, 2015). Em relação às frequências avaliadas, os valores de melhor CA foram encontrados para as frequências SD e S1D, sendo justificado pelo maior CPASTO e CFDN com menor CCONC da frequência de suplementação a cada dois dias, fazendo com que a densidade energética da dieta seja mais baixa, visto o maior consumo de fibra na dieta tem relação proporcionalmente inversa à densidade energética da dieta, fazendo com que haja o aumento da CA (ALVES et al., 2016). Segundo Gibson (1984) e Robinson & Mcniven (1994) o aumento na frequência de alimentação pode melhorar a conversão alimentar por garantir ambiente ruminal estável e adequado para o crescimento e ação da microbiota ruminal na degradação fibrosa, favorecendo o desempenho animal.

A V:C também diferiu estatisticamente entre as frequências testadas, com valores superiores para a frequência a S2D comparada às frequências SD e S1D. Segundo o NRC (2007), as proporções de consumo de volumoso : concentrado se situam 60:40 para ovinos em engorda e terminação, sendo possível correção das proporções conforme a idade, sexo, categoria animal, tipo de alimento, qualidade da forragem, dentre outros. A maior relação de consumo de forragem : suplemento está associado ao maior consumo de pasto dos animais suplementados a cada dois dias, no entanto, com valores inferiores de desempenho quando comparados a suplementação mais frequente. Possivelmente, houve o comprometimento da qualidade da forragem consumida, pois com seu progresso no desenvolvimento ocorre o decréscimo na relação folha/colmo (como observado na tabela 1), resultando em modificações na estrutura das plantas, podendo apresentar menor conteúdo de nutrientes potencialmente digestíveis (SALES et al., 2008; SILVA et al., 2017). Contudo, as suplementações mais frequentes obtiveram desempenhos mais satisfatórios, supostamente pelo maior aproveitamento da forragem, atestado pelos resultados obtidos para digestibilidade, pois o fornecimento de suplemento mais frequente propicia a reciclagem de compostos que propiciam a fermentação no rúmen e estimulam consumo de forragem, possibilitando liberação de energia suficiente para ganhos de peso satisfatórios (SILVA et al., 2009).

Não houve efeito da interação sexo  $\times$  frequência de suplementação ( $p > 0.05$ ) para nenhuma das variáveis de desempenho avaliadas, conforme a Tabela 4. Os animais suplementados diariamente e em dia alternados apresentaram maiores ganhos de peso médio diário (GMD) ( $P = 0,0172$ ) e total (GPT) ( $P = 0.0163$ ). Para o peso final (PF), a frequência SD se mostrou superior a S2D, entretanto, a frequência S1D se igualou a frequência S2D e SD ( $P = 0.0177$ ). Em relação ao sexo, foi observado maior peso final ( $P = 0.0241$ ) para as fêmeas, não havendo diferença significativa para os demais parâmetros.

**Tabela 4.** Desempenho de ovinos machos e fêmeas mantidos em pastagem de capim-massai e recebendo suplementação em diferentes frequências

Variáveis	Sexo		Frequência			EPM	Valor de <i>P</i>		
	Macho	Fêmea	SD	S1D	S2D		S	F	S x F
PF(kg)	23.63 <sup>b</sup>	25.57 <sup>a</sup>	26.00 <sup>A</sup>	24.81 <sup>AB</sup>	22.99 <sup>B</sup>	2.44	0.0241	0.0177	0.8951
GPT(kg)	6.41 <sup>a</sup>	6.90 <sup>a</sup>	7.19 <sup>A</sup>	7.10 <sup>A</sup>	5.68 <sup>B</sup>	1.35	0.2880	0.0172	0.7042
GMD(g/dia)	64.00 <sup>a</sup>	69.00 <sup>a</sup>	71.00 <sup>A</sup>	71.00 <sup>A</sup>	57.00 <sup>B</sup>	0.01	0.2873	0.0163	0.7024

S= sexo; F= frequência; SD= suplementação diária; DA= suplementação em dias alternados; S2D= suplementação a cada dois dias; PF= peso final; GPT= ganho de peso total; GMD= ganho de peso médio diário; S x F= sexo x frequência. Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes na mesma linha diferem entre si ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey.

