

Avaliação do suplemento mineral em bloco ou em pó para bovinos de corte: consumo de suplemento e desempenho



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Gado de Corte
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

**BOLETIM DE PESQUISA
E DESENVOLVIMENTO
49**

**Avaliação do suplemento mineral em bloco
ou em pó para bovinos de corte: consumo
de suplemento e desempenho**

*Luiz Orcirio Fialho de Oliveira
Thainá Arruda de Carvalho
Luana Silva Caramalac
Gumerindo Lorian Franco*

**Embrapa Gado de Corte
Campo Grande, MS
2021**

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Gado de Corte
Av. Rádio Maia, 830, Zona Rural, Campo Grande, MS,
79106-550, Campo Grande, MS
Fone: (67) 3368 2000
Fax: (67) 3368 2150
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações
da Embrapa Gado de Corte

Presidente
Gilberto Romeiro de Oliveira Menezes

Secretário-Executivo
Rodrigo Carvalho Alva

Membros
Alexandre Romeiro de Araújo, Davi José
Bungenstab, Fabiane Siqueira, Gilberto
Romeiro de Oliveira Menezes, Marcelo Castro
Pereira, Mariane de Mendonça Vilela, Marta
Pereira da Silva, Mateus Figueiredo Santos,
Vanessa Felipe de Souza

Supervisão editorial
Rodrigo Carvalho Alva

Revisão de texto
Rodrigo Carvalho Alva

Tratamento das ilustrações
Rodrigo Carvalho Alva

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica
Rodrigo Carvalho Alva

Foto da capa
Luana Silva Caramalac

1ª edição
Publicação digitalizada (2021)

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Nome da unidade catalogadora

Avaliação do suplemento mineral em bloco ou em pó para bovino de corte : consumo
de suplemento e desempenho / Luiz Orcirio Fialho de Oliveira ... [et al.]. – Campo
Grande, MS : Embrapa Gado de Corte, 2021.
PDF (18 p.). il. color. – (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Gado
de Corte, ISSN 1983-9715 ; 49).

1. Análise estatística. 2. Gado de Corte. 3. Nutrição animal. 4. Suplemento mineral.
I. Oliveira, Luiz Orcirio Fialho de. II. Carvalho, Thainá Arruda de. III. Caramalac, Luana
Silva. IV. Franco, Gumercindo Loriano. V. Série.

CDD 636.2085

Sumário

Introdução.....	5
Material e métodos	8
Animais, manejo e análises	8
Análise estatística	10
Composição da dieta.....	10
Resultados e discussão.....	12
Conclusão	15
Agradecimentos.....	16
Referências	16

Avaliação do suplemento mineral em bloco ou em pó para bovinos de corte: consumo de suplemento e desempenho

Luiz Orcirio Fialho de Oliveira¹

Thainá Arruda de Carvalho²

Luana Silva Caramalac³

Gumericino Loriani Franco⁴

Introdução

A pecuária de corte possui grande importância para economia do Brasil. Em 2019 sua participação no Produto Interno Bruto (PIB) nacional foi de 8,5%, movimentando cerca de 618,50 bilhões de reais. Devido à magnitude da capacidade de produção, o país está em segundo lugar no ranking mundial de produção de carne bovina (ABIEC, 2020).

A criação de bovinos de corte no Brasil é predominantemente a pasto, devido ao grande potencial de produção de forragem em clima tropical em boa parte do ano. Do total de 43,3 milhões de animais abatidos em 2019, apenas 6,09 milhões eram oriundos de confinamento, ou seja, 85,94% provinham de criação a pasto, e somente 14,06% de confinamento (ABIEC, 2020).

Em geral, as pastagens por não serem manejadas corretamente (p. ex. sem reposição de nutrientes, e alta taxa de lotação) se tornam degradadas, sem contar que as gramíneas tropicais apresentam estacionalidade de produção de forragem, alta (águas) e baixa (seca), e não atendem às exigências

¹ Engenheiro Agrônomo e Médico Veterinário, doutor em Ciência Animal, pesquisador da Embrapa Gado de Corte.

² Graduanda do curso de Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS.

³ Zootecnista, doutora em Ciência Animal, Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS.

⁴ Zootecnista, doutor em Zootecnia, professor associado da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS

nutricionais de ganho dos animais, levando à necessidade de suplementação (Silveira, 2017).

