

## Aditivos aromatizantes como regulador de consumo de suplementos minerais em bovinos de corte a pasto



OBJETIVOS DE  
DESENVOLVIMENTO  
SUSTENTÁVEL

2 FOME ZERO  
E AGRICULTURA  
SUSTENTÁVEL





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

**BOLETIM DE PESQUISA  
E DESENVOLVIMENTO  
52**

**Aditivos aromatizantes como regulador  
de consumo de suplementos minerais  
em bovinos de corte a pasto**

*Thainá Arruda de Carvalho  
Luiz Orcírio Fialho de Oliveira  
Davi José Bungenstab  
Gumercindo Lorian Franco  
Izadora Santana de Souza*

**Embrapa Gado de Corte  
Campo Grande, MS  
2023**

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  
www.embrapa.br  
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações  
da Embrapa Gado de Corte

Presidente  
*Rodrigo Amorim Barbosa*

Secretário-Executivo  
*Rodrigo Carvalho Alva*

Membros  
Alexandre Romeiro de Araújo, Davi José  
Bungenstab, Fabiane Siqueira, Gilberto Romeiro  
de Oliveira Menezes, Luiz Orcício Fialho de  
Oliveira, 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 e tratamento das ilustrações  
*Rodrigo Carvalho Alva*

Projeto gráfico da coleção  
*Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

Editoração eletrônica  
*Rodrigo Carvalho Alva*

Foto da capa  
*Fabricia Zimmermann Vilela Torres*

**1ª edição**  
Publicação digitalizada (2022)

**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)**

Embrapa Gado de Corte

---

Aditivos aromatizantes como regulador de consumo de  
suplementos minerais em bovinos de corte a pasto /  
Thainá Arruda de Carvalho... [et al.]. – Campo  
Grande : Embrapa Gado de Corte, 2023.

PDF (25 p.): il. color. – (Boletim de Pesquisa e  
Desenvolvimento / Embrapa Gado de Corte, ISSN 1983-  
9715, 52).

1. Nutrição animal. 2. Alimentação Suplementar. 3.  
Suplemento mineral. 4. Aromatizante. 5. Bovino de  
corte. 6. Pastejo. 7. Ganho de Peso. I. Carvalho,  
Thainá Arruda de. II. Oliveira, Luiz Orcício Fialho de.  
III. Bungenstab, Davi José. IV. Franco, Gumercindo  
Loriano. V. Souza, Izadora Santana de. VI. Embrapa Gado  
de Corte. VII. Série.

CDD (22 ed.) – 636.0852

## Sumário

---

Introdução.....	7
Material e métodos .....	8
Área e avaliação da forragem .....	9
Rotações das parcelas.....	10
Determinação do consumo de suplemento.....	10
Dados de comportamento .....	11
Análises estatísticas.....	12
Resultados e discussão.....	13
Conclusão.....	25
Agradecimentos.....	25
Referências .....	25



# Aditivos aromatizantes como regulador de consumo de suplementos minerais em bovinos de corte a pasto

Thainá Arruda de Carvalho<sup>1</sup>

Luiz Orcírio Fialho de Oliveira<sup>2</sup>

Davi José Bungenstab<sup>3</sup>

Gumercingo Loriano Franco<sup>4</sup>

Izadora Santana de Souza<sup>5</sup>

**Resumo** – A suplementação mineral faz-se necessária uma vez que a forragem não supre a exigência dos animais. O consumo diário do suplemento visa o atendimento do déficit necessário para o ganho de peso, podendo ser modificado pela palatabilidade mediante o teor de sódio da mistura e/ou a inclusão de aromatizantes. Objetivou-se avaliar dois níveis de concentração de aromatizante no suplemento mineral sobre o consumo do suplemento, comportamento de cocho e desempenho em bovinos de corte. Utilizou-se 80 garrotes Nelore (11 ± 2,5 meses), divididos em quatro lotes de 20 animais cada, alocados em pasto de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Os tratamentos foram constituídos de suplementação mineral para recria (65 P), com aromatizante na concentração de 750 g/tonelada (T750), 500 g/tonelada (T500), e sem aromatizante (Controle). O comportamento foi monitorado por sistema de RFID. Na primeira fase preparou-se as misturas minerais com 40% de sal branco, na segunda fase com 20%. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, sendo as médias comparadas pelo Teste-t Student a 5% de significância. Na fase 1, não houve diferenças no consumo de su-

---

<sup>1</sup> Zootecnista, mestranda em Ciência Animal, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS.

<sup>2</sup> Engenheiro-Agrônomo e Médico-Veterinário, doutor em Ciência Animal, pesquisador da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, MS.

<sup>3</sup> Médico-Veterinário, doutor em Meio Ambiente e Desenvolvimento, Pesquisador da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, MS.

<sup>4</sup> Zootecnista, doutor em Zootecnia, professor associado da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS.

<sup>5</sup> Graduanda de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS.

plemento entre os tratamentos. Na fase 2, houve maior consumo ( $P = 0,027$ ) para o T750 x Controle (78,9 e 68,1 g/animal/dia, respectivamente), e maior consumo ( $P < 0,001$ ) para o T500 x Controle (81,2 e 62,6 g/animal/dia, respectivamente). Na fase 1, os animais do lote T750 apresentaram 113 visitas a mais ao cocho de suplemento durante a semana em relação ao Controle ( $P = 0,179$ ), sendo 251 e 138 visitas/lote/semana, respectivamente. Na fase 2, o número de visitas ao cocho foi maior nos tratamentos com aromatizante T750 x Controle ( $P < 0,001$ ), sendo observado 460 e 84 visitas/lote/semana, respectivamente, e no T500 x Controle ( $P < 0,025$ ), com 515 e 148 visitas/lote/semana, respectivamente. Em ambas as fases, o número de visitas semanais por animal foi maior nos tratamentos com aromatizante em relação ao Controle, exceto para o T500 x Controle, que na fase 1 foram semelhantes. Na fase 1, o T500 apresentou maior ( $P = 0,032$ ) GMD em relação ao Controle (0,359 e 0,284 kg/animal/dia, respectivamente). Já na fase 2, o maior ( $P = 0,006$ ) GMD foi observado no T750 em relação ao Controle (0,375 e 0,307 kg/animal/dia, respectivamente). Aromatizantes atraí mais animais ao cocho de suplemento durante a semana. Com a redução do sódio há efeito do aromatizante no consumo de suplemento.