O sexo é um fator importante quando se trata de ganhos de peso, afetando diretamente a velocidade de crescimento e a deposição de tecidos do corpo dos animais, relatando Gois et al. (2018) que a velocidade de crescimento é superior nos machos não castrados quando comparado aos castrados. Entretanto, em animais jovens a velocidade de crescimento é semelhante entre os sexos, pois os machos não sofrem influência significativa dos hormônios andrógenos, contribuindo para que as fêmeas possam expressar ganhos semelhantes e até superiores em desempenho, inclusive por sua precocidade em deposição de gordura e acabamento de carcaça (BERG & BUTTERFIELD, 1976; GOIS et al., 2018; PAIM et al., 2011; REDDY, et al., 2015).

Observaram-se também diferentes valores de PF entre as frequências de suplementação, sendo semelhante entre as frequências SD e S1D, sendo a frequência S2D semelhante à S1D e inferior SD. Em relação aos GPT e GMD, os valores encontrados para a frequência SD e S1D foram semelhantes, porém, superiores à frequência S2D. Os resultados obtidos nesta pesquisa para o PF dos animais são superiores àqueles verificados por Pereira et al. (2018), que utilizaram suplemento semelhante ao utilizado neste estudo para ovinos machos Santa Inês manejados em capim-massai e obtiveram média de peso final de 19.1 kg. Paula et al. (2010) acharam valores inferiores a esses quando utilizaram suplementação em diferentes frequências para animais em pastejo (0.050 kg para a frequência diária e 0.060 kg para a frequência alternada).

De acordo com Cooke et al. (2008), o fornecimento de suplementação a cada dois dias reduziu o desempenho de animais ruminantes em pastejo na estação chuvosa em quando comparada à frequência diária. Entretanto, Canesin et al. (2007) verificaram ganhos de peso diário e peso total semelhantes quando avaliaram as frequências de suplementação diária e alternada para animais submetidos a frequência de suplementação na época das águas. Resultados esses reforçados por trabalhos realizados posteriormente pelo mesmo autor, obtendo respostas similares de desempenho de animais suplementados diariamente e de forma alternada (CANESIN et al., 2014). Os resultados inferiores observados na frequência S2D no que diz respeito ao desempenho podem ser atribuídos à quantidade de suplemento ofertado, pois Simioni et al. (2009) afirmaram que podem ocorrer relações negativas quando há aumento da quantidade de suplemento ofertado e diminuição na frequência de fornecimento, dando como consequência a sobrecarga de carboidratos não fibrosos, como também distúrbios ruminais, baixa degradação da fibra, entre outros, prejudicando o aproveitamento do suplemento, sucedendo respostas negativas em relação ao desempenho animal.

A suplementação em dias alternados é um manejo nutricional alternativo à suplementação diária, podendo reduzir custos com a mão-de-obra, tempo despendido na atividade e investimento financeiro sem afetar o desempenho produtivo (SILVA et al., 2017). Esses mesmos autores explicam que animais ruminantes em supressão de suplemento e ingerindo forragem de baixa qualidade tem a habilidade de reciclar nitrogênio e manter o abastecimento desse composto no organismo, mantendo a eficiência microbiana na digestão da fibra ruminal e no rendimento de utilização de matéria seca semelhante a de animais que recebem suplementação diária (PAULA et al., 2011; SILVA et al., 2017). Entretanto, quando o intervalo na frequência da suplementação passa a ser maior é observado menor desempenho animal, considerando que a frequência de suplementação a cada dois dias não oferece resultados satisfatórios em relação às frequências diária e alternada. Possivelmente esse fato pode ser explicado pela menor eficiência em reciclagem de nitrogênio e oferta de energia para a síntese microbiana quando os animais são submetidos a maiores intervalos de fornecimento de suplemento, visto que para que a reciclagem e abastecimento de nitrogênio aconteçam de forma eficiente é necessário o balanço ideal entre os níveis de energia e proteína da dieta (VAN SOEST, 1994). Segundo esse mesmo autor, animais de menor porte são menos eficientes nessa reciclagem quando alimentados com forragens de menor qualidade, desfavorecendo a espécie animal ovina quando adotadas menores frequências de suplementação.

