



UNIVERSIDADE FEDERAL DO NORTE DO TOCANTINS  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ARAGUAÍNA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO INTEGRADO EM ZOOTECNIA NOS  
TRÓPICOS

**ROCLÉCIO MACIEL SOUZA**

**PLANOS NUTRICIONAIS NA RECRIA DE BOVINOS EM PASTEJO DURANTE  
AS ÁGUAS**

**ARAGUAÍNA – TO.**

**2023**

**ROCLÉCIO MACIEL SOUZA**

**PLANOS NUTRICIONAIS NA RECRIA DE BOVINOS EM PASTEJO DURANTE  
AS ÁGUAS**

Dissertação apresentada junto ao programa de Pós-graduação Integrado em Zootecnia nos Trópicos da Universidade Federal do Norte do Tocantins, como requisito para obtenção do título de Mestre.

Área de concentração: Produção Animal

Orientador: Prof. Dr. Emerson Alexandrino

**ARAGUAÍNA – TO.  
2023**

## FICHA CATALOGRÁFICA

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins**

---

S729p

Souza, Roclécio Maciel

PLANOS NUTRICIONAIS NA RECRIA DE BOVINOS EM PASTEJO  
DURANTE AS ÁGUAS. / Roclécio Maciel Souza. – Araguaína, TO, 2023.

33 f.

Dissertação (Mestrado Acadêmico) - Universidade Federal do Tocantins  
– Câmpus Universitário de Araguaína - Curso de Pós-Graduação (Mestrado)  
em Ciência Animal Tropical, 2023.

Orientador: Emerson Alexandrino

1. Pastagem. 2. Desempenho. 3. Supementação. 4. Proteico Energético. I.  
Titulo

**CDD 636.089**

---

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

**Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).**

**ROCLÉCIO MACIEL SOUZA**

**PLANOS NUTRICIONAIS NA RECRIA DE BOVINOS EM PASTEJO DURANTE  
AS ÁGUAS**

Dissertação apresentada junto ao programa de Pós-graduação Integrado em Zootecnia nos Trópicos da Universidade Federal do Norte do Tocantins, para obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Emerson Alexandrino

Aprovada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

---

PROF. Dr. Emerson Alexandrino  
Orientador - UFNT

---

PROF. Dr. Fabrícia Rocha Chaves Miotto  
Membro interno - UFNT

---

Dr. Joaquim José de Paula Neto  
Membro externo – Barenbrug do Brasil

Araguaína – TO.

*Aos meus pais, Sr ALDEMAR PEREIRA  
DE SOUSA e a Sr<sup>a</sup> RUMANA MACIEL  
PEREIRA (em memória) pelos  
ensinamentos de caráter!*

*Aos meus IRMÃOS ...*

*À FAMLÍLIA!*

*Dedico...*

## **AGRADECIMENTOS**

*Agradeço a Deus por mim dá a oportunidade da vida e pelas bênçãos no dia a dia!*

*Aos familiares que sempre me apoiou na minha formação, Bacharel em zootecnia (UFT) e durante o mestrado!*

*A Livia Natally pelo apoio, para estudar e escrever parte deste trabalho!*

*A Universidade Federal do Norte do Tocantins – UFNT pela oportunidade do curso de mestrado e a todos os professores da Pós-graduação pelos ensinamentos!*

*A CAPES pela bolsa de estudo concedida durante todo o mestrado!*

*Aos amigos e colegas de estudo, de trabalho duro no campo, de interação nas horas “vagas” no grupo de estudo, no qual participei desde a graduação (Núcleo de Estudo em Ruminantes na Amazônia Legal – NEPRAL)!*

*Ao Professor Emerson Alexandrino pela orientação e momentos de ensino e discussão sobre pastagem e pecuária de corte!*

*A empresa Facholi nutrição e sementes pela parceria, financiamento do projeto!*

***Obrigado a todos!!!***

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>2. MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>13</b>
<b>3. RESULTADOS .....</b>	<b>18</b>
<b>3.1. Características da forragem .....</b>	<b>18</b>
<b>3.2. Consumo de suplemento e desempenho animal .....</b>	<b>22</b>
<b>4. DISCUSSÃO .....</b>	<b>26</b>
<b>4.1. Consumo de suplemento e desempenho animal .....</b>	<b>27</b>
<b>5. CONCLUSÃO .....</b>	<b>31</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>32</b>

## PLANOS NUTRICIONAIS NA RECRIA DE BOVINOS EM PASTEJO DURANTE AS ÁGUAS

**RESUMO:** Diante da busca pela sustentabilidade dos sistemas de produção de bovinos de corte, objetivou-se avaliar o efeito de três planos nutricionais durante a recria de bovinos em pastejo. As dietas dos animais consistiram em pasto + sal mineral - SM (0,92 g kg de PC<sup>-1</sup>) ou suplemento aditivado - AD (1,07 g kg de PC<sup>-1</sup>) ou proteico energético - PE (4,78 g kg de PC<sup>-1</sup>), sendo fornecido a suplementação das 10h00 às 12h00, durante 122 dias de avaliação., nos períodos de 04/12/2022 a 30/01/2023 – Período 1 (P1) e 31/01/2023 a 06/04/2023 – Período 2 (P2), num delineamento de blocos casualizados em esquema de parcela subdividida no tempo, com três repetições. Utilizou-se 30 animais machos nelore com peso médio de 223,6 kg de peso corporal e idade  $\pm$  10 meses, sendo 27 testes e 3 reguladores. Os animais foram pesados e realizado o controle de endo e ectoparasitas, e então alocados em pastagem de *Urochloa*, realizando pesagens periodicamente para avaliar o GMD e TL (UA/ha), posteriormente a produtividade. As avaliações da forragem foram realizadas de acordo com entrada e saída dos animais nos piquetes, para verificar a quantidade (método do quadrado) e qualidade (pastejo simulado). Os dados foram analisados pelo PROC MIXED do SAS, utilizando o teste tukey com probabilidade de 5%. As características da forragem não foram modificadas em função da suplementação, mas foram alteradas em função dos períodos. A massa de forragem (MST) aumentou da entrada para saída no P1, de 3,05 para 3,24 t ha<sup>-1</sup>, e a massa seca de lâmina foliar (MSLF) diminuiu, com RFC de 1,70 na entrada e 0,69 na saída no P1. No P2 a MST na entrada foi 5,18 t/ha e na saída 3,94 e MSLF 2,07 e 0,56, respectivamente, já a RFC foi 1,05 na entrada e 0,36 na saída. A Proteína bruta foi maior na entrada do P1, com 19,92% da MS contra 11,24% no P2, já na saída a média dos dois períodos foi de 11,21. O consumo de suplemento ficou na ordem de 0,92; 1,06 e 4,78 g kg de PC<sup>-1</sup>, para SM, AD e PE. O GMD, assim como a Taxa de GMD diminuiu do P1 para o P2. Em média geral o PE promoveu 44% mais GMD que o SM e 19% mais que o AD, com média de 0,935; 0,755 e 0,649 kg cab dia<sup>-1</sup>, respectivamente. A Taxa de GMD foi maior no P1 e com menor variação entre os suplementos, assim como o GMD. A taxa de lotação foi maior no P2, mas somente em UA ha<sup>-1</sup> (2,27), em média geral 3,56 cab ha<sup>-1</sup>. O P1 tem maior produtividade animal, com 15,05 @ ha<sup>-1</sup> contra 9,34 no P2, com mesmo comportamento em kg ha dia<sup>-1</sup>. A produtividade tanto em kg dia<sup>-1</sup> quanto @ ha<sup>-1</sup>, aumentou na seguinte ordem, SM, AD e PE, com os respectivos valores, 2,34; 2,51 e 3,57 e 10,34; 11,35 e 15,29.