Existem diversas formas de suplementação mineral como, injetável, oral, líquida, fornecida no cocho em forma de pó ou aglomerado e na forma de blocos. (Silveira, 2017).

Nos sistemas de produção a pasto, a suplementação na forma de pó é a mais comum, devido às questões culturais e de custos. No entanto, apresenta algumas desvantagens, como perdas por lixiviação, empedramento quando exposto a umidade, sobretudo no período das chuvas, além de demandar investimentos em instalação dos cochos, e custos com mão de obra para reposição constante do produto (Neves et al., 2018). Pode ainda acarretar problemas de intoxicação com o excesso de consumo de alguns elementos, como p. ex. o selênio que leva a perda de pelos, cauda e cegueira, e o cobre que induz necrose hepática podendo levar a morte dos bovinos (Cosmo & Galeriani, 2020; Martins et al., 2020).

Por outro lado, os suplementos na forma de blocos multinutricionais apresentam-se como uma fonte alternativa e segura de suplementação. Constituídos de elementos proteicos; minerais; ureia; melaço e agente solidificante essa tecnologia permite versatilidade em transporte e manejo; minimiza perdas de suplemento; melhora a ingestão e digestão do pasto, mesmo os de baixa qualidade (EMEPA-PB, 2013). O uso de suplementação na forma de blocos é uma proposta eficiente, pois dispensa a utilização do cocho convencional, permite um maior intervalo entre as reposições, melhora a operacionalidade da suplementação, minimiza os riscos de intoxicação por ureia, proporciona maior ganho de peso e consumo de pasto, e ainda pode favorecer regularidade no consumo da forragem, devido ao fato de não estar fixo, o suplemento em bloco é movido para vários pontos do dossel proporcionando um consumo mais uniforme da forragem (Oliveira & Caramalac, 2021).

A suplementação em bloco, apesar de ser uma técnica pouco usada e conhecida no Brasil, não é uma tecnologia relativamente nova, pois seu uso na nutrição animal iniciou-se na década de 1930. Os primeiros suplementos minerais em blocos eram constituídos apenas de ureia e sais, posteriormente, iniciou a inclusão de minerais e melaço.

Até meados de 1980 a fabricação de suplementos sólidos na forma de blocos envolvia um processo quente, apresentando altos custos de produção e isso inviabilizou o desenvolvimento e uso desse tipo de suplemento na nutrição animal. No ano de 1986, para facilitar a confecção do produto, a fabricação passou a ser feita por um “processo a frio” fazendo a adição de componentes solidificantes, tais como, cimento ou bentonita, fosfato di-amônio, hidróxido de cálcio, óxido de cálcio e magnésio (Makkar, 2007; Almeida, 2019).

No estudo da suplementação mineral em bloco relacionado ao peso e escore corporal de vacas primíparas Nelore, Lopes (2018) observou que o consumo do suplemento em bloco foi maior quando comparado ao suplemento convencional em pó (oscilando entre 77 a 821 g/animal/dia e entre 10 a 370 g/animal/dia, respectivamente). Além do maior consumo, após 150 dias do parto as primíparas que receberam suplementação em bloco apresentaram maior escore corporal na escala de 1 a 9 em relação as que receberam suplementação em pó ($5,49 \pm 0,17$ e $4,94 \pm 0,15$, respectivamente) e perderam menos peso em decorrência do parto quando comparado com as primíparas que receberam suplementação em pó (73,2 kg e 84,8 kg, respectivamente).

O uso de suplemento sólido na forma de bloco favorece melhores parâmetros ruminiais. Urio (2019) avaliando o efeito da suplementação sólida em bloco em novilhos mestiços canulados no rúmen (idade de $24 \pm 2,5$ meses e peso médio de 380 ± 25 kg), mantidos em pasto de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, constatou que em um intervalo de 8 horas os animais que receberam suplemento proteico energético em bloco obtiveram maior constância no pH ruminal quando comparado aos que receberam suplemento proteico energético à base de milho farelado, e suplemento proteico energético com inclusão de sais de ácido graxo farelado (variação do pH 6,8 - 6,9; 6,9 - 6,6; 6,7 - 6,8, respectivamente), estabilidade nas concentrações de lactato (variação de 0,4 - 0,5 mmol/L; 0,6 - 0,4 mmol/L; 0,6 - 0,3 mmol/L, respectivamente) e aumento na eficiência de síntese microbiana (72,68 Gpm/kgNDT, 57,11 Gpm/kgNDT, 47,22 Gpm/kgNDT, respectivamente).

