Recital

Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara/MG.

SUPLEMENTAÇÃO À PASTO DE BEZERRAS DE CORTE

Supplementation to pasture of beef calves

Pedro Henrique Mendes OLIVEIRA
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais - campus Salinas
peeumendes@gmail.com

Paula Caroline Batista XAVIER
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais, campus Salinas
pahc.xavier@gmail.com

Sávio Henrique Santos da MATA
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais, campus Salinas
saviohsdm@gmail.com

Susi Cristina dos Santos Guimarães MARTINS
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais - campus Salinas
susi.cristina@ifnmg.edu.br

Antônio EUSTÁQUIO FILHO
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais - campus Salinas
antonio.filho@ifnmg.edu.br

Osmar Correia PRIMO
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais - campus Salinas
osmar.primo@ifnmg.edu.br

DOI: https://doi.org/10.46636/recital.v6i3.455

Resumo

Objetivou-se avaliar o desempenho de bezerras de corte suplementadas a pasto com diferentes tipos de suplementos. O experimento foi conduzido no setor de Bovinocultura do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG), *campus* Salinas. Foram utilizadas 60 bezerras da raça Nelore, com idade média de dez meses e peso vivo médio inicial de 164kg ± 20,81kg. As dietas foram compostas pelo pasto e por suplementos proteicos energéticos, fornecidos na proporção de 0,1% do peso vivo (PV) dos animais, sendo eles "Núcleo Proteico com Fubá de Milho", "Sal Proteinado com Milho Desintegrado com Palha e Sabuco" e "Sal Proteinado com Casquinha de Soja". O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC). Os animais suplementados com o núcleo proteico com fubá de milho apresentaram desempenho semelhante (P>0,05) em relação aos animais alimentados com sal proteinado adicionado ao milho desintegrado com palha e sabugo, que também não diferiu (P>0,05) do desempenho dos animais alimentados com sal proteinado com casquinha de soja. Dessa forma, a suplementação a pasto tem como premissa básica a oferta de pasto em quantidade e qualidade suficiente para a manutenção ou ganho de peso dos animais, visto que nessa pesquisa a qualidade do pasto influenciou de forma negativa no desempenho dos animais.

Palavras-chave: Estiagem. Nutrição. Bovinos.

Abstract

The objective was to evaluate the performance of beef heifers supplemented on pasture with different types of supplements. The experiment was carried out in the Bovinoculture sector of the Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG), Salinas campus. Sixty Nellore heifers, with an average age of ten months and initial average live weight of 164kg ± 20.81kg, were used. The diets consisted of pasture and energetic protein supplements, provided in the proportion of 0.1% of the live weight (BW) of the animals, namely "Protein Core with Corn Corn meal", "Protein Salt with Disintegrated Corn with Straw and Sabuco" and "Protein Salt with Soy Cone". The design used was completely randomized (DIC). The animals supplemented with the protein core with corn meal presented similar performance (P>0.05) in relation to the animals fed with protein salt added to the disintegrated corn with straw and cob, which also did not differ (P>0.05) from the performance of animals fed with protein salt with soybean hulls. Thus, pasture supplementation has as its basic premise the supply of pasture in sufficient quantity and quality for the maintenance or weight gain of the animals, since in this research the quality of the pasture had a negative influence on the performance of the animals.

Keywords: Drought. Nutrition. Cattles.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil possui um rebanho bovino de 224,6 milhões de cabeças e alcançou o número recorde da série histórica do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2021. Em relação a 2020, o aumento do número de animais foi de 3,1%, demonstrando que a quantidade de bovinos existentes no país está em crescimento pelo terceiro ano consecutivo (IBGE, 2022).

Em 2018, o país registrou crescimento no Produto Interno Bruto (PIB), que atingiu R$ 6,83 trilhões. No mesmo período, o PIB da pecuária somou R$ 597,22 bilhões, 8,3% acima dos R$ 551,41 bilhões apurados em 2017. Com isso, o PIB da pecuária elevou para 8,7% sua participação no PIB total, demonstrando a importância desse setor de produção para o avanço da economia brasileira (ABIEC, 2019).