**Palavras-chave:** Pastagem. Desempenho. Suplementação. Aditivo. Proteico Energético.



## NUTRITIONAL PLANS IN REARING CATTLE ON GRAZING DURING WATER

**ABSTRACT:** In view of the search for sustainability in beef cattle production systems, the objective was to evaluate the effect of three nutritional plans during the rearing of cattle on pasture. The animals' diets consisted of pasture + mineral salt - MS (0.92 g kg of BW) or added supplement - AS (1.07 g kg of BW) or energetic protein - EP (4.78 g kg of BW), with supplementation being provided from 10:00 am to 12:00 pm. During 122 evaluation days, in the periods from 04/12/2022 to 01/30/2023 – Period 1 (P1) and 01/31/2023 to 06/04/2023 – Period 2 (P2), in a randomized block design in a split-plot scheme in the time, with three repetitions. 30 male Nelore animals with an average weight of 223.6 kg body weight and age  $\pm$  10 months were used, 27 tests and 3 regulators. The animals were weighed and checked for endo and ectoparasites, and then allocated to Urochloa pasture, weighing periodically to evaluate ADG and stocking rate (AU ha<sup>-1</sup>), subsequently productivity. Forage assessments were carried out according to the entry and exit of animals in the paddocks, to verify quantity (square method) and quality (simulated grazing). The data were analyzed by PROC MIXED from SAS, using the Tukey test with a probability of 5%. The forage characteristics were not modified depending on the supplementation, but they were changed depending on the periods. Forage mass (TFM) increased from input to output in P1, from 3.05 to 3.24 t ha<sup>-1</sup>, and leaf blade dry mass (LBDM) decreased, with RFC of 1.70 at input and 0.69 at the exit at P1. In P2, the MST at the entrance was 5.18 t ha<sup>-1</sup> and 3.94 at the exit and MSLF 2.07 and 0.56, respectively, while the SLR was 1.05 at the entrance and 0.36 at the exit. Crude Protein was higher at the entrance of P1, with 19.92% of DM against 11.24% in P2, at the exit the average for the two periods was 11.21. Supplement consumption was around 0.92; 1.06 and 4.78 g kg of BW<sup>-1</sup>, for MS, AS and EP. The ADG, as well as the Partial ADG Rate from P1 to P2. On average, EP promoted 44% more ADG than MS and 19% more than AS, with an average of 0.935; 0.755 and 0.649 kg cab day<sup>-1</sup>, respectively. The ADG rate was higher in P1 and with less variation between supplements, just as the ADG. The stocking rate was higher in P2, but only in AU ha<sup>-1</sup> (2.27), on a general average of 3.56 heads ha<sup>-1</sup>. P1 has higher animal productivity, with 15.05 @ ha<sup>-1</sup> compared to 9.34 in P2, with the same behavior in kg ha day<sup>-1</sup>. Productivity, both in kg day<sup>-1</sup> and @ ha<sup>-1</sup>, increased in the following order, MS, AS and EP, with the respective values, 2.34; 2.51 and 3.57 and 10.34; 11.35 and 15.29.

**Keywords:** Pasture. Performance. Supplementation. Additive. Energy Protein.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Precipitação pluviométrica, temperaturas (T) máxima (máx) e mínima (mín) correspondente ao período de 14 de novembro de 2022 a 06 de abril de 2023..... 13

Figura 2. A - Consumo de suplemento absoluto (kg/animal/dia) e B - relativo (g/kg de PV) por bovinos em pastejo durante as águas. P1: 04/12/2022 a 30/01/2023 e P2: 31/01/2023 a 06/04/2023..... 22

Figura 3. Peso vivo inicial e final de bovinos em fase de recria. 0 – Peso vivo inicial, 1 – Peso vivo ao final do período 1 e 2 – Peso vivo final. .... 25

## LISTAS DE TABELAS

Tabela 1. Níveis de garantia dos suplementos na matéria natural conforme a indicação do fabricante Facholi Sementes e Nutrição® ..... 15

Tabela 2. Características agronômicas e estruturais do dossel forrageiro nos momentos de entrada e saída dos animais nos piquetes ao longo do período chuvoso ..... 19

Tabela 4. Desempenho de bovinos durante a fase de recria em função dos suplementos e dos períodos ..... 24

## 1. INTRODUÇÃO

O sistema brasileiro de produção de bovinos sob exploração em pastagens é visto como de baixa produção, principalmente, em vista do potencial (BARBERO et al., 2021), sendo os principais limitantes a sazonalidade de produção e a qualidade da forragem ao longo do ano, devido as condições edafoclimáticas associadas ao ineficiente manejo das pastagens.

A criação de bovinos baseado em pastagens não necessariamente implica em baixo custo dos recursos nutricionais (pasto), uma vez que por si só não garante desempenho satisfatórios. Neste sentido, deve-se considerar o manejo correto das pastagens de forma a maximizar a utilização dos recursos forrageiros, e conseqüentemente, a eficiência de conversão em produto animal (DETMANN, 2011), também a recuperação da área foliar da planta forrageira pastejada (SANTOS et al., 2012), levando ao equilíbrio do sistema de produção.

A suplementação do pasto tem como objetivo corrigir o déficit dos nutrientes da forragem frente as exigências dos animais em função do desempenho, ou maximizar o potencial produtivo, uma vez que mesmo em pastagens bem manejadas existe um ganho potencial pelos animais em pastejo (ROTH et al., 2019), e que pode ser explorado com incremento nutricional na dieta via suplementação.

O uso mínimo de suplemento mineral é necessário para bovinos em pastejo, já que os teores de macro e microminerais na planta não são suficientes ou apresentam baixa biodisponibilidade aos animais, sendo assim, limitante ao desempenho produtivo. A fase de recria apresenta elevado potencial biológico para ganho de peso (RESTLE et al., 1998), entretanto, normalmente para elevados ganhos à necessidade incrementar suplementação dos animais em pastejo, mantendo um plano nutricional contínuo para exploração mais eficiente do potencial genético do animal, e então, diminuir o ciclo produtivo (BICALHO et al., 2014).

Neste sentido, a hipótese é de que mesmo durante o período chuvoso com o manejo da pastagem e do pastejo realizado adequadamente o desempenho dos animais possa se elevar em função de incremento nutricional na dieta dos animais via suplementação, visto a variação na qualidade do pasto. Diante disso, objetivou-se avaliar diferentes estratégias nutricionais para recria de bovinos em pastejo durante o período chuvoso como a dieta sendo pasto e suplemento.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Universidade Federal do Norte do Tocantins – UFNT, em Araguaína – TO, em uma área de pastagem de *Urochloa brizantha*, que foi estabelecida em 2022, na ocasião aplicou-se 40 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, via fosfato monoamônio. O solo da área é classificado como Neossolo Quartzarênico Órtico típico (EMBRAPA, 2018), e está localizada a 07°12'28", longitude sul e 48°12'26", longitude oeste, com altitude de 236 metros. O clima da região segundo a classificação de Koppen é AW-tropical de verão úmido com estação seca e chuvosa bem definidas, e com período de estiagem no inverno. Os valores de precipitação e temperatura máxima e mínima correspondente ao período experimental podem ser visualizados na Figura 1.