Assim, o estudo foi conduzido com objetivo de avaliar duas formas físicas de suplemento mineral, em bloco ou em pó, sobre o ganho de peso corporal

e consumo de suplemento mineral em garrotes Nelore (*Bos indicus*) mantidos a pasto de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

Material e métodos

O experimento foi conduzido no Centro Nacional de Pesquisa em Gado de Corte, EMBRAPA Gado de Corte, localizada em Campo Grande, MS, Brasil (20°27' S e 54° 37' W, a 530 m de altitude). Segundo a classificação de Köppen, o clima da região, é do tipo AW, tropical chuvoso de savana, com período seco definido de maio a setembro. O estudo foi pré-aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais da Embrapa Gado de Corte (protocolo no 003/2020), sendo realizado entre novembro de 2020 a fevereiro de 2021.

Animais, manejo e análises

Foram utilizados 120 garrotes Nelore, de 14 ± 1 meses de idade, distribuídos em oito lotes (piquetes) de 15 animais. Os animais foram alocados em uma área total de 64 hectares (8 hectares/piquete) com *Brachiaria brizantha* cv. Marandu (sem adubação nos últimos 3 anos), sendo manejados pelo método de pastejo contínuo. Os animais foram acompanhados durante 63 dias de novembro de 2020 a fevereiro de 2021, com um período prévio de adaptação de 14 dias. Os tratamentos foram constituídos de duas formas físicas de suplemento mineral, sendo que quatro lotes receberam o suplemento na forma de blocos (Nutriflex®; TIMAC Agro, Porto Alegre, RS, Brasil) e os outros quatro, suplemento em forma de pó (comercial®) (Tabela 1). Dessa forma, foi ofertado suplemento mineral pronto para uso na forma de bloco Nutriflex® B25-3 (específico para período chuvoso) e suplemento mineral em pó (Figura 1 e 2).

O controle da oferta de suplemento mineral em ambos os tratamentos (bloco e em pó) foi realizado a cada sete dias por meio da pesagem de oferta e sobra dos suplementos, e coleta de amostras para análise da matéria seca (MS). A oferta de suplemento em pó foi feita três vezes por semana (segunda, quarta e sexta) com quantidades suficientes para o consumo do lote, visando não faltar produto para os animais (conforme recomendação técnica das indústrias - 100 g/animal/dia). A oferta do suplemento em bloco acompanhou a oferta de suplemento em pó, porém apenas quando necessário foi realizada a reposição, sendo ofertado *ad libitum*, a fim de avaliar o consumo diário. Por fim, o consumo de matéria seca (MS) de suplemento do lote foi determinado pela diferença entre o



Figura 1. Suplemento mineral na forma de bloco.

Figura 2. Suplemento mineral na forma de pó.

oferecido e as sobras com base na MS. E, as estimativas de consumo individuais foram determinadas através da divisão da quantidade consumida pelo número de animais e dias do intervalo por lote (repetição).

A fim de se avaliar o desempenho dos animais submetidos à suplementação mineral em bloco ou em pó, foram medidas as variações de peso corporal médio dos lotes. Para isso, os animais foram pesados no início e fim do período experimental, sendo submetidos previamente a um jejum de sólidos de 12 a 18 horas antes de cada pesagem.

A oferta de massa de forragem foi realizada a cada 28 dias pelo método de “rendimento comparativo” descrito por Haydock & Shaw (1975). Três observadores foram treinados de forma a atribuir notas de um a cinco (escores visuais), de acordo com uma seleção prévia de cinco quadros padrões (0,25 m²) que representam as diferenças de produção da forragem. Em cada avaliação foram observados trinta quadros, ao acaso, por hectare, por cada

observador, cobrindo toda a variação do terreno. Cada observador aplicou então uma nota a cada quadro. Cinco áreas, representativas, delimitadas pelo quadrado padrão, foram cortadas rente ao solo, e o material foi seco em estufa com ventilação forçada (55°C/72 h). A MS destas amostras foi então utilizada para ajustar uma equação de regressão (peso da MS *versus* os escores visuais) para cada observador. Amostras de oferta e sobra de suplemento e forragem, foram coletadas e pré-secas em estufa de ventilação forçada, depois foram levadas ao laboratório e analisadas para MS pelo método 930.15 descrito pela AOAC (1990).