Diante do avançar da atividade no país, a pecuária tornou-se um empreendimento empresarial e a procura por carne de qualidade tem sido constante e crescente, principalmente pelo mercado externo que está, cada vez mais, exigente. Com isso, a suplementação a pasto tem se tornado prática comum em sistemas de produção que buscam diminuir o tempo de abate de bovinos de corte, pois visa a complementar os nutrientes requeridos pelos animais, a depender do objetivo de produção e da qualidade do pasto, de forma a manter níveis contínuos de desempenho ao longo do ano.

Suplementar os animais a pasto durante o período da seca é essencial, visto que, com a ausência das chuvas e à medida que o período de estiagem se intensifica, o valor nutricional dos pastos diminui consideravelmente, dando destaque para os teores de proteína bruta, que reduzem abaixo do nível recomendado para manutenção da microbiota ruminal, além dos níveis de fibra em detergente ácido, fibra em detergente neutro e lignina que aumentam nesse período, o que proporciona a queda da digestibilidade, menor ingestão de matéria seca e perda de peso dos bovinos.

A suplementação com fontes de proteína verdadeira, nitrogênio não proteico (NNP) e carboidratos não fibrosos, promove o crescimento de microrganismos no rúmen, corrigindo a deficiência de energia, melhorando a digestibilidade da forragem de baixa qualidade, o consumo de matéria seca e de energia digestível, e, com isso, o desempenho animal (HOFFMANN *et al*., 2014).

Sendo assim, é importante frisar que o fator limitante do pasto na época seca do ano é o reduzido teor de proteína, pois o pasto seco fornece cerca de 2 a 3% de proteína bruta (PB) e as bactérias ruminais necessitam de, no mínimo, 7% para sobreviverem (MEDEIROS *et al.,* 2015). Com isso, a suplementação visa a suprir as exigências nutricionais deixadas pela curva sazonal de crescimento das pastagens, aumentando o consumo e a digestibilidade das forragens, além de ser um incremento para a produção animal.

Pode-se assim dizer que o primeiro objetivo da suplementação seria atender a demanda das bactérias ruminais por nitrogênio. Essas bactérias, em maior quantidade, aumentarão a taxa de degradação da forragem e extrairão mais energia da pastagem ingerida pelos animais, através do processo de digestão (LOPES S'THIAGO, 1999). Isso acontece devido às bactérias celulolíticas, responsáveis pela digestão da fibra, utilizarem a amônia disponível no conteúdo ruminal como principal fonte de nitrogênio para a síntese de proteína microbiana, sendo ela fornecida pela ureia ou outras fontes de nitrogênio não proteico (SALES *et al.*, 2017).

Dessa forma, é de suma importância que se conheça a vegetação predominante nos pastos, assim como sua composição química e bromatológica e as variações climáticas observadas ao longo do ano para a formulação de suplementos que otimizem o consumo, a digestibilidade da forragem e, consequentemente o desempenho animal.

Diante do exposto, objetivou-se com essa pesquisa avaliar o desempenho de bezerras de corte, em ganho de peso corporal, na fase de recria, suplementadas a pasto com diferentes tipos de suplementos, durante o período seco.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

2 METODOLOGIA

O experimento foi conduzido na Unidade Educativa de Produção - Zootecnia III do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG) - *campus* Salinas, localizado na Fazenda Varginha, Rodovia MG - 404, km 02, Salinas-MG. O município de Salinas está situado na região Norte do estado de Minas Gerais, a 16°10’13” de latitude S, 42º17'25" de longitude e 471 metros de altitude. Essa região possui clima semiárido, com pluviosidade anual de 716 mm (CLIMATE DATA, 2022).