**Termos para indexação:** comportamento, desempenho, suplementação.

Abstract – Mineral supplementation is necessary when forage does not meet the animals' requirements. Daily supplement consumption aims to meet the deficit needed for weight gain, and can be modified by palatability through the sodium content of the mixture and/or the inclusion of flavorings. The aim of this study was to evaluate two levels of flavoring in mineral supplements on supplement consumption, trough behavior and performance in beef cattle. 80 Nelore steers ( $11 \pm 2.5$  months) were used, divided into four batches of 20 animals each, allocated to *Brachiaria brizantha* cv. Marandu pasture. The treatments consisted of mineral supplementation for rearing (65 P), with flavoring at a concentration of 750 g/tonne (T750), 500 g/tonne (T500), and no flavoring (Control). Behavior was monitored using an RFID system. In the first phase, the mineral mixtures were prepared with 40% white salt, in the second phase with 20%. A completely randomized design was used and the means were compared using the Student's t-test at a 5% significance level. In phase 1, there were no differences in supplement consumption between the



treatments. In phase 2, there was higher consumption ( $P = 0.027$ ) for T750 x Control (78.9 and 68.1 g/animal/day, respectively), and higher consumption ( $P < 0.001$ ) for T500 x Control (81.2 and 62.6 g/animal/day, respectively). In phase 1, the animals in batch T750 made 113 more visits to the supplement trough during the week compared to the Control ( $P = 0.179$ ), 251 and 138 visits/batch/week, respectively. In phase 2, the number of visits to the trough was higher in the treatments with flavoring T750 x Control ( $P < 0.001$ ), with 460 and 84 visits/batch/week, respectively, and in T500 x Control ( $P < 0.025$ ), with 515 and 148 visits/batch/week, respectively. In both phases, the number of weekly visits per animal was higher in the treatments with flavoring compared to the Control, except for T500 x Control, which in phase 1 were similar. In phase 1, T500 had a higher ( $P = 0.032$ ) GMD compared to the Control (0.359 and 0.284 kg/animal/day, respectively). In phase 2, the highest ( $P = 0.006$ ) GMD was observed in T750 compared to the Control (0.375 and 0.307 kg/animal/day, respectively). Flavorings attract more animals to the supplement trough during the week. As sodium is reduced, flavorings have an effect on supplement consumption.

**Index terms:** behavior, performance, supplementation.

## Introdução

---

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. No entanto, as gramíneas tropicais apresentam estacionalidade de produção de forragem, com alta produção na época das chuvas e baixa na seca, além de deficiência de nutrientes, o que torna indispensável o uso da suplementação (Silveira, 2017).

A suplementação mineral faz-se necessária uma vez que a forragem não supre a exigência dos animais. O consumo diário do suplemento visa o atendimento do déficit necessário para o ganho de peso, podendo ser modificado pela palatabilidade.

Suplementos minerais apresentam em sua composição ingredientes minerais pouco palatáveis, sendo sua atratividade determinada pelo nível de

inclusão de sal branco (cloreto de sódio), pela deficiência de alguns minerais da dieta, e/ou a inclusão de aromatizantes (Peixoto *et al.*, 2005).

Os suplementos convencionais (solto ou em pó) apresentam variados níveis de inclusão de sal branco, em função da concentração das demais matérias primas para o alcance das exigências nutricionais, da categoria animal, dos compostos minerais (sulfatos, óxidos, cloretos, etc.), entre outros, o que causa elevada variação no consumo dos suplementos.

Neste contexto, o uso de aromatizantes é uma alternativa viável, pois são usados a fim de regularizar o consumo dos suplementos e melhorar o desempenho animal. Justifica-se sua eficiência pela permanência na boca e seu efeito retrorrenal, uma vez que a maior parte do que é percebido como gosto de um alimento é na realidade o seu cheiro. No entanto, o uso desse aditivo está mais associado a dietas para vacas leiteiras ou bovinos de corte em confinamento, há poucos relatos na literatura com uso de aromatizante para animais em pastagem.

Pelo efeito de atratividade, o uso de aromatizantes também pode melhorar o comportamento de cocho, com aumento no número de visitas e maior porcentagem do lote visitando o cocho de suplementação.

Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos do aditivo aromatizante em suplementos minerais quanto aos aspectos de consumo médio de suplemento, desempenho e comportamento de cocho em bovinos de corte criados em pastagem.

## Material e métodos

---

O experimento foi conduzido na 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 n. 001/2021).

Foram utilizados 80 garrotes Nelore (*Bos indicus*) de 11 ± 2,5 meses de idade, e peso médio de 185,5 ± 18,2 kg distribuídos em 4 lotes de 20 animais cada.

Os tratamentos foram constituídos de suplemento mineral 65 P para recria, sendo que dois lotes receberam o suplemento mineral com aromatizante (Gust-Plus® Adisseo) em dois níveis de concentração – 750 gramas por tonelada (T750) e 500 gramas por tonelada (T500), e os outros dois lotes, suplemento mineral sem aromatizante (Controle). Ficando os tratamentos distribuídos da seguinte forma: lote 1 (T750), lote 2 (Controle), lote 3 (T500), lote 4 (Controle).

O estudo foi dividido em duas fases, sendo a fase 1: novembro de 2021 – março de 2022, e a fase 2: março de 2022 – julho de 2022. Na fase 1 foi utilizado o suplemento mineral 65 P comercial® para recria, com 40% de sal branco na sua composição. Na fase 2 o mesmo suplemento foi utilizado, mas com 20% de sal branco na composição.

Para avaliação de desempenho, os animais foram pesados ao início e término de cada fase experimental, com um jejum prévio de sólidos de 12 horas.