Amostragem do pasto pelo método do pastejo simulado foi realizada a fim de se obter o valor da qualidade da pastagem consumida pelos animais (Euclides et al., 1992). As amostras coletadas no pastejo simulado em cada piquete, foram pré-secas em estufa de ventilação forçada (55°C/72 h), foram trituradas em moinho inox com peneira de 1mm. Posteriormente, foram levadas ao laboratório para a estimativa dos teores de MS (método 930.15), proteína bruta (PB) (método 976.05), lignina em detergente ácido (AOAC, 1990), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) (Van Soest et al., 1991), e digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (MO).

Análise estatística

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado. Todos os dados foram analisados usando o procedimento MIXED da SAS (SAS Inst. Inc., Cary, NC, EUA; versão 9.4), com aproximação Satterthwaite para determinar os graus de liberdade do denominador para o teste de efeitos fixos. O peso corporal (PC) e o ganho médio diário foram testados para o efeito fixo do tratamento, dia e interação, usando piquete (tratamento) animal (piquete) como efeitos aleatórios. Além disso, o ganho de consumo foi testado para efeito fixo do tratamento, semana e interação, usando piquete (tratamento) como efeito aleatório. Todas as variáveis do estudo foram analisadas como medidas repetidas. Os dados de PC obtidos em dia 0 também foram incluídos como covariáveis na análise de PC. As estruturas de covariância foram selecionadas de acordo com o critério de informação mais baixo Akaike. Os modelos foram separados usando PDIFF e todos os resultados foram reportados como LSMEANS seguidos por EMP (erro médio padrão). A significância foi definida quando $P \leq 0,05$, e a tendência quando $P > 0,05$ e $\leq 0,10$.

Tabela 1. Composição química do suplemento mineral em pó (comercial[®]) e suplemento mineral pronto para uso em bloco (Nutriflex[®] B25-3) fornecido a garrotes Nelore em pasto de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

Item	Suplementos ¹	
	Nutriflex [®] *	Pó
Proteína Bruta mínimo, g/kg	250	232,3
NNP - Nitrogênio não proteico, g/kg	240	240,5
Cálcio mínimo, g/kg	110	110
Cálcio máximo, g/kg	150	150
Fósforo mínimo, g/kg	40	40
Sódio mínimo, g/kg	35	35
Magnésio mínimo, g/kg	40	40
Enxofre mínimo, mg/kg	4000	4000
Cobalto mínimo, mg/kg	9	9
Cobre mínimo, mg/kg	900	900
Iodo mínimo, mg/kg	53	53
Manganês mínimo, mg/kg	1800	1800
Selênio mínimo, mg/kg	18	18
Zinco mínimo, mg/kg	2700	2700
Vitamina A mínimo, UI/kg	20000	20000
Vitamina D mínimo, UI/kg	2500	2500
Vitamina E mínimo, UI/kg	350	350
Flúor máximo, mg/kg	2000	2000
<i>Bacillus subtilis</i> , UFC/kg	15 x 10 ⁹	15 x 10 ⁹
<i>Bifidobacterium bifidum</i> , UFC/kg	5 x 10 ⁹	5 x 10 ⁹
<i>Enterococcus faecium</i> , UFC/kg	5 x 10 ⁹	5 x 10 ⁹
<i>Lactobacillus acidophilus</i> , UFC/kg	5 x 10 ⁹	5 x 10 ⁹
<i>Lactobacillus buchneri</i> , UFC/kg	10 x 10 ⁹	10 x 10 ⁹
<i>Lactobacillus casei</i> , UFC/kg	5 x 10 ⁹	5 x 10 ⁹
<i>Lactobacillus lactis</i> , UFC/kg	5 x 10 ⁹	5 x 10 ⁹
<i>Saccharomyces cerevisiae</i> , UFC/kg	10 x 10 ⁸	10 x 10 ⁸

¹Suplemento contendo: melaço, farelo de soja, carbonato de cálcio, fosfato monocalcico, cloreto de sódio (10%), ureia, óxido de magnésio, flor de enxofre, lodato de cálcio, óxido de manganês, óxido de zinco, selenito de sódio, sulfato de cobalto, sulfato de cobre, vitamina A, vitamina D3, vitamina E, ácido cítrico, propionato de cálcio, sorbato de potássio, etoxiquin e hidroxitolueno butilado. possíveis substitutos: farelo de arroz, fosfato bicálcico.