Esse trabalho foi realizado entre os meses de setembro e novembro, com duração total de 69 dias, sendo que os primeiros 15 dias foram destinados à adaptação dos animais às instalações e dietas, e os 54 dias restantes para a coleta de dados. Foram utilizadas 60 bezerras da raça nelore, com idade média de dez meses e peso vivo médio inicial de 164kg ± 20,81kg.

As dietas foram compostas pelo pasto, em sua maioria capim *Brachiariabrizantha,* e por suplementos proteicos energéticos, fornecidos na proporção de 0,1% do peso vivo (PV) dos animais, formuladas para atender às exigências diárias de ganho de peso de 100 g, de acordo com as necessidades nutricionais preconizadas pelo NRC (2000).

Os tratamentos avaliados consistiram em três distintos suplementos, que foram: “Núcleo Proteico com Fubá de Milho”, “Sal Proteinado com Milho Desintegrado com Palha e Sabuco” e “Sal Proteinado com Casquinha de Soja” (Tabela 1), possuindo diferentes níveis de proteína bruta entre si (Tabela 2).

Tabela 1 - Composição dos ingredientes dos suplementos.

INGREDIENTES	SUPLEMENTOS PROTEICOS (%)		
	Núcleo proteico com fubá de milho	Sal proteinado com MDPS	Sal proteinado com casquinha de soja
Núcleo Proteico	50,0	-	-
Núcleo Mineral	-	6,90	6,11
Milho Moído	50,0	-	-
Ureia/S.A	-	18,9	17,39
MDPS	-	54,20	-
Casquinha de soja	-	-	56,50
Sal Branco (NaCl)	-	20,0	20,0
Total	100	100	100

Fonte: Autoria própria, 2023. MDPS= Milho Desintegrado com Palha e Sabugo; S/A= Sulfato de Amônia.

Tabela 2 - Teor de PB dos suplementos fornecidos ao longo do período experimental.

Composição Química (%MS)	Núcleo proteico com fubá de milho	Sal proteinado, com MDPS	Sal proteinado com casquinha de soja
PB%	36,26	61,09	60,85

Fonte: Autoria própria, 2023. PB= Proteína Bruta; % MS= percentual na matéria seca; MDPS= Milho Desintegrado com Palha e Sabugo.

Os suplementos foram pesados e fornecidos aos animais todos os dias, às 07h, e o seu consumo foi avaliado através da pesagem das sobras encontradas nos comedouros no dia seguinte (24h após o fornecimento), sendo possível estimar o consumo diário por lote suplementado.

As fêmeas foram agrupadas em três lotes de 20 animais e distribuídas num delineamento inteiramente casualizado (DIC), em pastagens cultivadas em regime de sequeiro, com áreas de dois hectares, em média, e pasto predominante do capim *Brachiariabrizantha*. Os piquetes eram equipados com bebedouros ao ar livre e comedouros cobertos. Os animais foram rotacionados nas áreas de pastejo, ao final de cada período experimental, para tirar o possível efeito do pasto.

A produção média de biomassa (Tabela 3) e a capacidade de suporte (Tabela 4) foram determinadas no início do período experimental, através da coleta aleatória de quatro amostras do pasto por piquete, por meio do corte a 10 centímetros acima do solo, com o uso do quadrado de vergalhão metálico de 1,0 m^2 de acordo metodologia sugerida pela EMBRAPA (2003).

Tabela 3 - Produção média de biomassa por piquete em quilograma de matéria seca.

Piquete	Produção de Biomassa (kg)
Piquete 1	5.306,68
Piquete 2	5.973,40
Piquete 3	9.547,56

Fonte: Autoria própria, 2023.

Tabela 4 - Capacidade de suporte por unidade animal (UA) de piquetes compostos por *Brachiariabrizantha*.

Piquete	Tamanho do piquete (ha)	Capacidade suporte (UA)
Piquete 1	1,63	10,92
Piquete 2	2,0	12,30
Piquete 3	2,5	19,65

Fonte: Autoria própria, 2023. UA= Unidade animal; ha= hectare.