## Área e avaliação da forragem

Os animais foram alocados em uma área total de 64 hectares (8 hectares/piquete) com *Brachiaria brizantha* cv. Marandu (sem adubação nos últimos 4 anos), sendo manejados pelo método de pastejo rotacionado.

A área experimental foi dividida em dois blocos (Figura 1): bloco A: piquetes 1,2,3 e 4 e o bloco B: piquetes 5,6,7 e 8. Na primeira fase experimental os lotes 1 e 2 (T750 e Controle) foram alocados no bloco A, e os lotes 3 e 4 (T500 e Controle) no bloco B. Na segunda fase os lotes de animais do Bloco A foram para o Bloco B e vice-versa.

A estimativa da oferta de massa de forragem foi realizada a cada 28 dias pelo método de “rendimento comparativo” descrito por Haydock & Shaw (1975).

Para avaliar a composição química da forrageira consumida pelos animais, foram coletadas amostras do pasto pelo método do pastejo simulado, acompanhando a avaliação da oferta de massa de forragem (Euclides *et al.*, 1992). As amostras coletadas no pastejo simulado em cada piquete, foram pré-secas em estufa de ventilação forçada a 55°C por 72 horas e trituradas em moinho inox com peneira de crivo de 1mm. Posteriormente, foram levadas ao laboratório para a estimativa dos teores de MS (método 930.15), pro-

teína 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), digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (MO) (Tilley & Terry 1963), e análise de composição mineral - técnica de espectrometria de emissão óptica por plasma indutivamente acoplado, descrita no Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal (2017).

## Rotações das parcelas

Após as avaliações da forragem os animais foram trocados de piquetes (a cada 28 dias) em sentido horário (Figura 1), sendo coletado os dados para estimativa de oferta de forragem no momento de entrada e saída dos animais em cada piquete. A rotação dos lotes ocorreu apenas dentro dos respectivos blocos em cada fase.

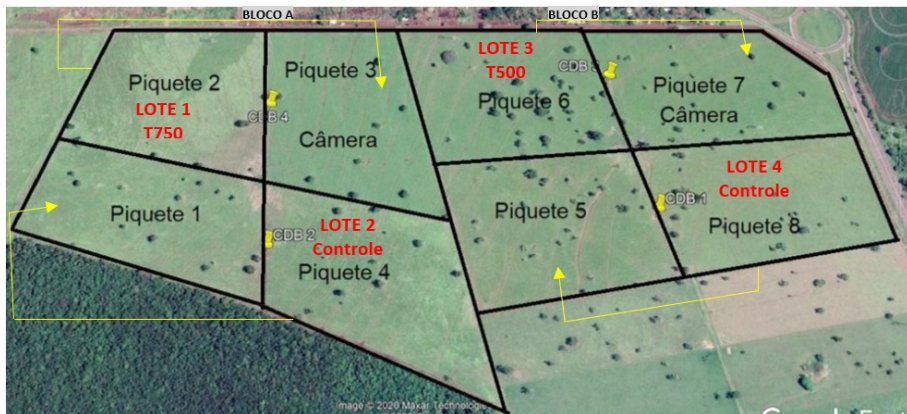


Figura 1. Representação da área experimental e alocação inicial dos lotes.

## Determinação do consumo de suplemento

A oferta de suplemento foi realizada três vezes por semana (segunda, quarta e sexta-feira). As sobras semanais foram colhidas e pesadas nas segundas feiras. Amostras representativas das sobras foram retiradas para secagem e determinação da matéria seca, a qual posteriormente serviu para os ajustes e determinação do consumo semanal dos lotes (em base de MS).

A fim de verificar possíveis interferências das chuvas sobre o consumo de suplemento, foram instalados pluviômetros na área experimental para determinação da precipitação ocorrida nos períodos semanais.

## Dados de comportamento

Para obtenção dos dados de presença de cocho foi utilizado um sistema de identificação de rádio frequência (RFID), onde os animais foram identificados por meio de brincos com chips que emitem sinal para antenas localizadas acima dos cochos (Figura 2 e 3) e monitorados 24 horas por dia (Sistema – Sinactus).



**Figura 2.** Identificação com brincos eletrônicos.



**Figura 3.** Antenas para captação de sinal - registro de presença no cocho.

A partir dos dados coletados nos equipamentos, foram avaliados os seguintes aspectos comportamentais: média semanal do número de visitas por lote ao cocho de suplemento; percentual de visitas semanais por lote ao cocho de suplemento, e visitas semanais totais por animal.

## **Análises estatísticas**

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado. 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.

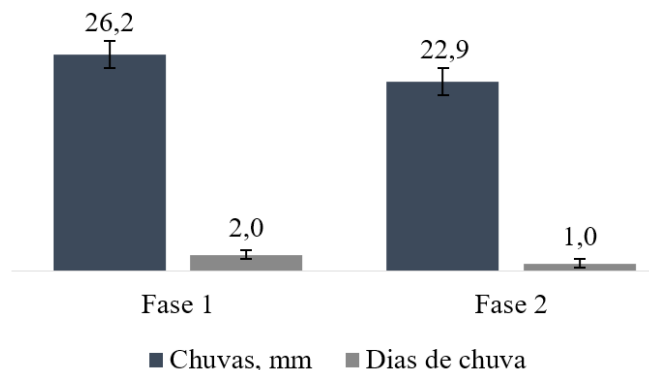
O peso corporal (PC), o ganho médio diário, e o ganho de peso total foram testados para o efeito fixo do tratamento, usando piquete e o animal como efeitos aleatórios. As variáveis de consumo e comportamento foram testadas para efeito fixo do tratamento, semana e interação, usando piquete como efeito aleatório.

Todas as variáveis do estudo foram analisadas como medidas repetidas. Os dados de peso corporal inicial obtidos no 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. As médias foram comparadas usando o teste t de Student e todos os resultados foram repor-

tados como médias seguidos por EMP (erro médio padrão). A significância foi definida quando  $P \leq 0,05$ , e a tendência quando  $P > 0,05$  e  $\leq 0,10$ .