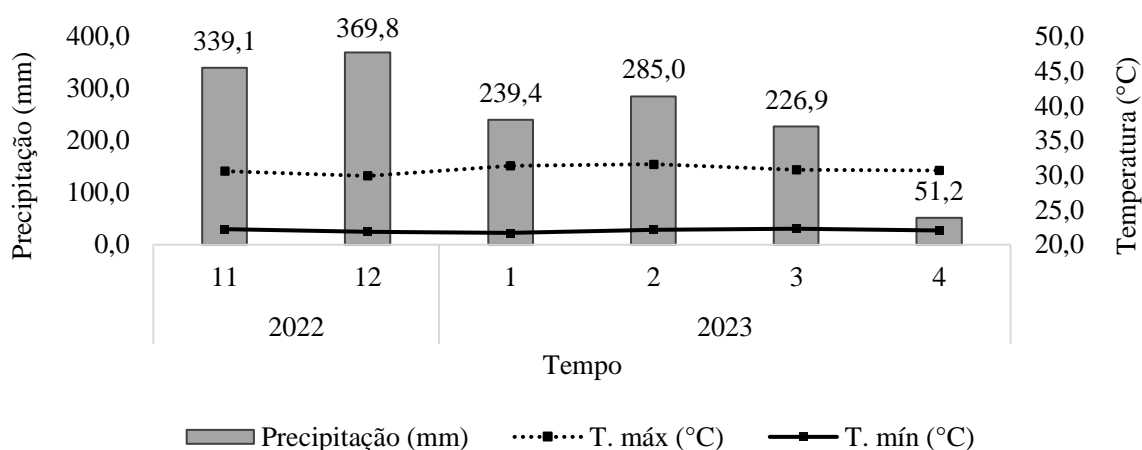


Figura 1. Precipitação pluviométrica, temperaturas (T) máxima (máx) e mínima (mín) correspondente ao período de 14 de novembro de 2022 a 06 de abril de 2023.

A área foi dividida em nove módulos de 0,92 ha, cada um com dois piquetes, sendo 0,46 ha cada. Os piquetes foram cercados com cerca eletrificada e porteira de acesso ao piquete do mesmo módulo e para curral de manejo, distante da área experimental 200 metros. No dia 14/11/2022 com roçadeira mecânica, foi roçado um piquete de cada módulo, os quais foram posteriormente adubados no dia 20/11/2022 com dose de 40 kg ha<sup>-1</sup> de N e K<sub>2</sub>O, via formulado 20:00:20, sendo a adubação realizada no fim da tarde. Posteriormente, alcançado o período de descanso os animais foram alocados nesses piquetes, e então, o segundo piquete foi roçado e adubado na mesma dose utilizada anteriormente.

O experimento foi desenvolvido no ano agrícola 2022/2023, com duração de 122 dias de avaliação de desempenho animal, divididos em dois períodos. Período 1: 04/12/2022 a

30/01/2023, e período 2: 31/01/2023 a 05/04/2023, caracterizados pela condição da planta no momento de entrada dos animais nos piquetes. O período 1 foi definido em função dos animais terem sido alocados nos piquetes quando a planta se encontrava em estágio vegetativo, correspondendo a primeira entrada no piquete 1 quanto no piquete 2, e o período 2, correspondendo a segunda entrada no piquete 1 quanto no piquete 2, no qual a planta se encontrava em estágio reprodutivo.

Foi utilizado o sistema de lotação alternado, onde o período de descanso e ocupação foi com base na condição fisiológica da planta, respectivamente, número de folhas expandidas e resíduo de lâmina foliar no perfilho. O momento de entrada foi determinado quando as plantas forrageiras atingissem três folhas por perfilho totalmente expandidas, e o momento de saída, foi baseado no resíduo de lâmina foliar das folhas recém-expandidas, tem como meta de seis centímetros residual. Tanto o número de folhas, quanto o resíduo de lâmina foliar foi determinado em 10 perfilhos representativos do piquete, no momento de entrada e saída, respectivamente. No entanto, esse critério apenas foi possível ser utilizado no P1, já que no P2 a planta se encontrava em estágio reprodutivo.

Os tratamentos constituíram em planos nutricionais distintos avaliados no período 1 e 2, num delineamento em blocos casualizados em esquema de parcela subdividida no tempo, como período, sendo a sub-parcela. Os planos nutricionais foram: Pasto + suplementação mineral, Pasto + suplementação mineral aditivada e Pasto + suplementação proteica energética, fornecidos diariamente aos animais no intervalo das 10h00 às 12h00, cujos níveis de garantia dos produtos são apresentados na Tabela 1.

Para o fornecimento dos suplementos utilizou-se cochos confeccionados com tambores plásticos de (200 litros), com dimensões de 0,9 m de comprimento, 0,5 m de largura, suspenso a 30 cm do solo, com acesso de ambos os lados, totalizando um acesso de 36 a 60 cm cabeça<sup>-1</sup> dependendo da quantidade de animais no piquete.

Tabela 1. Níveis de garantia dos suplementos na matéria natural conforme a indicação do fabricante Facholi Sementes e Nutrição®

Nutriente	Unidade	Mineral <sup>1</sup>	Aditivado <sup>2</sup>	Prot Energ <sup>3</sup>
Cálcio (Máximo)	g/kg	140	90	30
Cálcio (Mínimo)	g/kg	130	80	20
Enxofre (Mínimo)	g/kg	10	10	4
Fósforo (Mínimo)	g/kg	65	40	10
Sódio (Mínimo)	g/kg	100	76	40
NNP – Equivalente Proteína (Máx)	g/kg	-	236	140
Proteína Bruta (Mínima)	g/kg	-	250	250
NDT (Mínimo)	g/kg	-	-	630
Cobalto (Mínimo)	mg/kg	34	30	6
Cobre (Mínimo)	mg/kg	1000	700	140
Cromo (Mínimo)	mg/kg	-	10	2
Flúor (Mínimo)	mg/kg	650	400	100
Iodo (Mínimo)	mg/kg	45	34	7
Magnésio (Mínimo)	mg/kg	10	5000	4000
Manganês (Mínimo)	mg/kg	800	1000	200
Salinomicina (Mínimo)	mg/kg	-	700	100
Selênio (Mínimo)	mg/kg	15	10	2
Zinco (Mínimo)	mg/kg	2700	2000	400
Manano-oligossacarídeos	mg/kg	-	-	500

<sup>1</sup> Sal mineral - SM, <sup>2</sup> Sal mineral aditivado - AD, <sup>3</sup> Proteico energético – PE, Consumo esperado: SM – 25 a 30 g 100 kg de PC<sup>-1</sup>, AD – 50 a 70 g 100 kg de PC<sup>-1</sup> e PE – 300 a 350 g 100 kg de PC<sup>-1</sup>.

Foram utilizados 30 animais machos da raça Nelore com peso corporal médio inicial de 223,6 ±34 kg e 10 meses de idade, sendo vinte sete animais testes e três reguladores. No dia 04/12/2022 os animais foram pesados e foi realizado controle de endo e ectoparasitas para todos os animais (testes e reguladores). Os animais foram alocados nos piquetes de acordo com o sorteio dos suplementos, sendo três animais por módulo (unidade experimental), sendo três repetições (blocos) de área por suplemento (tratamento), totalizando-se nove animais por plano nutricional e vinte sete animais testes, avaliados em dois períodos. Os animais restantes (três) foram utilizados como reguladores mantidos em área extra e alocados nos piquetes experimentais de acordo com a necessidade de ajuste da taxa de lotação.

As avaliações da forragem foram realizadas na entrada e saída dos animais nos piquetes, sendo realizadas um dia antes da movimentação respectivas dos animais, assim, como a coleta das amostras de pastejo simulado.