## CONCLUSÃO

Ovinos manejados em pastagem de capim-massai e suplementados diariamente ou em dias alternados apresentam desempenho, consumo e digestibilidade de nutrientes semelhantes e superiores aos resultados verificados para animais suplementados a cada dois dias. Recomenda-se a suplementação em dias alternados para ovinos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, F.H.M.A.R. & OLIVEIRA, L.S. 2015. Produção de ovinos de corte: terminação de cordeiros no Semiárido. Comunicado técnico. EMBRAPA, Brasília. 58p.
- ALVES, A.R.; PASCOAL, L.A.F.; CAMBUÍ, G.B.; TRAJANO, J.S.; SILVA, C.M.; GOIS, G.C. 2016. Fibra para ruminantes: Aspecto nutricional, metodológico e funcional. Revista eletrônica PUBVET.10:568-579.
- ASSAD, L.V.F.; ZERVOUDAKIS, T.J.; CABRAL, S.L; HATAMOTO-ZERVOUDAKIS, L.K.; SILVA-MARQUES, R.P.; KOSCHECK, J.F.W.; TOLEDO, E.R.; MICHELETTI, M.V. 2015. Proteína degradável no rúmen e frequência de suplementação para recria de novilhos em pastejo. Semina: Ciências Agrárias. 36:2119-2130.

- BERG, R.T.; BUTTERFIELD, R.M. 1976. New concepts of cattle growth. Sydney: Sydney University, AU.
- BONFIM, M.A.D.; ALBUQUERQUE, F.H.M.A.R.; SOUSA, F.T. 2014. Papel da nutrição sobre a reprodução ovina. *Acta Veterinária Brasilica*. 8: 372-379.
- CANESIN, R.C.; BERCHIELLI, T.T.; ANDRADE, P.; REIS, R.A. 2007. Desempenho de bovinos de corte mantidos em pastagem de capim-marandu submetidos a diferentes estratégias de suplementação no período das águas e da seca. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 36:411-420.
- CANESIN, R.C.; BERCHIELLI, T.T.; VEGA, A.; REIS, R.A.R.; MESSANA, J.D.; BALDI, F.; PÁSCOA, A.G. 2014. Reducing supplementation frequency for Nellore beef steers grazing tropical. *Scientia Agricola*. 71: 105-113.
- CARVALHO, D.M.G.; CABRAL, L.S.; SILVA, J.J.; ABREU, J.G.; GALATI, R.L.; GENTILE, G.G.P.; CAMARGO, L.M.; SOARES, J.Q.; RUFINO JÚNIOR, J. 2015. Suplementos para terminação de ovinos em pasto de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. *Semina: Ciências Agrárias*. 36:313-326.
- CEZAR, M.F.; SOUSA, W.H. 2007. Carcaças ovinas e caprinas: obtenção, avaliação e classificação. Campina Grande: Editora UFCG, 120.
- COOKE, R.F.; ARTHINGTON, J.D.; ARAUJO, D.B.; LAMB, G.C.; EALY, A.D. 2008. Effects of supplementation frequency on performance, reproductive, and metabolic responses of Brahman-crossbred females. *Journal of Animal Science*. 86:2296-2309.
- DETMANN, E.; SOUZA, M.A.; VALADARES FILHO, S.C.; QUEIROZ, A. C.; BERCHIELLI, T. T.; SALIBA, E. O. S.; CABRAL, L. S.; PINA, D. S.; LADEIRA, M. M.; AZEVEDO, J. A. G. Métodos para análise de alimentos. 2012. Visconde do Rio Branco, MG: Suprema, 214p.
- EMERENCIANO NETO, J.V.; DIFANTE, G.S.; AGUIAR, E.M. 2014. Performance of meat sheep, chemical composition and structure of tropical pasture grasses managed under intermittent capacity. *Bioscience Journal*. 30:834-842.
- FARMER, C.G.; COCHRAN, R.C.; SIMMS, D.D.; KLEVES AHL, E.A.; WICKERSHAM, T.A.; JOHNSON, D.E. 2001. The effects of several supplementation frequencies on forage use and performance of beef cattle consuming dormant tallgrass prairie forage. *Journal of Animal Science*. 79:2276-2285.
- FERNANDES, L.S.; DIFANTE, G.S.; COSTA, M.G.; EMERENCIANO NETO, J.V.; MEDEIROS DE ARAÚJO, I.M.M.; DANTAS, J.L.S.; GURGEL, A.L.C. 2020. Estructura del pasto, y rendimiento de ovejas suplementadas con diferentes pastos tropicales en la estación seca. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*. 11:.89-101.
- GIBSON, J. P. 1981. The effect of feeding frequency on growth and efficiency of food utilization of ruminants. *Animal Science*. 32:275-283.