Para a avaliação quantitativa do pasto, foram estimados os valores de produção por hectare e para avaliação qualitativa, as amostras foram utilizadas para determinar a composição bromatológica da forragem (Tabela 5). Isso foi realizado durante todo o período experimental para que pudessem ser feitos os ajustes necessários.

Tabela 5 - Composição bromatológica do pasto.

Composição Química (%MS)	Piquete 1	Piquete 2	Piquete 3
MS%	69,49	64,69	62,98
PB%	3,25	2,70	3,41
NDT%	56,58	57,71	57,43
FDN%	80,08	75,86	78,15
FDA%	48,34	45,69	46,36
LIG%	16,41	18,34	13,25
MM%	9,73	8,21	9,03

Fonte: Autoria própria, 2023. MS= Matéria Seca; PB= Proteína Bruta; NDT= Nutrientes Digestíveis Totais; FDN= fibra em detergente neutro; FDA= fibra em detergente ácido; LIG= lignina; MM= Matéria Mineral; % MS= percentual na matéria seca.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

Para realização das análises laboratoriais (Tabelas 2 e 5), as amostras de pasto e suplementos foram secas em estufa de ventilação forçada a 65°C durante 72 horas, conforme metodologia descrita por Silva e Queiroz (2002). Em seguida, foram moídas em moinho de facas com peneira de um milímetro para redução do tamanho de partículas. A secagem final para a determinação do teor de MS definitiva foi realizada em estufa a 105°C durante 16 horas.

Os valores de MM foram obtidos por incineração em mufla a 600°C durante quatro horas. Os teores de FDN e de FDA foram determinados utilizando-se o método de cadinho filtrante de acordo com Van Soest*et al*. (1991). Os teores de lignina foram determinados pelo método de Klason citado por Horst *et al*. (2014), que consiste em solubilização da amostra em ácido sulfúrico concentrado em que ocorre a quebra dos açúcares presentes em monômeros, restando, dessa forma, a lignina como produto sólido.

Na análise de PB, foi utilizado o método Kjeldahl. O teor de nitrogênio foi obtido utilizando-se 6,25 como fator de conversão para PB, conforme metodologia proposta por Detmann (2012). O NDT foi estimado através da metodologia descrita por Capelle *et al.* (2001) em que foram utilizados os valores encontrados de FDA.

Os dados obtidos através das variáveis de consumo e ganho de peso, neste estudo, foram analisados em delineamento inteiramente casualizado - DIC. As comparações entre médias de tratamentos foram realizadas pelo teste de média, adotando-se o teste de diferença mínima significativa (DMS) de Tukey (1949), a 5% de probabilidade (P<0,05).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 6, estão apresentados os dados referentes ao consumo de suplemento a pasto de bezerras de corte. Os animais suplementados com o núcleo proteico com fubá de milho apresentaram maior (P < 0,05) consumo de suplemento em relação aos demais. O consumo de sal proteinado adicionado ao milho desintegrado com palha e sabugo não diferiu (P > 0,05) do consumo dos animais alimentados com sal proteinado com casquinha de soja.

Tabela 6 - Consumo médio individual de suplemento a pasto de bezerras de corte.

Suplementos	Kg/dia	% PV
Núcleo proteico com fubá de milho	0,17 a	0,10 a
Sal proteinado com MDPS	0,10 b	0,06 b
Sal proteinado com casquinha de soja	0,10 b	0,06 b
CV (%)	37,73	

Médias seguidas de letras iguais na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de significância. MDPS= milho desintegrado com palha e sabugo; CV (%) = coeficiente de variação; Kg/dia= quilograma por dia; %PV= porcentagem de peso vivo.

Possivelmente, o maior (P < 0,05) consumo dos animais suplementados com o núcleo proteico com fubá de milho se deve ao fato de essa dieta possuir menor adição de sal (NaCl) e menor nível de nitrogênio não proteico (ureia), sendo ambos inibidores de consumo e presentes nos suplementos com sal proteinado com milho desintegrado mais palha e sabugo, e no suplemento com sal proteinado com casquinha de soja (Tabela 1).