A altura do dossel foi determinada sendo a média de trinta pontos aleatórios ao longo de cada piquete, estimada com auxílio de régua graduada em centímetros. Com a obtenção

do ponto médio de altura, em dois pontos representativos foi coletado toda a forragem contida numa moldura metálica com área de 0,6 m<sup>2</sup> (0,6 m x 1,0 m), alocando em sacos plásticos e pesadas em seguida. Foi retirada uma alíquota de aproximadamente 300 gramas, onde realizou-se a separação dos componentes morfológicos lâmina foliar (LF), colmo + bainha foliar (C) e material senescente (morto) (MM). Os componentes foram pesados e secos em estufa de ventilação forçada por 72 horas com temperatura de 55°C e pesados novamente.

Diante disso, obteve os valores absolutos de massa seca de lâmina foliar (MSLF), massa seca de colmo + bainha foliar (MSC), massa seca de material senescente (MSMM) e massa seca total (MST), expressos em toneladas (t)/ha e relativos expressos em porcentagem, porcentagem de lâmina foliar (PLF), porcentagem de colmo + bainha foliar + inflorescência (PC) e porcentagem de material senescente (morto) (PMM). A relação folha colmo (RFC) foi determinada sendo o quociente dos valores de MSLF e MSC.

As análises bromatológicas da forragem foram estimadas nas amostras das coletas de pastejo simulado, tanto na entrada quanto na saída dos animais nos piquetes. As amostras após a coleta foram alocadas em recipiente e secas por 72 horas em temperatura de 55°C em estufa de ventilação forçada, em seguida moídas em moinho tipo Wiley com peneira de 1,0 mm, sendo as análises realizadas via NIR pelo laboratório 3RLAB (Laboratório de Análises Agropecuárias – Ltda). Foram determinados os teores de proteína bruta (PB), nutrientes digestíveis totais (NDT), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), e digestibilidade da FDN (DFDN) em 48 horas.

Foram determinados os consumos absolutos e relativos dos suplementos (kg/animal/dia e g/kg de PV), sendo a quantidade fornecida subtraída à sobra dividido pelo número de animal e pela carga animal (kg de PV) no piquete (lote), respectivamente.

Para estimar as variáveis de desempenho os animais foram pesados ao final de cada período, sendo a pesagem realizadas no período da tarde. O ganho médio diário - GMD (kg/animal/dia) foi estimado sendo o quociente entre ganho de peso e período de avaliação dentro de cada período. O ganho de peso se deu pela diferença de peso entre a pesagem final e inicial dentro do período. A taxa de lotação – TL, em cabeças/ha foi estimada dividindo a quantidade de animais pela área e em UA dividindo a carga animal (kg de peso vivo) por 450 kg (Unidade Animal – UA = 450 kg de PC) pela área.



As análises foram realizadas utilizando o PROC MIXED do SAS® (STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM, 1996) e a escolha da melhor matriz foi feita usando o Critério de Informação de Akaike (information criterion Akaike - AIC). As médias foram calculadas numa probabilidade de 5% pelo procedimento LSMEANS, utilizando o teste Tukey.

## 1. RESULTADOS

### 1.1. Características do dossel forrageiro

Somente o período de avaliação impactou nas características agronômicas e estruturais do dossel forrageiro, e essa resposta foi independente da suplementação utilizada (Tabela 2). A maioria das variáveis agronômicas e estruturais do dossel forrageiro, tanto no momento de entrada como saída dos animais no piquete foram modificadas pelo período de avaliação. No geral, a fase reprodutiva do capim observado no período 2 (P2), impôs incremento na altura e nas características agronômicas do capim, entretanto, impôs importantes perdas na estrutura da planta, como redução percentual de lâminas foliares e na relação folha colmo, tanto na condição de entrada, mas principalmente no momento de saída dos animais nos piquetes (Tabela 2).

A altura do pasto na entrada foi superior no P2, alcançando 49 x 43,6 cm, e obviamente superior a condição de saída, que foi similar entre os períodos e teve valor médio em torno de 36 cm (Tabela 2). Na condição de entrada, a massa total de forragem e seus componentes foram incrementados no P2, uma resposta direta a condição fisiológica da planta forrageira, mas na condição de saída, a MSC não foi alterada pelo P2.

O maior valor de RFC obtido foi no P1 e no momento de entrada (1,70), mesmo comportamento também na condição de saída, mas somente na saída, independentemente do momento de pastejo, os valores de RFC foram inferiores ao valor um

A composição morfológica do pasto representado pela porcentagem de lâmina foliar (PLF), colmo (PC) e material morto (PMM) também foram responsivos somente ao período de avaliação. Tanto na entrada como na saída dos animais dos piquetes a PLF foi reduzida no P2, já PC foi incrementada somente no momento de entrada, enquanto a PMM foi insensível no momento de entrada, mas foi incrementada no momento de saída (Tabela 2).

Tabela 2. Características agronômicas e estruturais do dossel forrageiro nos momentos de entrada e saída dos animais nos piquetes ao longo do período chuvoso

Variável	Suplemento			Período		Pr<Fc			CV (%)
	SM	AD	PE	P1	P2	Supl	Per	Supl*Per	
ENTRADA									
ALT	46,9	45,6	46,5	43,6	49,0	0,97	0,02	0,92	14,57
MST	3,99	4,06	4,29	3,05	5,18	0,78	<0,01	0,99	18,25
MSLF	1,77	1,70	1,78	1,43	2,07	0,95	0,01	0,97	26,94
MSC	1,42	1,35	1,45	0,84	1,97	0,81	<0,01	0,86	20,55
MSMM	0,80	1,01	1,05	0,77	1,41	0,06	0,01	0,65	18,54
RFC	1,25	1,26	1,23	1,70	1,05	0,95	0,01	0,94	23,59
PLF	47,8	47,1	44,9	52,1	41,1	0,48	0,00	0,48	9,07
PC	41,7	40,2	40,8	32,2	45,6	0,72	<,00	0,92	7,46
PMM	10,5	12,7	14,4	11,7	13,4	0,22	0,36	0,49	28,72
SAÍDA									
ALT	36,80	35,40	35,30	34,10	37,60	0,80	0,12	0,81	12,56
MST	3,54	3,99	3,25	3,24	3,94	0,11	0,02	0,76	15,58
MSLF	0,74	0,90	0,76	1,04	0,56	0,16	<0,01	0,50	18,69
MSC	1,58	1,68	1,32	1,50	1,55	0,08	0,67	0,68	17,15
MSMM	1,22	1,41	1,17	0,70	1,83	0,54	<0,01	0,58	30,10
RFC	0,47	0,54	0,58	0,69	0,36	0,41	0,01	0,56	22,74
PLF	24,6	26,7	27,2	32,7	19,7	0,51	<,00	0,37	15,45
PC	58,2	56,0	53,7	56,8	55,1	0,16	0,35	0,70	6,75
PMM	17,2	17,3	19,1	10,5	25,2	0,68	<,00	0,68	23,81

ALT – Altura (cm), MST – Matéria seca total, MSLF - Massa seca de lâmina foliar, MSC – Massa seca de colmo, MSMM – Massa seca de material morto, expressos em t ha<sup>-1</sup>, RFC – Relação folha colmo, CV (%) – Coeficiente de variação, Período 1: 04/12/22 a 30/01/23 e Período 2: 31/01/23 a 06/04/23.

A composição bromatológica e degradabilidade da forragem foram alteradas somente em função do período de avaliação, sem qualquer efeito da suplementação, e essa variação ocorreu principalmente no momento de entrada dos animais no piquete, e destaca-se pouca variação na condição de saída (Tabela 3). Os teores de PB, NDT e degradabilidade foram maiores somente na condição de entrada no P1, sendo esse último também no P2, enquanto a FDN e FDA foram incrementados (Tabela3).