## Resultados e discussão

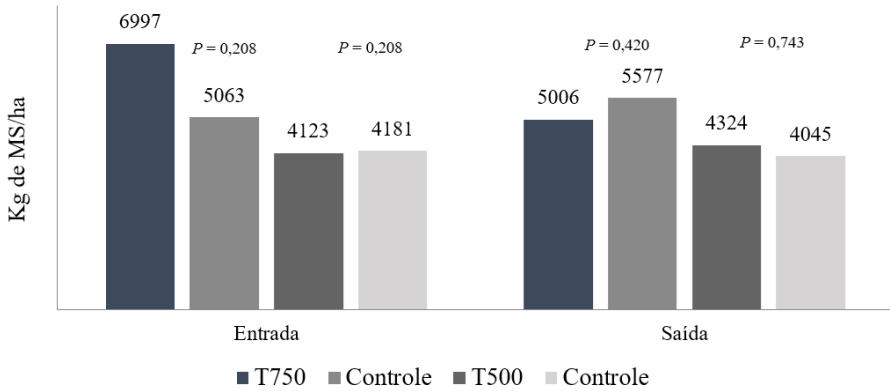
A precipitação média semanal durante a primeira fase foi 26,2 mm com pelo menos dois dias de chuva, já na segunda fase a média foi de 22,9 com pelo menos 1 dia de chuva (Figura 4).



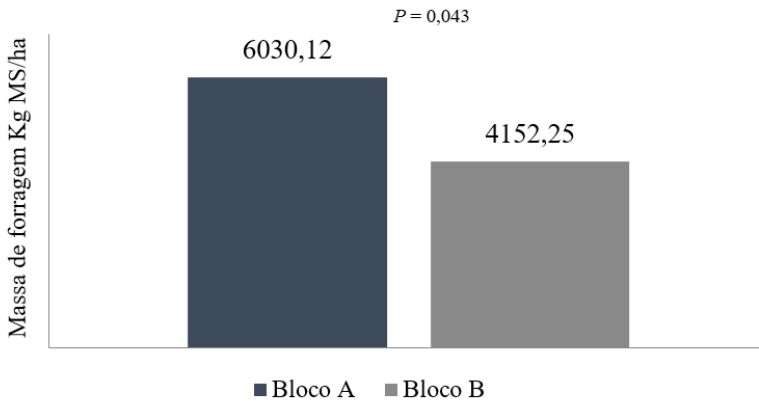
**Figura 4.** Média semanal da precipitação (mm) e dias de chuva durante o período experimental.

A chuva pode não ter afetado expressivamente o consumo de suplemento, uma vez que o consumo teve variações ao longo das semanas, mesmo em períodos com baixo volume de precipitação.

Na primeira fase não houve diferença na massa de forragem entre os tratamentos, tanto no momento de entrada como no de saída dos piquetes (média de 5091 e 4738 kg/ha de MS, respectivamente) (Figura 5). Porém, houve diferença entre os blocos, com maior massa de forragem nos piquetes do bloco A no momento de entrada (Figura 6).



**Figura 5.** Massa de forragem *Brachiaria brizantha* cv. Marandu (kg/ha de MS) nas entradas e saídas dos piquetes, fase 1 (T750 g/t e T500: 500 g/t).



**Figura 6.** Massa de forragem *Brachiaria brizantha* cv. Marandu (kg/ha de MS) durante a fase 1 do período experimental (Bloco A x Bloco B).

Na segunda fase também não houve ( $P > 0,05$ ) diferença no momento de entrada nos piquetes, entre os tratamentos e entre os blocos A e B (média de 6636 e 6205 kg/ha de MS, respectivamente).

A média da composição nutricional da forragem não apresentou variações entre os tratamentos nas duas fases (Tabela 1).



**Tabela 1.** Composição bromatológica da forragem *Brachiaria brizantha* cv. Marandu durante o período experimental, fase 1 (40% sal branco) fase 2 (20% sal branco).

Componentes	Bloco A		Bloco B	
	Tratamentos - Fase 1			
	T750 <sup>1</sup>	Controle	T500 <sup>2</sup>	Controle
Matéria Seca, %	93,80	93,73	93,49	93,46
Proteína Bruta, %	8,13	7,38	7,22	7,02
Fibra em detergente neutro, %	66,45	66,47	67,72	67,60
Fibra em detergente ácido, %	33,16	33,66	33,51	34,12
Lignina, %	2,57	2,46	2,40	2,50
Digestibilidade, %	63,59	62,75	62,97	62,91
*Nutrientes digestíveis totais, %	56,07	56,07	55,55	55,9
	Tratamentos - Fase 2			
	T500	Controle	T750	Controle
Matéria Seca, %	92,94	92,94	92,82	92,81
Proteína Bruta, %	9,24	8,69	7,68	7,66
Fibra em detergente neutro, %	64,57	65,02	66,07	66,14
Fibra em detergente ácido, %	33,35	34,02	33,75	33,5
Lignina, %	2,93	2,83	2,76	2,70
Digestibilidade, %	73,26	72,27	72,77	72,95
*Nutrientes digestíveis totais, %	56,86	56,67	56,23	56,20

\*Valor estimado pela equação de Capelle *et al.* (2001):  $NDT=83,79-0,4171*FDN$ ; 1Suplemento mineral com aromatizante na concentração de 750 g/tonelada; 2Suplemento mineral com aromatizante na concentração de 500 g/tonelada

A média da digestibilidade da forragem, independente do tratamento, aumentou em 15,5% na segunda fase, possivelmente em decorrência do acúmulo de chuvas no período anterior, pois a pluviosidade favorece a rebrota de perfilhos novos que são menos fibrosos.

A forragem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu não apresentou teor de sódio, independente dos blocos e fases. Na primeira fase, os teores de minerais são bem próximos entre os piquetes do bloco A e B com diferenças menores que 1 ponto percentual ou ppm, exceto para o alumínio, ferro, zinco que foram maiores no bloco B com diferenças de 7,44; 6,54 e 2,89 ppm, respectivamente e também para o manganês que apresentou 21,95 ppm a mais no bloco A (Tabela 2).

**Tabela 2.** Composição química mineral da forragem *Brachiaria brizantha* cv. Marandu durante o período experimental, fase 1 (40% sal branco) e fase 2 (20% sal branco).