Tabela 2. Composição química da forragem *Brachiaria brizantha* cv. Marandu durante o período experimental.

Item	Tratamentos	
	Nutriflex®*	Pó
Matéria seca, %	28,4	29,2
Proteína bruta, %	8,48	8,37
Fibra em detergente neutro, %	68,9	68,9
Fibra em detergente ácido, %	34,5	34,6
Digestibilidade da matéria orgânica, %	56,2	55,8
Lignina, %	3,36	3,58
*Nutrientes digestíveis totais, %	55,1	55,1

*Valor estimado pela equação de Capelle et al. (2001): $NDT=83,79-0,4171*FDN$.

Composição da dieta

A composição química dos suplementos ofertado aos animais durante o período experimental estão apresentados nas Tabelas 1 e 2.

Resultados e discussão

Independente do piquete em que os animais foram alocados, a oferta média da massa de forragem foi de 16.266,1 kg MS/ha (Figura 3). Segundo

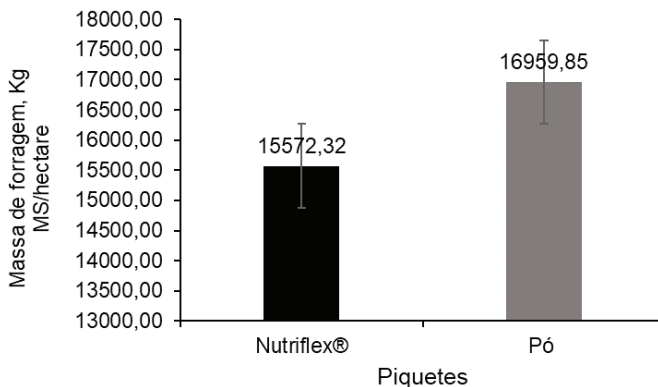


Figura 3. Oferta de massa de forragem *Brachiaria brizantha* cv. Marandu (kg MS/ha) durante todo o período experimental, de acordo com cada tratamento. *EPM: erro padrão médio.

Minson (1990) valores de 2.000 kg de MS total/ha, tem mostrado ser quantidade mínima necessária para que não ocorra diminuição no consumo de forragem. Portanto, os valores de oferta de forragem do presente estudo,

Tabela 3. Avaliação do peso corporal inicial, peso corporal final, ganho médio diário e ganho de peso de garrotes Nelore, em pastejo, recebendo suplemento mineral em bloco ou em pó.

Itens	Suplemento mineral		Valor - P
	Nutriflex®	Pó	
Peso corporal inicial, kg	291,2	296,2	
Peso corporal final, kg	357,5	353,7	0,236
GMD ¹ , kg/dia	1,053	0,912	0,003
Ganho de Peso, kg	66,4	57,4	0,003

¹ GMD é o ganho médio diário.

A significância foi definida quando $P \leq 0,05$, e a tendência quando $P > 0,05$ e $\leq 0,10$ pelo teste PDIFF

foram suficientes para não interferir nos resultados obtidos das avaliações de consumo de suplemento dos animais.

Os animais que receberam suplemento na forma de bloco apresentaram maior ganho médio diário (GMD) ($P=0,003$) quando comparados ao tratamento em pó representando um acréscimo de 141 gramas/dia a mais que os animais que receberam suplemento mineral em pó (Tabela 3).

Os ganhos observados em ambos os tratamentos foram compatíveis com o período, em razão da melhor qualidade das forragens no verão (Tabela 2) e de possível efeito compensatório do período de seca anterior. Com o aumento do índice pluviométrico e incidência de luz há melhora nos processos fotossintéticos e atividade enzimáticas, ocasionando na renovação dos tecidos da forragem e melhor composição nutricional (Paula et al., 2012).

O suplemento na forma de bloco possui em sua composição o melaço que é uma fonte de carboidrato solúvel, contribuindo com o melhor aproveitamento do nitrogênio não proteico (NNP) do produto, por meio da sincronia das relações C:N em termos de solubilidade destes nutrientes, com consequente melhoria na síntese microbiana. Suharyono et al. (2014) relataram um

aumento de 37,99% de síntese microbiana no líquido ruminal em bovinos de corte que receberam suplementação em blocos.

Dessa forma a suplementação em bloco também aumenta a digestibilidade das forragens mesmo as de baixa qualidade, permitindo que o animal mantenha sua produtividade e ou mesmo aumente o peso e o desempenho (Mengistu & Hassen, 2017).