GOIS, G.C.G.; CAMPOS, F.S.; ROSA PESSOA, M.S.; SILVA, A.A.F.; FERREIRA, J.M.S.; MATIAS, A.G.S.; NOGUEIRA, G.H.M.S.M.F.; SANTOS, R.N. 2018. Qualidade da carne de ovinos de diferentes pesos e condição sexual. Revista eletrônica PUBVET. 12:1-9.

GURGEL, A.L.C.; DIFANTE, G.S.; EMERENCIANO NETO, J.V.; SOUZA, J.S.; VERAS, COSTA, A.B.G.; CARVALHO NETTO, R.T.; FERNANDES, L.S.; CUNHA, J.C.; ROBERTO, F.F.S. 2017. Estrutura do pasto e desempenho de ovinos em capim-massai na época seca em resposta ao manejo das águas. Boletim Indústria Animal. 74:106-115.

GOMES, R.A.; LEMPP, B.; JANK, L.; CARPEJANI, G.C.; MORAIS, M.D.G. 2011. Características anatômicas e morfofisiológicas de lâminas foliares de genótipos de Panicum maximum. Pesquisa Agropecuária Brasileira. 46:205-211.

GURGEL, A.L.C.; DIFANTE, G.S.; ROBERTO, F.F.S.; DANTAS, J. L.S. 2018. Suplementação estratégica para animais em pasto. Revista eletrônica PUBVET, 12:1-10.

PAIM, T.P.; CARDOSO, M.T.M.; BORGES, B.O.; GOMES, E.F.; LOUVANDINI, H.; MCMANUS, C. 2011. Estudo econômico da produção de cordeiros cruzados confinados abatidos em diferentes pesos. Ciência Animal Brasileira, 12:48-57.

PAULA, N.F.; ZERVOUDAKIS, J.T.; CABRAL, L.S.; CARVALHO, D.M.G.; PAULINO, M.F.; ZERVOUDAKIS, L.K.H.; OLIVEIRA, A.A.; KOSCHEK J.F.W. 2011. Suplementação infrequente e fontes proteicas para recria de bovinos em pastejo no período seco: parâmetros nutricionais. Revista Brasileira de Zootecnia. 40:882-891.

PEREIRA, G.F.; LIMA, P.O.; ASSIS, L.C.S.L.C.; EMERENCIANO NETO, J.V. 2018. Consumo de nutrientes, comportamento ingestivo e desempenho de ovinos alimentados com feno de gramíneas tropicais em diferentes intervalos entre cortes. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia. 70:897-904.

MENDES, F.B.L.; SILVA, R.R.; CARVALHO, G.G.P.; SILVA, F.F.; LINS, T.O.J.A.; SILVA, A.L.N.; MACEDO, V.; ABREU FILHO, G.; SOUZA, S.O.; GUIMARÃES, J.O. 2015. Ingestive behavior of grazing steers fed increasing levels of concentrate supplementation with different crude protein contents. Tropical animal health and production. 47:423-428.