Elementos	Fase 1		Fase 2	
	Bloco A	Bloco B	Bloco A	Bloco B
Cálcio %MS	0,33	0,26	0,33	0,30
Fósforo % MS	0,17	0,14	0,19	0,16
Magnésio %MS	0,39	0,33	0,45	0,44
Potássio %MS	1,62	1,67	1,59	1,38
Sódio %MS	0,00	0,00	0,00	0,00
Enxofre %MS	0,34	0,30	0,38	0,36
Alumínio ppm	68,00	75,44	143,52	122,46
Boro ppm	4,90	4,89	5,03	4,48
Cobre ppm	3,13	3,04	3,77	3,03
Ferro ppm	82,04	88,55	146,40	137,93
Manganês ppm	137,85	115,91	166,95	149,03
Zinco ppm	16,72	13,83	18,85	15,85

Da mesma forma na segunda fase, os teores de minerais são bem próximos entre os piquetes de cada bloco, apenas para os teores de alumínio, manganês, ferro e zinco que foram maiores no bloco A com diferenças de 21,06; 17,93; 8,47 e 3 ppm, respectivamente (Tabela 2).

A média de alumínio na forragem independente dos blocos na primeira fase foi de 71,72 ppm, na segunda fase foi de 132,99 ppm, sendo observado um aumento de 85,4% de uma fase para outra, possivelmente houve alguma contaminação em decorrência das chuvas (Tabela 2).

Na primeira fase não houve diferença estatística no consumo em g/animal/dia entre os tratamentos T750 x Controle ( $P = 0,426$ ) e T500 x Controle ( $P = 0,308$ ) (Tabela 3).

**Tabela 3.** Avaliação do consumo de suplemento em garrotes Nelore em pastejo rotacionado, recebendo suplemento mineral com e sem aromatizante em diferentes concentrações - fase 1 do experimento (40% sal branco).

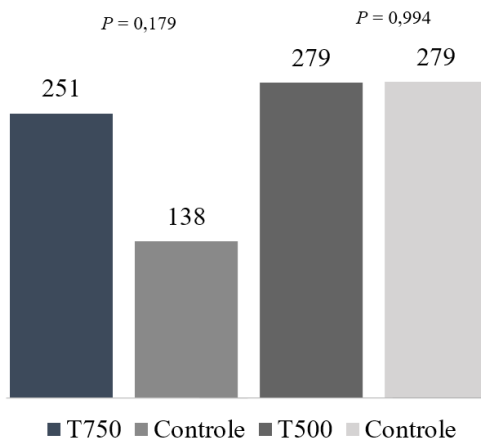
Tratamentos	Consumo g/animal/dia	EPM	Valor- $P^*$
<b>Bloco A</b>			
T750 <sup>1</sup>	61,9	2,147	0,426
Controle	64,3		
<b>Bloco B</b>			
T500 <sup>2</sup>	63,4	2,147	0,308
Controle	60,2		

\*Valor de P obtido pelo teste t de Student; EPM = erro padrão da média; médias seguidas por diferentes letras minúsculas na coluna representam diferenças ( $P \leq 0,05$ ); <sup>1</sup>Suplemento mineral com aromatizante na concentração de 750 g/tonelada; <sup>2</sup>Suplemento mineral com aromatizante na concentração de 500 g/tonelada

Sabe-se que o consumo de suplementos minerais tem como um dos fatores reguladores a ingestão de sódio – tanto para o aumento quanto para a limitação do consumo. Produtos com baixo teor de sódio apresentam sabor pouco atrativo, o que não é o caso do suplemento mineral de recria estudado nessa fase.

Outro aspecto interessante é o fato de bovinos apresentarem comportamento animal em grupos, ou seja, animais dominantes apresentam-se primeiro ao cocho e logo saem para pastejar ou beber água, levando consigo animais dominados que podem não terem acessado o cocho.

Apesar do consumo não diferir estatisticamente entre os tratamentos, os animais do lote T750 apresentaram 113 visitas a mais ao cocho de suplemento durante a semana em relação ao Controle ( $P = 0,179$ ), e no tratamento T500 em comparação com o Controle a média semanal de visitas foi semelhante ( $P = 0,994$ ) (Figura 7).



**Figura 7.** Média semanal do número de visitas por lote ao cocho de suplemento mineral com e sem aromatizante em diferentes concentrações – T750 (750 g/t) T500 (500 g/t), fase 1 (40% sal branco).

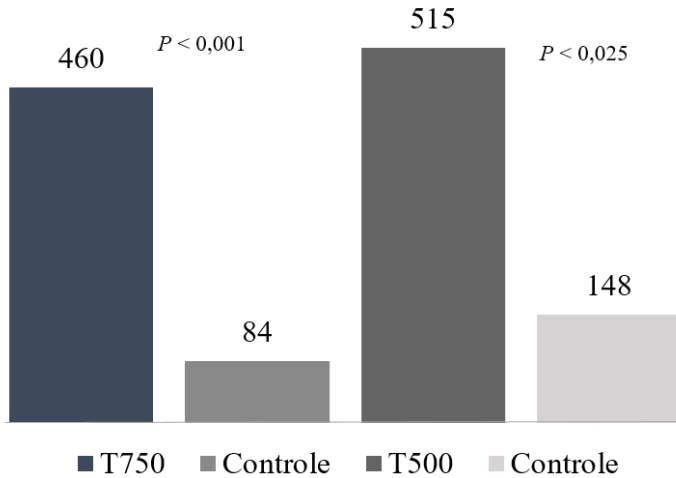
A semelhança na média de visitas semanais entre o T500 e seu Controle, pode estar associada a massa de forragem, que foi menor nos piquetes desses tratamentos, o que levou os animais a procurarem mais o cocho de suplemento para atender suas demandas nutricionais (Figura 6 e 7).

A limitação do consumo de suplemento não foi em decorrência do atendimento da exigência diária de sódio pelo consumo da forragem, já que a mesma não apresentou teor desse mineral (Tabela 2).