O consumo de suplemento mineral (na MS) foi superior ($P < 0,01$) nos animais que tiveram o acesso a suplementação na forma de bloco, quando comparados aos que receberam suplemento em pó (Tabela 4). Cordão et al. (2014) avaliando a suplementação sólida na forma de bloco em pequenos ruminantes, também observaram um maior consumo do suple-

Tabela 4. Avaliação de consumo de suplemento mineral em garrotes Nelore, em pastejo, recebendo em forma de bloco (Nutriflex®) ou em pó.

Itens	Suplemento mineral		Valor - P
	Nutriflex®	Pó	
CSUP ¹ , g/dia/animal	179,8	103,6	<0,01
CSUP ¹ , % kg PC ²	0,050	0,029	<0,01

¹ CSUP é o consumo médio de matéria seca de suplemento mineral proteinado; ²PC é o peso corporal. A significância foi definida quando $P \leq 0,05$ pelo teste PDIFF.

mento em bloco em relação ao sal mineral 48,71 e 15,34 g/animal/dia, respectivamente.

O maior consumo observado pode ser justificado pela presença de melaço na composição do suplemento em bloco, devido ao aroma e sabor pode ser mais atrativo para os animais, dessa forma o melaço pode aumentar o consumo em até 30% (Epifânio e Vieira, 2011).

Observou-se variação no consumo de matéria seca de suplemento ($P < 0,01$), entre as formas de suplementar mineral aos animais, na avaliação semanal (Figura 4). Esta variação pode ser explicada pela presença de elementos constituintes da dieta que são reguladores de consumo, como por

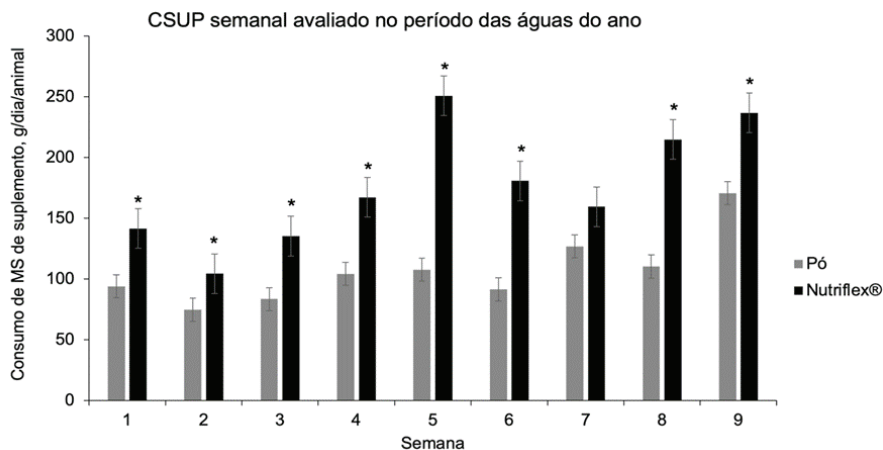


Figura 4. Variação da avaliação semanal do consumo de matéria seca de suplemento (CSUP, g/dia/animal) de garrotes Nelore, em pastejo, recebendo suplemento mineral em bloco ou em pó. O suplemento em pó foi fornecido 3 vezes por semana (segunda, quarta e sexta-feira) e o bloco fornecido quando necessário (média de 2,5 semanas) em quantidades para garantir um consumo máximo recomendado de acordo com cada formulação por 63 dias. * A significância pelo teste PDIFF a $P < 0,01$.

exemplo ureia e sal. Quando os suplementos são de autoconsumo, a variabilidade é maior, como foi observado neste estudo em ambos os tratamentos (Silveira, 2017). Outros fatores também afetam o consumo do suplemento em bloco, podendo ser eles, a categoria animal, peso corporal, composição do suplemento, qualidade da forragem, estação e possivelmente as chuvas (Moriel et al., 2019).

Como observado no presente estudo, o suplemento mineral em bloco (Nutriflex®) proporciona maior ganho de peso. Por outro lado, ainda que o consumo tenha apresentado variação e valor superior ao tratamento controle, de acordo com Oliveira & Caramalac (2021) esta tecnologia apresenta vantagens significantes quando comparada ao uso de suplemento em forma de pó. Como por exemplo, o manejo inteligente das pastagens, permitindo um consumo mais uniforme do pasto, diminui o efeito de dominância no lote, pelo fato de os suplementos na forma de blocos ficarem distantes entre si, não necessita de adaptação e ainda proporciona o aumento de ganho por área.