MIORIN, R.L.; SAAD, R.M.; SILVA, L.D.F.; GALBEIRO, S.; CECATO, U.; JUNIOR, F.M. 2016. The effects of energy and protein supplementation strategy and frequency on the performance of beef cattle that grazed on Tanzania grass pastures during the rainy season. Tropical Animal Health and Production. 48:1561-1567.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. 2007. Nutrient requirements of small ruminants. 362p.

REDDY, B.V.; SIVAKUMAR, A. S.; JEONG, D. W.; WOO, Y.; PARK, S.; LEE, S.Y.; BYUN, J.Y.; KIM, C. H.; CHO, S. H.; HWANG, I. 2015. Beef quality traits of heifer in comparison with steer, bull and cow at various feeding environments. Journal of Animal Science. 86:1-16.

- ROBERTO, F.F.S; GELSON, S.D.; ZAROS, L.G; GURGEL, A.L.C.; 2018. Nematoides gastrintestinais na ovinocultura de corte sob regime de pastejo. PUBVET. 12: 1-12.
- ROBINSON, P.H. & MCNIVEN, M.A. 1994. Influence of flame roasting and feeding frequency of barley on performance of dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 77: 3631-3643.
- ROSSI, R.M.; MARTINS, E.N.; LOPES, P.S.; SILVA, F.F.; MARCONDES, M.L.; CAETANO, G.C.; FERREIRA JÚNIOR, H.C.; KNUPP, L.S.; FERREIRA, M.A. 2016. Inferência bayesiana da conversão alimentar em diferentes experimentos animais. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. 68:466-474.
- SALES, M.F.L.; PAULINO, M.F.; PORTO, M.O.; VALADARES FILHO, S.C.; MACEDO, T.S.; COUTO, V.R.M. 2008. Níveis de energia em suplementos múltiplos para terminação de novilhos em pastagem de capim-braquiária no período de transição águas-seca. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 37:724-733.
- SALIBA, E.O.S.; RODRIGEZ, N.M.; PILÓ-VELOSO, D.; TEIXEIRA, D.P.; PEREIRA, S.L. 2003. Estudo comparativo da coleta total com a lignina purificada como indicador de digestibilidade para ovinos em experimento com feno de Tifton 85. In: REUNIÃO 46 ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, Sociedade Brasileira de Zootecnia. 40.
- SILVA, F.F.; SÁ, J.F.; SCHIO, A.R.; ÍTAVO, L.C.V.; SILVA, R.R.; MATEUS, R.G. 2009. Suplementação a pasto: disponibilidade e qualidade x níveis de suplementação x desempenho. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 38:371-389.
- SILVA, L.G.; SOARES, M.S.; CAIRO, F.C.; CAIRO, F.C.; DUTRA, D.L. 2017. Frequência de suplementação a pasto. *Revista Eletrônica NUTRITIME*. 14:6030-6040.
- SILVA, P.R.M.; MEXIA, A.A.; FREIRIA, L.B.; SILVA, S.C. 2011. Ovinos em pastagem. *Revista eletrônica PUBVET*. 5: 34p.
- SIMION, F.L.; ANDRADE, I.F.; LADEIRA, M.M.; GONÇALVES, T.M.; MATA JÚNIOR, J.I. Campos, f.r. 2009. Níveis e frequência de suplementação de novilhos de corte a pasto na estação seca. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 38: 1-10.
- VALENTE, T.N.P.; DETMANN, E.; SAMPAIO, C.B. Review: Recent advances in evaluation of bags made from different textiles used in situ ruminal degradation. 2015. *Canadian Journal of Animal Science*. 95:493-98.
- VAN SOEST, P.J. 1994. *Nutritional ecology of the ruminant*. 2.ed. Ithaca: Cornell University, 476p.