Segundo o NASEM (2016) as exigências de sódio na fase de crescimento variam de 0,06 a 0,08% da MS, mas se fornecido à vontade os animais podem consumir além do que necessitam.

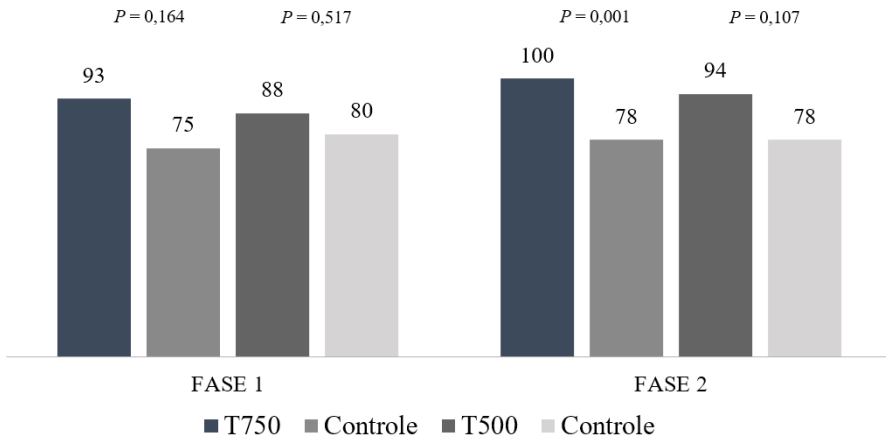
Na segunda fase o número de visitas semanais ao cocho foi superior nos lotes que receberam o suplemento mineral com aromatizante, independente da concentração. Em relação a primeira fase, os animais que receberam o aromatizante foram atraídos mais vezes ao cocho, enquanto que nos animais suplementados com mineral sem aromatizante (Controle), esse efeito foi o oposto, o número de visitas ao cocho diminuiu com a redução para 20% de sal branco na formulação (Figura 8).

O percentual de visitas semanais por lote não diferiu entre os tratamentos na primeira fase, na segunda fase o maior ( $P = 0,001$ ) percentual de visitas por lote foi observado nos animais do T750 em relação ao Controle (Figura 9).



**Figura 8.** Média semanal do número de visitas por lote ao cocho de suplemento mineral com e sem aromatizante em diferentes concentrações – T750 (750 g/t) T500 (500 g/t), fase 2 (20% sal branco).

Durante a semana, apenas 7,0% dos animais no T750 não foram ao cocho, enquanto que no Controle esse percentual foi de 25,0%, para o T500 12,0% e o seu Controle 20% na primeira fase. Já na segunda fase, 100% dos animais do lote T750 visitaram o cocho durante a semana, 22,0% do Controle não visitou, no T500 apenas 6% não visitou, e no seu Controle 22,0% do lote não registrou presença no cocho (Figura 9).



**Figura 9.** Percentual de visitas semanais por lote no cocho de suplemento mineral com e sem aromatizante em diferentes concentrações – T750 (750 g/t) T500 (500 g/t), fase 1 (40% sal branco) e fase 2 (20% sal branco).

Independente da fase avaliada, a média do número de visitas semanais por animal foi maior nos animais que receberam o suplemento mineral com aromatizante (T750 e T500). Com a redução do sal branco na formulação para 20%, o efeito do aromatizante em fazer com que o mesmo animal voltasse mais vezes ao cocho, foi ainda maior, enquanto que nos controles, foi observado o oposto, ou seja, cada animal diminuiu o número de visitas ao cocho durante a semana (Tabela 4).

**Tabela 4.** Comportamento de cocho de garrotes Nelore, em pastejo rotacionado, recebendo suplemento mineral com e sem aromatizante em diferentes concentrações, fase 1 (40% sal branco) e fase 2 (20% sal branco).

Itens	Visitas semanais totais/animal	EPM	Valor-P*
<b>Fase 1</b>			
T750 <sup>1</sup>	13,28 <sup>a</sup>	1,523	0,012
Controle	7,55 <sup>b</sup>	1,570	
T500 <sup>2</sup>	15,13	1,855	0,648
Controle	13,91	1,891	
<b>Fase 2</b>			
T750 <sup>1</sup>	24,40 <sup>a</sup>	2,463	<0,001
Controle	4,92 <sup>b</sup>	2,434	
T500 <sup>2</sup>	27,26 <sup>a</sup>	2,820	<0,001
Controle	8,01 <sup>b</sup>	2,865	

\*Valor de P obtido pelo teste t de Student; EPM = erro padrão da média; <sup>a-b</sup> Diferentes letras minúsculas na mesma coluna, representam diferenças ( $P \leq 0,05$ ) ou tendências ( $P \leq 0,10$ ) - comparação entre: T750 x Controle e T500 x Controle; <sup>1</sup>Suplemento mineral com aromatizante na concentração de 750 g/tonelada; <sup>2</sup>Suplemento mineral com aromatizante na concentração de 500 g/tonelada.

O número de vezes que o animal visita o cocho está associado com as suas necessidades fisiológicas, raça, categoria, tipo de suplemento e pastagem. Bezerros mestiços Angus (PC inicial  $113 \pm 19$  kg;  $66 \pm 8$  dias de idade) com acesso ao alimentador eletrônico, que continha minerais soltos de livre escolha, visitaram o cocho em média 7 dias na semana e consumiram 72,2 g/dia de suplemento (Ranches *et al.*, 2021; McCarthy *et al.*, 2021).

Para os dados de desempenho, na primeira fase não foi observado diferença estatística ( $P = 0,328$ ) para ganho médio diário (GMD) e ganho de peso (GP) entre os lotes T750 e Controle. Houve maior ( $P = 0,032$ ) GMD e GP para o lote T500 em relação ao lote Controle (Tabela 5).

Independente do tratamento, observa-se um efeito de bloco (piquetes) no desempenho dos animais do Bloco A em comparação com os animais do Bloco B (Tabela 5). Este resultado pode estar associado a massa de forragem, já que foi menor nos piquetes do Bloco B durante a primeira fase (Figura 6).