Conclusão

A suplementação na forma de blocos multinutricionais proporcionou maior consumo de suplemento, maior ganho médio diário e ganho de peso aos garrotes Nelore em sistema de pastejo no período estudado.

Agradecimentos

Agradecemos à TIMAC Agro Brasil pela parceria na realização deste projeto, ao CNPq pela bolsa de Iniciação Científica, e à Embrapa Gado de Corte por todo apoio e suporte.

Referências

- AOAC. Official methods of analysis of the association of official analytical chemists, 15 ed. **The Association of official analytical chemists**. Arlington, VA, USA, 1990.
- ALMEIDA, GABRIEL HENRIQUE OLIVEIRA. Utilização de blocos multinutricionais em diferentes sistemas de produção para cordeiros no semiárido brasileiro. 2019. 100 f. **Tese** Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia (PDIZ) - Universidade Federal da Paraíba (UFPB) Areia, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/16031/1/TZ138.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2021.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNES -ABIEC, **Beef report: Perfil da Pecuária no Brasil 2020**, p. 17, 2020. Disponível em: <http://abiec.com.br/publicacoes/beef-report-2020/>. Acesso em 15 Abr. 2021
- CAPELLE, E.R.; VALADARES FILHO, S.C.; SILVA, J.F.C. et al. Estimativas do valor energético a partir de características químicas e bromatológicas dos alimentos. **Rev. Bras. Zootec.**, v. 30, p. 1837-1856, 2001.
- CORDÃO, M.A.; CEZAR, M.F.; CUNHA, M.G.G.; SOUSA, W.H.; PEREIRA FILHO, J.M.; LINS, B.S.; MENEZES, J.B.A.; NÓBREGA, G.H. Efeito da suplementação com Blocos Multinutricionais sobre o desempenho e características de carcaça de ovinos e caprinos na Caatinga. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v. 66, n. 6, p. 1762-1770, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abmvz/a/fgmM3y8QxMBx8GBCsWjXjpv/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 02 jun. 2021.
- COSMO, B. M. N.; GALERIANI, T. M. Minerais na alimentação animal. **Revista Agronomia Brasileira**, v. 4, e-ISSN 2594-6781, mar. 2020. Disponível em <http://www.fcav.unesp.br/rab>. Acesso em: 15 abr. 2021.
- EMPRESA ESTADUAL DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DA PARAÍBA S.A. EMEPA-PB, Blocos Multinutricionais: Tecnologia aplicada para amenizar o efeito das estiagens na produção de carne e leite no Semiárido. João Pessoa, PB. nov. 2013. Disponível em: <https://zeoserver.pb.gov.br/gestaounificada/gu/emepa/publicacoes/folder/fol-bm-1.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2021.
- EPIFÂNIO, P. S.; VIEIRA, P. A. Utilização de Resíduos e Subprodutos da Indústria Sucoalcooleira na Alimentação de Ruminantes. **Revista Eletrônica Nutritime**, Artigo 131, v. 8, n. 02 p. 1444-1460, Março/Abril 2011. Disponível em: <https://www.nutritime.com.br/site/wp-content/uploads/2020/02/Artigo-131.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2021.

EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M. C. M.; OLIVEIRA, M. P. Avaliação de diferentes métodos de amostragem para se estimar o valor nutritivo de forragens sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.21, p. 691-702, 1992.

HAYDOCK, K.P.; SHAW, N.H. The comparative yield method for estimating dry matter yield of pasture. **Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry**, v. 15, n. 76, p. 663-670, 1975.

LOPES, HENRIQUE MOREIRA. Efeito da suplementação alimentar em pastagens no desempenho de bezerras e primíparas Nelore. 2018. 65 p. **Dissertação** (mestrado) - Instituto de Zootecnia. APTA/SAA, Nova Odessa, 2018. Disponível em: <http://www.iz.sp.gov.br/pdfs/1549976928.pdf>. Acesso em: 10 maio 2021.

MAKKAR, H. P. S. Feed supplementation block technology – past, present and future. In: FAO Animal Production And Health - Feed Supplementation Blocks - Urea-molasses multinutrient blocks: simple and effective feed supplement technology for ruminant agriculture. FAO. Rome, Italy, 2007. ISBN 978-92-5-105438-3. Disponível em: <http://www.fao.org/3/a0242e/a0242e01.pdf>. Acesso em: 13. maio. 2021.