Tabela 3. Características bromatológica da forragem nos momentos de entrada e saída dos animais nos piquetes

Variável	Suplemento			Período		Pr<Fc			CV (%)
	SM	AD	PE	P1	P2	Supl	Per	Supl*Per	
ENTRADA									
PB	15,27	15,57	15,91	19,92	11,24	0,35	0,01	0,37	30,85
NDT	64,91	65,42	64,75	71,19	58,86	0,79	<0,01	0,70	10,68
FDN	59,95	59,51	60,57	55,10	64,91	0,69	<0,01	0,59	9,55
FDA	33,40	33,17	34,00	31,14	35,90	0,40	<0,01	0,33	8,27
DFDN48	75,57	76,85	75,55	77,33	74,65	0,40	0,01	0,46	3,03
SAÍDA									
PB	11,06	11,47	11,10	11,31	11,11	0,94	0,76	0,72	15,81
NDT	58,38	59,27	57,38	59,21	57,48	0,69	0,20	0,51	5,33
FDN	66,33	65,27	65,95	65,09	66,55	0,80	0,12	0,12	3,92
FDA	36,72	35,68	36,65	36,08	36,62	0,48	0,41	0,28	3,97
DFDN48	69,20	68,04	67,43	70,24	66,21	0,59	0,01	0,24	5,07

PB – Proteína bruta, NDT – Nutrientes digestíveis totais, FDN – Fibra em detergente neutro, FDA – Fibra em detergente ácido, expressos em g/kg<sup>-1</sup> da MS, DFDN48 – Degradabilidade da FDN em 48 horas (%/h), CV (%) – Coeficiente de variação, Período 1: 04/12/22 a 30/01/23 e Período 2: 31/01/23 a 06/04/23.

### 3.2 Consumo de suplemento e desempenho animal

Dentre os suplementos, apenas o consumo do suplemento proteico energético (PE) variou em função do período de avaliação, tanto expresso de forma absoluta ( $\text{kg animal dia}^{-1}$ ), como relativo ( $\text{g kg de PC}^{-1}$ ). O consumo de sal mineral (SM) alcançou valores de 0,20 e 0,26  $\text{kg animal dia}^{-1}$ , sem diferença de um período para outro, e mesmo comportamento foi observado para o suplemento aditivado (AD) (Figura 2).

Todos os suplementos avaliados tiveram um consumo realizado acima do consumo projetado. Os consumos projetados para o SM, AD e PE foram, respectivamente, de 0,25 a 0,3, 0,5 a 0,6 e de 3,0 a 3,5  $\text{g/kg de PC}^{-1}$ . Entretanto, os valores observados, sem exceção, foram superiores a meta projetada, e foram de 0,86 e 0,97, 1,03 e 1,10, e de 4,78  $\text{g/kg de PC}^{-1}$ , respectivamente, para o SM, AD e PE (Figura 2 - B).

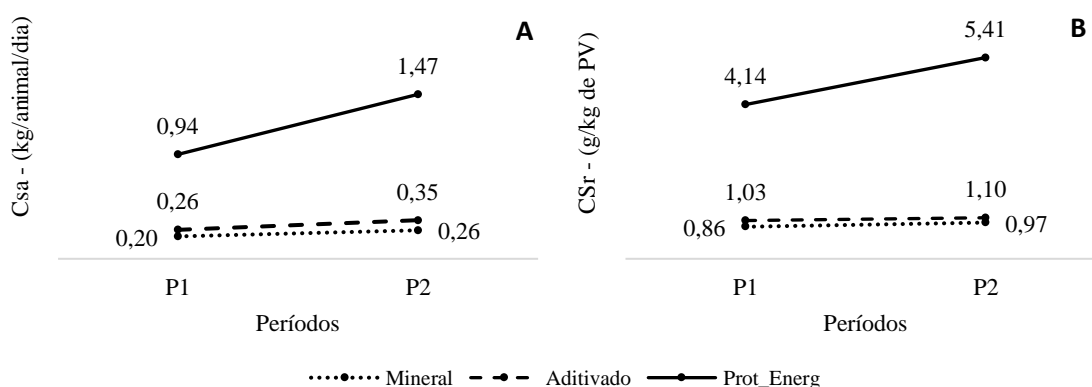


Figura 2. A - Consumo de suplemento absoluto ( $\text{kg/animal/dia}$ ) e B - relativo ( $\text{g/kg de PV}$ ) por bovinos em pastejo durante as águas. P1: 04/12/2022 a 30/01/2023 e P2: 31/01/2023 a 06/04/2023.

A taxa de lotação (TL) em cabeças/ha não foi influenciada nem pelo tipo de suplemento e nem pelos períodos (Tabela 3), enquanto, que a TL em UA/ha foi modificada apenas em função dos períodos, com média de 1,85 e 2,27, e esse efeito é dado em função da evolução do peso dos animais, já que o número de cabeças não foi alterado (Tabela 3). O ganho médio diário (GMD -  $\text{g/cabeça/dia}^{-1}$ ) foi diferente entre os suplementos e os períodos, de forma independente entre essas fontes de variação (Tabela 3). O PE permitiu o maior GMD 0,935  $\text{g/cab//dia}$ ), enquanto o sal mineral alcançou menor valor (0,649  $\text{g/cab/dia}$ ). Outro ponto importante, destaca-se a variação do GMD em função da condição da planta, com maior valor obtido no P1 (1,025  $\text{kg/cab/dia}^{-1}$ ), e queda drástica no P2 (0,535  $\text{kg/cab/dia}^{-1}$ ), em resposta a fase fisiológica das plantas forrageiras.

A taxa de ganho, assim como a produtividade seguiu o mesmo comportamento do GMD (Tabela 3). A maior taxa de ganho foi de 0,31 kg 100 kg de PC<sup>-1</sup> e ocorreu para o suplemento PE, enquanto os valores de SM e AD não diferiram entre si, com valores de 0,23 e 0,26 kg 100 kg de PC<sup>-1</sup>, respectivamente. A taxa de GMD foi maior no P1 (0,36) contra 0,17 kg 100 kg de PC<sup>-1</sup> do P2.

A produtividade, tanto diária como no período, foi modificada pelo suplemento e período de avaliação, de forma independente. A maior produtividade foi observada com o suplemento PE, impulsionada principalmente devido ao GMD, enquanto a menor foi obtida no SM, enquanto a produtividade com o AD semelhante ao SM e PE (Tabela 4). Mesmo com 65 dias de duração, e portanto, com 8 dias a mais do P2 em relação ao P1, a menor produtividade foi obtida no P2 (4,98 @ ha<sup>-1</sup>) (Tabela 4).

Tabela 3. Desempenho de bovinos durante a fase de recria em função dos suplementos e dos períodos

Variável	Suplemento			Período		P<Fc			CV (%)
	SM	AD	PE	P1	P2	Supl	Per	Supl*Per	
TL – Cab	3,61	3,33	3,73	3,49	3,62	0,40	0,60	0,67	14,32
TL – UA	2,00	2,08	2,11	1,85	2,27	0,28	<0,01	0,48	5,58
GMD	0,649c	0,755b	0,935a	1,025	0,535	0,01	<0,01	0,11	9,54
Tx de GMD	0,23b	0,26b	0,31a	0,36	0,17	0,01	<,01	0,78	17,36
PROD - Kg	2,55b	2,79ab	3,76a	3,70	2,30	0,02	0,01	0,32	21,20
PROD - @	10,37b	11,34ab	15,29a	7,03	4,98	0,02	0,01	0,32	21,21

– Taxa de lotação (Cab – cabeças/ha<sup>-1</sup> e UA – Unidade animal/ha), GMD – Ganho médio diário (kg/animal/dia), Tx de GMD – Taxa de GMD (kg 100 kg<sup>-1</sup> de PV), PROD – Produtividade em Kg/ha/dia<sup>-1</sup> e @ - Arrobas/ha<sup>-1</sup> no período e CV – Coeficiente de variação.