**Tabela 5.** Avaliação do peso corporal inicial, peso corporal final, ganho médio diário e ganho de peso de garrotes Nelore, em pastejo rotacionado, recebendo suplemento mineral com e sem aromatizante em diferentes concentrações, fase 1 (40% sal branco).

Variáveis	Tratamentos		EPM	Valor- $P^*$
	<b>Bloco A</b>			
	T750 <sup>3</sup>	Controle		
Peso Inicial	185,05	184,98	5,983	0,989
Peso Final	238,26	242,30	7,882	0,610
GMD, kg/dia <sup>1</sup>	0,447	0,482	0,035	0,328
GP, kg <sup>2</sup>	53,21	57,33	4,190	0,329
	<b>Bloco B</b>			
	T500 <sup>4</sup>	Controle		
Peso Inicial, kg	185,63	186,17	5,906	0,926
Peso Final, kg	228,37	219,93	7,781	0,281
GMD, kg/dia <sup>1</sup>	0,359 <sup>a</sup>	0,284 <sup>b</sup>	0,035	0,032
GP, kg <sup>2</sup>	42,75 <sup>a</sup>	33,75 <sup>b</sup>	4,136	0,033

\*Valor de P obtido pelo teste t de Student; EPM = erro padrão da média; <sup>a-b</sup> Diferentes letras minúsculas na mesma linha, representam diferenças ( $P \leq 0,05$ ); <sup>1</sup>Ganho médio diário; <sup>2</sup>Ganho de Peso; <sup>3</sup>Suplemento mineral com aromatizante na concentração de 750 g/tonelada; <sup>4</sup>Suplemento mineral com aromatizante na concentração de 500 g/tonelada.

Após a redução do teor de Sódio (Na) na fórmula do suplemento mineral (fase 2) houve diferença estatística ( $P = 0,027$ ) no consumo entre os lotes T750 e Controle (78,9 e 68,1 g/animal/dia, respectivamente). Também foi observado maior ( $P < 0,001$ ) consumo de suplemento mineral para os animais do lote T500 em relação ao Controle (81,2 e 62,6 g/animal/dia, respectivamente) (Tabela 6).

**Tabela 6.** Avaliação do consumo de suplemento em garrotes Nelore em pastejo rotacionado, recebendo suplemento mineral com e sem aromatizante em diferentes concentrações - fase 2 do experimento (20% sal branco).

Tratamentos	Consumo g/animal/dia	EPM	Valor-P*
<b>Bloco A</b>			
T500 <sup>1</sup>	81,2 <sup>a</sup>	4,638	<0,001
Controle	62,6 <sup>b</sup>		
<b>Bloco B</b>			
T750 <sup>2</sup>	78,9 <sup>a</sup>	4,638	0,027
Controle	68,1 <sup>b</sup>		

\*Valor de P obtido pelo teste t de Student; EPM = erro padrão da média; <sup>a-b</sup> Diferentes letras minúsculas na mesma coluna, representam diferenças ( $P \leq 0,05$ ); <sup>1</sup>Suplemento mineral com aromatizante na concentração de 500 g/tonelada; <sup>2</sup>Suplemento mineral com aromatizante na concentração de 750 g/tonelada.

Não houve diferença nos dados de desempenho na segunda fase entre o T500 e o Controle, mas o para o lote T750 houve maior GMD e GP em relação ao Controle. Novamente houve efeito de bloco assim como na primeira fase, onde os lotes que receberam aromatizante apresentaram melhor desempenho quando estavam nos piquetes do bloco B (Tabela 7).

**Tabela 7.** Avaliação do peso corporal final, ganho médio diário e ganho de peso de garrotes Nelore, em pastejo rotacionado, recebendo suplemento mineral com e sem aromatizante em diferentes concentrações, fase 2 (20% sal branco).

Variáveis	Tratamentos		EPM	Valor-P*
<b>Bloco A</b>				
	T500 <sup>3</sup>	Controle		
Peso Final	286,6	277,9	9,170	0,345
GMD, kg/dia <sup>1</sup>	0,438	0,436	0,023	0,932
GP, kg <sup>2</sup>	58,2	57,9	3,084	0,932
<b>Bloco B</b>				
	T750 <sup>4</sup>	Controle		
Peso Final, kg	287,4	283,2	9,422	0,654
GMD, kg/dia <sup>1</sup>	0,375 <sup>a</sup>	0,307 <sup>b</sup>	0,024	0,006
GP, kg <sup>2</sup>	49,8 <sup>a</sup>	40,9 <sup>b</sup>	3,169	0,006

\*Valor de P obtido pelo teste t de Student; EPM = erro padrão da média; <sup>a-b</sup> Diferentes letras minúsculas na mesma linha, representam diferenças ( $P \leq 0,05$ ); <sup>1</sup>Ganho médio diário; <sup>2</sup>Ganho de Peso; <sup>3</sup>Suplemento mineral com aromatizante na concentração de 500 g/tonelada; <sup>4</sup>Suplemento mineral com aromatizante na concentração de 750 g/tonelada.



Na comparação do consumo dentro de cada tratamento nas fases 1 e 2 houve diferença significativa. Com a redução para 20% do sal branco na formulação (fase 2) aumentou o consumo nos lotes com aromatizante, enquanto que no Controle não houve alteração no consumo (Tabela 8).

**Tabela 8.** Avaliação do consumo de suplemento em garrotes Nelore em pastejo rotacionado, recebendo suplemento mineral com e sem aromatizante em diferentes concentrações - fase 1 (40% sal branco na formulação) versus fase 2 (20% sal branco na formulação).

Tratamentos	Consumo g/animal/dia		EPM	Valor-P*
	Fase 1	Fase 2		
T750 <sup>1</sup>	61,9 <sup>b</sup>	78,9 <sup>a</sup>	6,78	0,016
Controle	64,3	68,1	6,78	0,579
T500 <sup>2</sup>	63,4 <sup>b</sup>	81,2 <sup>a</sup>	7,51	0,025
Controle	60,2	62,6	7,51	0,758

\*Valor de P obtido pelo teste t de Student; EPM = erro padrão da média; <sup>a-b</sup> Diferentes letras minúsculas na mesma linha, representam diferenças ( $P \leq 0,05$ ); <sup>1</sup>Suplemento mineral com aromatizante na concentração de 750 g/tonelada; <sup>2</sup>Suplemento mineral com aromatizante na concentração de 500 g/tonelada.