Mesmo sendo indispensável o uso de fontes nitrogênio não proteico em dietas de animais a pasto durante o período de estiagem, com intuito de aumentar o consumo de matéria seca, o

excesso desses ingredientes pode causar diminuição no consumo, visto o sabor amargo e adstringente deles. Haddad (1984) cita que níveis elevados de ureia, acima do limite 1% da matéria seca total, provoca redução no consumo de suplementos, pois esse cmposto altera a aceitabilidade suplementar.

Da mesma forma, Wilson *et al.* (1975) forneceram ureia via oral diretamente no rúmen, em níveis crescentes de fornecimento (1,0; 1,65; 2,30; e 3,0% na MS) e notaram que essa fonte de nitrogênio não proteico reduziu o consumo quando incluída na dieta em níveis superiores a 2%.

A regulação do consumo de suplementos pela adição do sal branco (NaCl) possui relação com o elevado consumo de água pelos animais, associando-se ao estímulo de osmorreceptores no ambiente ruminal (FORBES, 1995). Em estudo para avaliar os efeitos dos níveis de sal e ureia em suplementos múltiplos para bovinos em pastejo, Magalhães *et al.* (2017) verificaram que, para cada acréscimo de 1% no nível de ureia, o consumo do suplemento reduziu em 8,55%, o que demonstra os efeitos inibidores causados pela fonte de nitrogênio não proteico, que parece possuir efeito fisiológico inibidor de consumo mais potente que o cloreto de sódio.

Na tabela 7, estão apresentados os resultados referentes ao ganho de peso de bezerras de corte suplementadas a pasto. Os animais suplementados com o núcleo proteico com fubá de milho apresentaram desempenho semelhante ($P > 0,05$) em relação aos animais alimentados com sal proteinado adicionado ao milho desintegrado com palha e sabugo, que também não diferiu ($P > 0,05$) do desempenho dos animais alimentados com sal proteinado com casquinha de soja.

Tabela 7 - Desempenho de bezerras de corte suplementadas a pasto.

Suplementos	Ganho de Peso Total (Kg)	Ganho de Peso/dia (Kg)
Núcleo proteico com fubá de milho	-6,37 a	-0,118
Sal proteinado com MDPS	-8,15 a	-0,151
Sal proteinado com casquinha de soja	-8,37 a	-0,155
CV (%)	61,25	

Médias seguidas de letras iguais na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de significância. MDPS= milho desintegrado com palha e sabugo; CV (%)= coeficiente de variação.

Apesar de os animais terem apresentado ganho de peso negativo, independente do suplemento fornecido, a grande variável responsável pelo baixo desempenho dos animais foi a qualidade da pastagem presente nos piquetes. Associado à sua disponibilidade, o consumo e a qualidade da forragem possuem papel determinante no desempenho de bovinos criados a pasto. Sendo assim, forragens de boa qualidade devem fornecer quantidades suficientes de energia, proteína, minerais e vitaminas para atender as demandas nutricionais dos animais.

Hoffmann *et al.* (2014) relatam que a condição básica para promover a suplementação é que exista oferta de forragem de qualidade, para que não haja limitação no consumo. Assim, quando há limitações na oferta de forragem, deve-se fornecer, além de suplemento com concentrado, outra fonte de volumoso.

Ao analisar s resultados bromatológicos dos capins predominantes nas áreas de pastejo (Tabela 5), nota-se reduzido teor de proteína bruta e elevados níveis de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina, sendo componentes que determinam o potencial de consumo, digestibilidade da matéria seca e a capacidade desse ingrediente ser convertido em energia pelos microrganismos ruminais.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

De acordo com Van Soest (1994), a parede celular das forragens é separada em fibra em detergente neutro, que representa a porção da fibra digestível (celulose e hemicelulose), e fibra em detergente ácido, que está associada à fração indigestível (lignina, sílica e cutina). O FDN reflete diretamente no enchimento físico do rúmen, o que limita o consumo e o FDA, o que juntamente com a lignina está relacionado à digestibilidade e à taxa de passagem da forragem pelo trato gastrointestinal. Dessa forma, os fatores relacionados à forragem mencionados anteriormente culminaram no baixo desempenho dos animais avaliados.