O peso vivo inicial não diferiu ( $P > 0,05$ ) entre os suplementos, na média foi 223,6 kg e 222,6; 226,3 e 221,9 kg para SM, AD e PE, respectivamente. Da mesma forma, o peso vivo ao final do período 1 e do período 2 (Peso final) não foram diferentes entre os suplementos. Ao final do período 1 o suplemento com SM obteve o menor valor de peso vivo (273,1 kg), o AD e PE foram muito próximo, com 285,4 e 283,1 kg de peso vivo, mas apenas numericamente. O peso vivo final foi maior numericamente quando forneceu o PE com 338,9 kg de peso vivo, seguido do AD com 324,4 kg e por último o SM com 306,4 kg, mas sem diferença estatística (Figura 3).

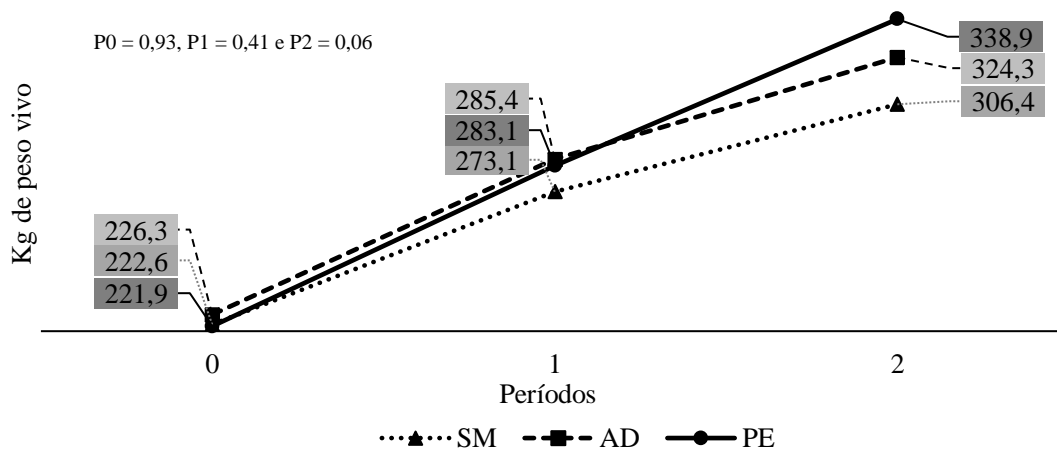


Figura 3. Peso vivo inicial e final de bovinos em fase de recria. 0 – Peso vivo inicial, 1 – Peso vivo ao final do período 1 e 2 – Peso vivo final.

#### 4. DISCUSSÃO

A dieta dos animais foi composta pelo pasto + suplemento, seja, sal mineral (SM), suplemento aditivado (AD) ou suplemento proteico energético (PE), neste sentido, em que as variáveis resposta da forragem (Tabela 2) não apresentaram variações em função da suplementação, a diferença no desempenho animal de acordo com os tratamentos ficou exclusivamente em função dos suplementos e dos períodos (Tabela 3). No mesmo sentido, as análises bromatológicas realizadas nas amostras de pastejo simulado não apresentou condições de promover a alteração no desempenho animal ao longo do experimento em função da suplementação. Deste modo, pode-se afirmar que a condição da pastagem foi mantida igual para todos os animais independente do suplemento fornecido (Tabela 2).

O consumo médio de suplemento durante o período de avaliação foi maior que o pretendido, na ordem de 66,6% para o SM, 56,0% para o AD e 59,3% para o PE. Diante do consumo de suplemento, provavelmente os animais não sofreram restrição mineral no P2 para desempenho similar ao P1, o que se pode inferir que o consumo de forragem não foi favorecido no P2 e este impactou diretamente no ganho de peso dos animais (Figura 3).

A composição bromatológica da forragem em ensaios com animais em pastejo, normalmente é realizada em amostras de pastejo simulado, visando colher o extrato do dossel forrageiro que os animais iriam pastejar em função da composição morfológica (lâmina foliar, bainha foliares, colmo e material senescente), o que preferem lâminas foliares verdes. Neste sentido, em muitos ensaios as variáveis bromatológicas não apresentam concordância com os resultados de desempenho. Os valores de conteúdo nutricional benéfico ao metabolismo animal observado no P2 foram menos desejados que no P1, porém, esses valores não impactaram no desempenho animal, mesmo nos suplementados com sal mineral, visto teores de acima 7 ou 8% da matéria seca (Tabela 2), sugerido como limite da população microbiana se desenvolver ou 92 g/kg de MS para degradação de 54% de pasto tropical (POPPI & MCLENNAM, 1995). No P1, possivelmente ocorreu perda de compostos nitrogenados, principalmente com uso do suplemento aditivado, onde a forragem apresentou 19% de PB na MS e o consumo adicional via suplemento.

O desempenho animal ( $\text{kg dia}^{-1}$ ) é resultado primariamente do consumo de matéria seca ( $\text{kg/dia}$ ), em frente da composição nutricional, esse fato demonstra a baixa resposta da suplementação aditivada, e principalmente, proteica energética no P1 (Figura 3), o que assemelha com a descrição de Reis et al., (2009). Esses autores relatam que a resposta da suplementação com proteína e/ou energia será mais evidente quando há pouco conteúdo de PB,

alto teor de fibra e baixa massa de forragem, o que não foi observado no P1 (Tabela 2). Uma vez que, que apenas o conteúdo ingerido vai servir como alimento aos animais. Esse argumento faz sentido quando compara esse trabalho e o realizado por Moretti et al. (2013), analisando o desempenho animal e as características da forragem.

O ganho de peso ( $\text{kg dia}^{-1}$ ) obtido no período 1 apenas com suplementação mineral - SM ( $0,889 \text{ kg/dia}^{-1}$ ) é relativamente alto em comparação à média nacional ( $0,391 \text{ kg/animal/dia}$ ) (ABIEC, 2023), mas possível de explorar em pastagem bem manejadas no período das águas (REZENDE, 2019). Para tal ordem de desempenho animal é necessário ofertar forragem de qualidade aos animais, que favoreça o consumo de forragem ( $\text{kg de MS/dia}$ ). O mesmo tipo de suplemento comentado anteriormente, não foi capaz de manter o desempenho no P2 ( $0,410 \text{ kg/dia}^{-1}$ ), fato pelo qual a justificativa para altos ganhos diário não foi atendida (MOTT, 1960). Esses valores de GMD com uso de SM foi maior e menor que os obtidos por Moretti et al. (2013), respectivamente, no P1 e P2, quando esses autores trabalharam com animais pastejando capim Marandu e recebendo suplementação mineral no período chuvoso.