A variação do consumo durante o período experimental, pode estar relacionada ao atendimento da exigência de outros minerais (Tabela 9), já que na primeira fase com o consumo médio de 62,4 g de suplemento x 15,6% teor de Na, o consumo de sódio foi de 9,74 g, e na segunda fase os animais consumiram em média 6,2 e 5,1 gramas de sódio nos tratamentos com aromatizante e sem aromatizante respectivamente, valor este inferior ao da primeira fase (9,7 g).

A partir da média do consumo de suplemento mineral, do cálculo da exigência com base no GMD e estimativa do consumo em kg de MS da forragem (Azevêdo *et al.*, 2010), observa-se que para maioria dos componentes minerais houve um consumo além da exigência, com sobra na maioria deles. Dessa forma, independente do tratamento e fase, os animais consumiram além da exigência, exceto para selênio que pelo consumo do suplemento não foi atendido, mas como esse mineral não foi quantificado na análise da forragem, pode haver uma porcentagem que complemente essa diferença.

**Tabela 9.** Composição química mineral da forragem *Brachiaria brizantha* cv. Marandu durante o período experimental, fase 1 (40% sal branco) e fase 2 (20% sal branco).

Minerais	Fase 1			Fase 2				
	T750 <sup>1</sup>	Contr.	T500 <sup>2</sup>	Contr.	T750 <sup>1</sup>	Contr.	T500 <sup>2</sup>	Contr.
Ca, g/ dia	9,4	9,7	7,5	7,7	20,2	18,1	21,6	16,9
P, g/dia	2,8	3,0	2,0	2,0	4,3	3,7	5,7	4,3
Mg, g/dia	12,0	12,5	8,4	7,3	15,9	14,7	17,0	16,4
K, g/dia	53,0	55,4	48,8	43,2	49,3	45,9	61,4	59,4
Na, g/dia	5,0	5,3	5,6	5,4	0,3	-0,3	0,4	-0,9
S, g/dia	10,1	10,5	7,6	6,8	12,5	11,7	13,9	13,2
Co, mg/dia	6,0	6,3	6,3	5,9	7,7	6,1	8,2	5,5
Cu, mg/dia	75,0	78,7	77,2	72,6	96,1	79,5	103,6	76,0
I, mg/dia	3,4	3,6	3,7	3,6	4,6	3,8	4,8	3,2
Mn, mg/dia	545,2	569,0	415,3	371,0	680,3	626,9	792,3	745,2
Se, mg/dia	-1,7	-1,8	-1,5	-1,4	-1,8	-1,8	-1,9	-2,0
Zn, mg/dia	145,7	152,3	150,7	146,8	193,3	157,7	212,5	141,7

<sup>1</sup>Suplemento mineral com aromatizante na concentração de 750 g/tonelada; <sup>2</sup>Suplemento mineral com aromatizante na concentração de 500 g/tonelada; Contr.: controle.

Outro fator importante é o funcionamento do metabolismo de cada animal que pode ser mais ou menos eficiente no aproveitamento dos nutrientes da dieta, a depender do estado fisiológico do animal, genética, e o próprio comportamento individual. E, mesmo na falta de algum elemento, o organismo pode trabalhar para aumentar a eficiência de retenção e reciclagem deste para manter a homeostase.

## Conclusão

---

O uso de aromatizante na suplementação mineral aumenta o número de visitas no cocho.

Com a redução do sódio na formulação há efeito do aromatizante no consumo de suplemento. O aromatizante favoreceu melhor desempenho dos animais quando houve efeito do piquete.

## Agradecimentos

---

Agradecemos à Adisseo pela parceria na realização deste projeto, a CAPES pela bolsa de mestrado, 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.

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. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, p. 1837-1856, 2001.

Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal, 2017. 5ª Edição, Métodos Analíticos, *Minerais por Espectrometria de Emissão Óptica por Plasma Indutivamente Acoplado (ICP-OES)*. p. 186-191.

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.

LAZZARINI, I.; DETAMANN, E.; SAMPAIO, C. B.; PAULINO, M. F.; VALADARES FILHO, S. C.; SOUZA, M. A.; OLIVEIRA, F. A. Intake and digestibility in cattle fed low-quality tropical forage

and supplemented with nitrogenous compounds, **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 38, n. 10, p. 2021-2030, 2009.

MCCARTHY, K. L.; UNDI, M.; BECKER, S.; DAHLEN, C. R. Utilizing an electronic feeder to measure individual mineral intake, feeding behavior, and growth performance of cow-calf pairs grazing native range. **Transl Anim Sci**. 2021. doi: 10.1093/tas/txab007

NASEM - National Academies of Sciences, Engineering, Medicine. **Nutrient requirements of beef cattle**. 8th ed. National Academies Press, Washington, DC, 2016.

PEIXOTO, P. V.; MALAFAIA, P.; BARBOSA, J. D.; TOKARNIA, C. H. Princípios de suplementação mineral em ruminantes. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 25, n. 3, 2005.

RANCHES, J., DE OLIVEIRA, R.A., VEDOVATTO, M. *et al.* Use of radio-frequency identification technology to assess the frequency of cattle visits to mineral feeders. **Trop Anim Health Prod.**, v. 53, p. 341, 2021. <https://doi.org/10.1007/s11250-021-02784-2>

SILVEIRA, L. de P. Suplementação mineral para bovinos. **Pubvet**, v. 11, n. 5, p. 489-500, 2017.

TILLEY, J. M. A., & TERRY, R. A. A Two-Stage Technique For The In Vitro Digestion Of Forage Crops. **Grass and Forage Science**, v. 18(2), p. 104–111. doi:10.1111/j.1365-2494.1963.tb00335.x, 1963.

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. **Journal of Dairy Science**, v. 74, p. 3583-3597, 1991. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(91)78551-2..



**Embrapa**

---

***Gado de Corte***



MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA  
E PECUÁRIA