MARTINS, K. P. F.; PADILHA, V. H. T.; DAMASCENO, T. K.; SOUZA, M. A.; SILVA, E. M. S.; RIBEIRO, M.; PEREIRA, A. H. B.; COLODEL, E. M. Chronic copper poisoning in beef cattle in the state of Mato Grosso, Brazil. **Pesq. Vet. Bras.**, Rio de Janeiro, v. 40, n. 9, p. 651-661, sept. 2020. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100736X2020000900651&lng=en&nrm=iso. Access on: 15 apr. 2021.

MENGISTU, G.; HASSEN, W. Abate wasihun hassen. Review on: Supplementary Feeding of Urea Molasses Multi-Nutrient Blocks to Ruminant Animals for Improving Productivity. **International Journal of Animal Husbandry and Veterinary Science**, v. 2, Issue 6, p. 43-49, 2017. ISSN (Online): 2455-8567.

MINSON, D.J. **Forage in ruminant nutrition**. San Diego: Academic Press, Queensland, p. 483, 1990.

MORIEL, P.; ARTIOLI, L. F. A.; PICCOLO, M. B.; MIRANDA, M.; RANCHES, J.; FERREIRA, V. S. M.; ANTUNES, L. Q.; BEGA, A. M.; MIRANDA, V. F. B.; VIEIRA, J. R. L.; VASCONCELOS, J. L. M. Effects of low-moisture, sugarcane molasses-based block supplementation on growth, physiological parameters, and liver trace mineral status of growing beef heifers fed low-quality, warm-season forage. **Transl. Anim. Sci.**, v. 3, n. 1, p. 522-531, 2019.

NEVES, A. P.; ARAÚJO, T. L. A. C.; LATTA, K. I.; SILVA, A. M.; MENEZES, G. R. de O.; BONIN, M. N.; TORRES JUNIOR, R. A. de A.; GOMES, R. da C. Minerais aglomerados ou em pó na suplementação de bovinos a pasto. In: 14ª JORNADA CIENTÍFICA EMBRAPA GADO DE CORTE. 2018, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. Anais [...]. (**Documentos** 258). Embrapa Gado de Corte, 2018. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1099484/minerais-aglomerados-ou-em-po-na-suplementacao-de-bovinos-a-pasto>. Acesso em: 15 abr. 2021.

OLIVEIRA, L. O. F.; CARAMALAC, L. S. Suplementos sólidos para bovinos ganham espaço. **O Presente Rural**, 2021. Disponível em: <https://opresenterural.com.br/suplementos-solidos-para-bovinos-ganham-espaco/>. Acesso em: 23 jun. 2021

PAULA, C.C.L.; EUCLIDES, V.P.B.; MONTAGNER, D.B.; LEMPP, B.; DIFANTE, G.S.; CARLOTO, M.N. Estrutura do dossel, consumo e desempenho animal em pastos de capim-marandu sob lotação contínua. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v. 64, n. 1, p. 169-176, 2012.

SILVEIRA, L. de P. Suplementação mineral para bovinos. **Pubvet**, v. 11, n. 5, p. 489-500, 2017. Disponível em <http://www.pubvet.com.br/artigo/3666/suplementaccedilatildeo-mineral-para-bovinos>. Acesso em 15 maio 2021.

SUHARYONO, S.; SUTANTO, H.; PURWANTI, Y.; MARTANTI, M.; AGUS, A.; UTOMO, R. The Effect of Urea Molasses Multi-Nutrient and Medicated Block for Beef Cattle, Beef and Dairy Cow. **Journal of Atom Indonesia**, v. 40, n. 2, p. 77-87, 2014.

URIO, Giovana Siqueira. Diferentes Formas de Suplementação Proteica Energética Para Bovinos de Corte na Época da Seca. [recurso eletrônico] / Giovana Siqueira Urio. 2019. **TCC** (Graduação em Zootecnia) -Universidade Federal da Grande Dourados, 2019. Disponível em: <https://portal.ufgd.edu.br/setor/biblioteca/repositorio>. Acesso em: 10. maio 2021.

VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **J. Dairy Sci.**, v. 74, p. 3583-3597, 1991. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(91)78551-2.

Embrapa

Gado de Corte



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



PÁTRIA AMADA
BRASIL
GOVERNO FEDERAL