A pesquisa de Kozloski*et al.* (2006) é compatível com os resultados deste estudo, pois avaliaram consumo, digestibilidade e fermentação ruminal, de acordo com diferentes níveis de fibra em detergente neutro na alimentação de cordeiros, e notaram que o aumento do teor de FDN diminuiu o consumo de alimento e a oferta total de nutrientes ao animal, interferindo no desempenho final.

Detmann *et al.* (2014), após realizarem uma meta-análise com dados de 53 estudos com vacas em lactação e 126 estudos com bovinos confinados em crescimento e em terminação, em que avaliaram a regulação da ingestão voluntária em bovinos alimentados com dietas à base de forragens tropicais, concluíram que a ingestão de matéria seca diminuiu linearmente conforme a fração de fibra em detergente neutro da dieta aumentou, em que o consumo voluntário foi regulado pelas limitações físicas e metabólicas dos animais.

Além disso, pode-se correlacionar o elevado teor de lignina da *Brachiariabrizantha* (Tabela 5) presente neste estudo com a limitação de ingestão de matéria seca e consequente baixo desempenho dos animais, pois, segundo Halpin (2019), ela é uma substância não nutricional e indigestível, que atua como barreira física contra o ataque dos microrganismos ruminais sobre a parede celular vegetal e possui a capacidade de se ligar com carboidratos e proteínas, deixando-os indisponíveis para digestão e absorção animal.

Corroborando os resultados encontrados neste estudo, Sampaio (2011) - em experimento com o intuito de avaliar três estratégias de suplementação, sendo elas: sal mineral com uréia “ad libitum”, suplemento proteico 0,1% do peso corporal (PC) e suplemento proteico energético 0,5% do PC de bovinos mestiços em pastagem de *Brachiariabrizanthacv.*Marandú, em 126 dias no período da seca (junho a outubro/2008 – Colina/SP) - observou que houve redução na qualidade do pasto pelo aumento de material senescente com o avanço do período da seca e menor volume de chuva registrado no mês de agosto. Assim, o fornecimento do sal mineral com ureia e suplemento proteico não foram suficientes para suprir a mantença dos animais, proporcionando perda de peso de - 0,426 e - 0,185 kg/dia, respectivamente, corroborando os resultados do presente estudo.

Dessa forma, a suplementação a pasto tem como premissa básica a oferta de pasto em quantidade e qualidade para a manutenção ou ganho de peso dos animais, visto que, nessa pesquisa, a qualidade do pasto influenciou de forma negativa o desempenho dos animais.

CONCLUSÃO

O fornecimento de suplementos em níveis de até 0,1% em relação ao peso vivo dos animais foi insuficiente para manutenção do peso durante o período de estiagem em bezerras de corte a pasto. Dessa forma, a disponibilidade de pasto de qualidade é fator decisivo quanto ao desempenho dos animais.

REFERÊNCIAS

ABIEC. Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne. Perfil da Pecuária no Brasil-relatório anual, 2019. Disponível em: https://abiec.com.br/wp-content/uploads/sumario2019portugues.pdf. Acesso em: 28 ago. 2023.

CAPPELLE, E. R. et al. **Estimativas do valor energético a partir as características químicas e bromatológicas dos alimentos.** Revista Brasileira de Zootecnia, V.30, p.1.837 – 1.856, 2001.

CLIMATE DATA. **Temperaturas e Precipitações Médias /Clima em Salinas.** 2022. Disponível em: https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/minas-gerais/salinas-24968/. Acessoem: 20 nov. 2022.