Os animais que receberam PE (consumo médio de  $4,78 \text{ g kg de PC}^{-1}$ ) ganharam mais peso durante todo o experimento independente do período (Figura 3). Observa-se que no P1 o ganho adicional do PE comparado com o SM ou AD foi menor que no P2, esse fato foi devido as características da forragem, principalmente as estruturais na entrada e saída (RFC e porcentagem dos componentes morfológicos) e as bromatológicas no momento de entrada (Tabela 2 e 3), o que reforça que o consumo de matéria seca no P1 pode ter sido maior que no P2 ou os animais podem terem tido maiores dificuldades de colher a forragem (MELO et al., 2016), preferencialmente lâmina foliar no P2, sendo realizado possivelmente com bastante intensidade o efeito de seleção pelos animais em busca por alimento mais nutritivos (PROVENZA, 1996), colhendo folhas verdes e rejeitando os outros componentes como hastes e material morto.

A suplementação com aditivado ( $1,06 \text{ g kg de PC}^{-1}$ ) e proteico energético ( $4,78 \text{ g kg de PC}^{-1}$ ) ganharam ao final do experimento, 17 e 40 por cento mais peso em relação aos que receberam sal mineral ( $0,92 \text{ g kg de PC}^{-1}$ ). Ao analisar os períodos separadamente, observa que o uso da suplementação deve ser de forma estratégica de forma maximizar o uso dessas tecnologias e do sistema como todo. E isso fica mais evidente quando se analisa os ganhos adicionais promovidos pelos suplementos nos diferentes períodos. No P1 o aditivado e o proteico energético promoveram ganhos na ordem de 17 e 20 por cento, enquanto no P2 foi de 17 e 68 por cento comparado aos animais que receberam sal mineral, demonstrando que houve

maior limitação nutricional no P2, e que provavelmente se deve em maior parte da energia que da proteína (ALONSO et al., 2014).

O GMD adicional promovido pelo PE comparado ao SM foi de 0,286 kg dia<sup>-1</sup> e para o AD de 0,180 na média geral. Esse ganho adicional quando forneceu PE foi mais evidente no P2, período que as características da forragem apresentaram condições menos favoráveis ao desempenho animal numa alimentação com base no pastejo (Tabela 2 e 3). Comparando o PE e o SM no P1, o GMD adicional foi 0,228 kg cab dia<sup>-1</sup>, já no P2 foi 0,340, por outro lado, comparando AD e SM ocorreu o inverso, sendo 0,179 no P1 e 0,030 kg cab dia<sup>-1</sup> no P2, em maior ordem no P1.

Em sistema eficiente de criação de bovinos se pensa em crescimento contínuo do animal, mesmo que a taxa de ganho possa variar para mais ou menos ao longo do ciclo produtivo. No período em que as condições edafoclimáticas favorecem o crescimento da planta forrageira, espera-se taxa de ganho maiores que quando essas condições são limitantes ao acúmulo de forragem, no entanto, sempre positiva. O GMD foi menor no P2 independente do suplemento, sendo menor que no P1 47,8 por cento, e isso, ocorreu queda na taxa de crescimento dos animais (Tabela 3), demonstrando que os animais foram menos eficientes. Esse comportamento não era esperado, devido ao P2 ter ocorrido no intervalo de 31/01/2023 a 06/04/2023, período favorável ao crescimento da forragem (precipitação), mesmo que menos que no P1 (precipitação e adubação) (Figura 1).

A partir que o animal cresce e desenvolve e aumenta seu peso corporal, naturalmente será menos eficiente em relação seu crescimento, conseqüentemente, diminuição na taxa de crescimento acontece em função do maior peso vivo ao passar dos dias. Porém, esperava-se menor diminuição na Tx de GMD no P2 para todos os animais, principalmente pelo curto período de avaliação. Do P1 para o P2 houve queda na Tx de GMD de 61,1%, ocasionado pelo baixo ganho de peso dos animais no P2, o que ocasionou em maior na variação na Tx de GMD entre os suplementos.,

Podemos observar vários aspectos que promoveram diferença no ganho de peso dos animais e na taxa de crescimento em função da suplementação e dos períodos de avaliação. O primeiro deles é o fornecimento adicional de energia e proteína (RAMALHO et al., 2020) no PE em comparação ao SM e AD, e segundo, o efeito ruminal do NNP (nitrogênio não proteico) (MORAIS et al., 2013) e salinomicina (CORTADA NETO et al., 2022; FERREIRA et al., 2019) no AD em comparação ao SM.

Analisando apenas a suplementação, podemos verificar que os animais que receberam AD consumiram adicionalmente aos animais que receberam SM, 65,0 e 83,8 g dia<sup>-1</sup> de PB no

P1 e P2, respectivamente. Do PE para o AD foi 195,4 no P1 e 336,8 g de PB por dia<sup>-1</sup> no P2, comparando o PE com o SM o consumo adicional via suplemento foi ainda maior, com 261,3 no P1 e 420,6 no P1. Via suplemento, o SM e AD não receberam NDT e o consumo adicional ficou de 658,6 no P1 e 1060 g dia<sup>-1</sup> no P2 para os animais que receberam PE. Esses valores adicionais de conteúdo proteico e energético (Tabela 1) possivelmente modulou o ganho de peso dos animais, e conseqüentemente, a diferença no GMD entre os suplementos (Tabela 3), onde o PE obteve maior valor de GMD seguido do AD.

Em função da diferença na massa seca total, tanto na entrada do P2 e na saída do P1 e do P2, e a diferença no ganho de peso dos animais em função dos suplementos, pode se inferir que o consumo adicional de suplemento PE teve comportamento aditivo no consumo de matéria seca, sem estímulo ou substituição, já que não observou mudança na TL (UA ha<sup>-1</sup>). Ao discutir o efeito ruminal promovido pela suplementação com AD, possivelmente houve melhora na degradação do conteúdo fibroso pelo aporte de NNP (DETMANN et al., 2011), o que justifica o maior GMD (Tabela 3) em comparação ao SM. No entanto, esperava maior diferença no GMD entre esses dois suplementos no P2, momento em que a forragem apresentou características que o uso de conteúdo nitrogenado na dieta poderia ter maior impacto no desempenho animal (DETMANN et al., 2014).

Possivelmente, em função do período experimental ser relativamente curto e ganhos elevados no P1, o maior GMD na média geral promovido pelo PE não foi suficiente para incrementos significativos na taxa de lotação (UA ha<sup>-1</sup>). O comportamento de igualdade para TL (cab/ha) se dá devido a alocação de animais extras ter sido necessária igualmente nos dois períodos e em função da suplementação pelo tamanho da área. Por isso, o PE energético teve maior valor de TL (cab/ha) apenas numericamente, seguido do SM.

Os períodos foram compostos cada um por dois ciclos de pastejo no piquete, Período 1 = C1 + C2 e Período 2 = C3 + C4, pode ser que ao avaliar os suplementos em cada ciclo, poderia haver evidências de diferenças significativa na TL em UA/ha na suplementação com PE no C3 e/ou C4 (COSTA et al., 2019), no entanto, não era objetivo do estudo. Esses autores verificaram incremento na taxa de lotação ao utilizar polpa cítrica na dieta dos animais a um nível de 6 g kg de peso corporal.

Em estudo realizado por Biscaíno et al. (2018), trabalhando com bezerras no período da seca por 111 dias e fornecendo farelo de arroz no nível de 0,8% do PC não verificaram aumento na taxa de lotação nas áreas de animais suplementados. Nesse mesmo trabalho, os autores verificaram diferença no GMD (kg cab dia<sup>-1</sup>), mas não no ganho por área (kg ha<sup>-1</sup>), o que

incremento na taxa de lotação via suplementação não é notável em períodos curtos de avaliação, principalmente em áreas experimentais que normalmente são menores.