DETMANN E.; GIONBELLI M. P.; HUHTANEN P. A meta-analytical evaluation of the regulation of voluntary intake in cattle fed tropical forage-based diets. J. Anim. Sci. p. 4632–4641. 2014.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Área do piquete e taxa de lotação no pastejo rotacionado. **Comunicadotécnico 101**. Planaltina, DF, dezembro, 2003.

FORBES, J.M. Voluntary food intake end diet selection in farm animals. Wallingford: **CAB International**, 532p. 1995.

HADDAD, C. M. Uréia em suplementos alimentares. In: Simpósio sobre nutrição de bovinos/ Ureia para ruminantes, 2., 1984, Piracicaba. Piracicaba: **Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz**, p.119-141. 1984.

HALPIN, C. Ligninengineeringto improve saccharificationanddigestibility in grasses. **CurrOpin. Biotechnol**, v. 56, p. 223–229, 2019.

HOFFMANN, A. et al. Produção de bovinos de corte no sistema de Pastosuplemento no período seco. Nativa, Sinope, v. 02, n. 02, p. 119-130, abr./jun. 2014.

HORST, D. J. et al. **An experimental comparison of lignin yield from the Klason and Willstatter extraction methods.** Energy for SustainableDevelopment, v. 23, p. 78-84, 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Rebanho bovino bate recorde em 2021 e chega a 224,6 milhões de cabeças**. 2022. Disponível em: https://www.gov.br/pt-br/noticias/agricultura-e-pecuaria/2022/09/rebanho-bovino-bate-recorde-em-2021-e-chega-a-224-6-milhoes-de-cabecas. Acesso em: 23 ago. 2023.

KOZLOSKI, G. et al. Níveis de fibra em detergente neutro na dieta de cordeiros: consumo, digestibilidade e fermentação ruminal. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, n. 58, p. 893-900. 2006.

LOPES S'THIAGO, L. R. **Suplementação de bovinos em pastejo: aspectos práticos para o seu uso na mantença ou ganho de peso**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 1999.

MAGALHÃES, K. A. et al. **Efeitos dos níveis de sal e ureia em suplementos múltiplos para bovinos em pastejo: consumo.** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 4 p. 2017.

MEDEIROS, S. R.; GOMES, R. C.; BUNGENSTAB, D. J. **Nutrição de bovinos de corte-Fundamentos e aplicações.** Brasília, DF: Embrapa Gado de Corte, 178 p. 2015.

NRC. NutrientRequirementsofBeefCattle. (Updated 7th Ed.). Natl. Acad. Press, Washington, DC. 2000.

SALES, M. F. L. *et al*. **Suplementação Energética para Bovinos de Corte em Pastos Consorciados durante a Época Seca no Acre**. Rio Branco: Embrapa, 16 p. 2017.

SAMPAIO, R. L. Estratégias de suplementação na recria e terminação de bovinos de corte. Tese (doutorado) **Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias**, Jaboticabal, SP. 2011.

SILVA, D. J., QUEIROZ, A. C. **Análise de Alimentos: métodos químicos e biológicos.** Viçosa, MG: UFV, Impressão Universal, p. 235, 2002.

SILVA, F. F. et al. Suplementação a pasto: disponibilidade e qualidade x níveis de suplementação x desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia,** v.38, p.371-389, 2009.

TUKEY, J. W. One Degree of Freedom for Non-Additivity. **Biometrics**, v. 5, 232p. – 242p. 1949.

VAN SOEST et al. **Methods of dietary fiber, neutral detergent fiber, and no starch polysaccharides in relation to animal nutrition.** Journal of Dairy Science, n.74, 3583p.– 3597p. 1991.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant.** Cornell University Press, Ithaca, NY, USA. 1994.

WILSON, G. et al. Evaluation of factors responsible for reduced voluntary intake of urea diets for ruminants. **Journalof Animal Science**, v.41, n.5, p.1431-1437, 1975.

Recebido em: *19 de setembro 2023.*

Aceito em: *22 de março 2025.*