Dentre os fatores que compõem a produtividade, o GMD foi o que promoveu diferença nesse indicador (Tabela 3) entre os suplementos no período experimental, tanto em  $\text{kg ha dia}^{-1}$ , quanto, por @  $\text{ha dia}^{-1}$ , o que não aconteceu para a TL em cabeças  $\text{ha}^{-1}$ , mas vale ressaltar a diferença numérica nessa variável resposta.

## **5. CONCLUSÃO**

A suplementação com proteico energético promoveu maior ganho médio diário aos animais independente da qualidade da forragem, assim, como maior produtividade durante o período experimental. A qualidade estrutural do pasto é o principal fator que modula o desempenho dos animais em pastejo, mesmo que suplementados com proteína e energia. O uso de suplemento deve ser estratégico em função da condição da forragem, para maximização dos recursos produtivos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIEC, **Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes**, 2023. Beef Report, 2023 – Capítulo 04. Acessado em; <https://www.abiec.com.br/publicacoes/beef-report-2023-capitulo-04/>. Acesso em 19/10/2023.

ALONSO, M. P.; MORAIS, E. H. B. K.; PINA, D. S.; PEREIRA, D. H.; MOMBACH, M. A.; GIMENEZ, B. M.; WRUCK, F. J. Suplementação concentrada para bovinos de corte em sistema de integração lavoura e pecuária no período das águas. **Revista Brasileira Saúde Produção Animal**, v. 15, n. 2, p. 339–349, 2014.

BARBERO, R. P. P.; CAROLINA DE CARVALHO RIBEIRO, A.; MORAIS MOURA, A.; LONGHINI, V. Z.; FREITAS DE ALMEIDA MATTOS, T.; DIAS BARBERO, M. M. Production potential of beef cattle in tropical pastures: a review. **Ciência Animal Brasileira**, v. 22, p. 69609, 2021.

BICALHO, F. L.; BARBOSA, F. A.; GRAÇA, D. S.; CABRAL FILHO, S. L. S.; LEÃO, J. M.; LOBO, C. F. Desempenho e análise econômica de novilhos Nelore submetidos a diferentes estratégias de suplementação alimentar nas fases de recria e engorda. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 66, n. 4, p. 1112–1120, 2014.

BISCAÍNO, L. L.; ROCHA, M. G.; PÖTTER, L.; ELOY, L. R.; DA FONSECA NETO, A. M.; ALVES, M. B.; GRAMINHO, L. A.; SICHONANY, M. J. O. Beef heifers performance in ryegrass pasture supplemented with rice bran with or without monensin. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 70, n. 3, p. 881–887, 2018.

COSTA, D. F. A.; DA SILVA, S. C.; BITTAR, C. M.; TAKIYA, C. S.; DÓREA, J. R. R.; DEL VALLE, T. A.; MALAFAIA, P.; SANTOS, F. A. P. Citrus pulp-based supplement reduces the detrimental effects of high grazing pressure on the performance of beef cattle under a rotational system of *Urochloa brizantha*. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 20, p. 1–14, 2019.

DETMANN, E.; GIONBELLI, M. P.; VALADARES FILHO, S. C.; RODRIGUES PAULINO, P. V. Uso de técnicas de regressão na avaliação, em bovinos de corte, da eficiência de conversão do alimento em produto: proposição de método e significância nutricional<sup>1</sup>. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, p. 2827–2834, 2011.

DETMANN, E.; VALENTE, É. E. L.; BATISTA, E. D.; HUHTANEN, P. An evaluation of the performance and efficiency of nitrogen utilization in cattle fed tropical grass pastures with supplementation. **Livestock Science**, v. 162, n. 1, p. 141–153, 2014.

EMBRAPA; SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; LIVEIRA, V. A.; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A.; FILHO, J. C. A.; LIVEIRA, J. B.; CUNHA, T. J. F. **Sistema Brasileiro de Classificação de solos**. 5a Ed1–356 p. 2018.

FERREIRA, S. F.; DE RESENDE FERNANDES, J. J.; PADUA, J. T.; BILEGO, U. O.; DE FREITAS NETO, M. D.; FURTADO, R. G. Use of virginiamycin and salinomycin in the diet of beef cattle reared under grazing during the rainy season: Performance and ruminal metabolism. **Ciência Animal Brasileira**, v. 20, 2019.



- MELO, J. C.; ALEXANDRINO, E.; PAULA NETO, J. J. de; REZENDE, JOSÉ MESSIAS DE SILVA, A. A. M.; SILVA, DENISE VIEIRA DA OLIVEIRA, A. K. R. Comportamento ingestivo de bovinos em capim-Piatã sob lotação intermitente em resposta a distintas alturas de entrada. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 17, n. 3, p. 385–400, 2016.
- MORAIS, M. G.; GOMES, C. S. L.; LEMPP, B.; ONSELEN, V.V. J.; FRANCO, G. L.; ÍTAVO, L. C. B.; ÍTAVO, C. C. B. F. Nutrient intake and digestibility in cattle fed submitted to different urea levels. **Archivos de Zootecnia**. v.63, n. 238, p. 31-41, 2013.
- MORETTI, M. H.; RESENDE, F. D.; SIQUEIRA, G. R.; ROTH, A. P. T. P.; CUSTÓDIO, L.; ROTH, M. T. P.; CAMPOS, W. C.; FERREIRA, L. H. Performance of Nellore young bulls on Marandu grass pasture with protein supplementation. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 42, n. 6, p. 438–446, 2013.
- MOTT, G. O., 1960. Grazing pressure and the measurement of pasture production. In Skidmore, C. L. (Ed.), **Proceeding of the 8<sup>th</sup> international grassland congress**. Alden Press, Oxiford, UK. pp. 606-611.
- PROVENZA, F. D. Acquired Aversions as the Basis for Varied Diets of Ruminants Foraging on Rangelands 1. **Journal Animal Science**, v. 74, p. 2010–2020, 1996.
- RAMALHO, T. R. A.; COSTA, D. F. A.; DA SILVA, S. C.; GOULART, R. C. D.; CONGIO, G. F. de S.; SANTOS, F. A. P. Supplementation of growing bulls grazing *Panicum maximum* cv. Coloniao increases average daily gain and does not impact subsequent performance in feedlot phase. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 21, p. 1–17, 2020.
- RESTLE, J.; LUPATINI, G. C.; ROSO, C.; SOARES, A. B. Efficiency and Performance of Categories of Beef Cattle in Cultivated Pasture. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 27, n. 2, p. 397–404, 1998.
- REZENDE, J. M. **Estratégias de suplementação na recria de bovinos em pastejo e seu reflexo na terminação**. 2019. 112 f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-graduação em Ciência Animal Tropical. Universidade Federal do Tocantins. Araguaína – TO, 2019.
- ROTH, M. T. P.; FERNANDES, R. M.; CUSTÓDIO, L.; MORETTI, M. H.; OLIVEIRA, I. M.; PRADOS, L. F.; SIQUEIRA, G. R.; RESENDE, F. D. Effect of supplementation level on performance of growing Nellore and its influence on pasture characteristics in different seasons. **Italian Journal of Animal Science**. v. 18, n. 1, p. 215–225, 2019.
- SANTOS, M. V. dos; KOZLOSKI, G. V; QUADROS, F. L. de; PIRES, C. C.; WOMMER, T. P.; MÔNEGO, C. O. Animal production and canopy attributes of *Cynodon* pasture managed under continuous stocking with wethers at three levels of forage allowance. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 41, n. 1, p. 181–187, 2012.
- SAS INTITUTE. **SAS INSTITUTE (SAS/STAT 9.1) User´s Guide, Cary, NC: Institute Inc.** SAS Pub, 2004. 1–5121 p.