

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE AQUIDAUANA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

EFEITO DA SUPLEMENTAÇÃO MINERAL COM OU SEM UREIA NA FORMA DE
BLOCO SOBRE O DESEMPENHO DE VACAS NELORE GESTANTES E SUAS
PROGÊNIES

Discente: Daniela Cristina Batilani Navarro

Aquidauana/MS

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL UNIDADE
UNIVERSITÁRIA DE AQUIDAUANA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

EFEITO DA SUPLEMENTAÇÃO MINERAL COM OU SEM UREIA NA FORMA
DE BLOCO SOBRE O DESEMPENHO DE VACAS NELORE GESTANTES E
SUAS PROGÊNIES

Discente: Daniela Cristina Batilani Navarro

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Vedovatto

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Zootecnia, área de concentração em Produção Animal no Cerrado-Pantanal, da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

N239e Navarro, Daniela Cristina Batilani

Efeito da suplementação mineral com ou sem ureia na forma de bloco sobre o desempenho de vacas nelore gestantes e suas progenies / Daniela Cristina Batilani Navarro. – Aquidauana, MS: UEMS, 2026.

56 p.

Dissertação (Mestrado) – Pós-Graduação em Zootecnia – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, 2026.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Vedovatto.

1. Bovinocultura. 2. Gestação. 3. Suplementação mineral. 4. Ureia. I. Vedovatto, Marcelo. II. Título.

CDD 23. ed. - 636.213

Ficha Catalográfica elaborada pela bibliotecária da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul

(UEMS)

Susy dos Santos Pereira CRB1°1783

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL PRÓ-
REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO

UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE AQUIDAUANA PROGRAMA
DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA ÁREA DE
CONCENTRAÇÃO EM PRODUÇÃO ANIMAL

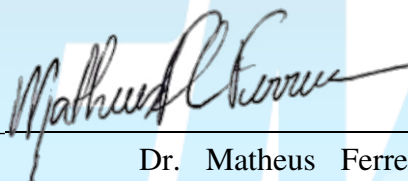
DANIELA CRISTINA BATILANI NAVARRO

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, área de concentração em Produção Animal, como requisito para obtenção do grau de Mestra em Zootecnia.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 11/05/2026.

Documento assinado digitalmente
gov.br MARCELO VEDOVATTO
Data: 02/06/2026 18:05:21-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr. Marcelo Vedovatto (Orientador)



Dr. Matheus Ferreira, LSU
(participação via videoconferência)

Documento assinado digitalmente
gov.br ANDREA ROBERTO DUARTE LOPES SOUZA
Data: 03/06/2026 11:27:36-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dra. Andréa Roberto Duarte Lopes Souza, UEMS
(participação via videoconferência)

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho, antes de tudo, a Deus, que foi meu amparo constante, concedendo-me força nos momentos difíceis, sabedoria nas decisões e saúde para seguir firme ao longo de toda essa caminhada.

Aos meus pais Marcia Belotto e José Batilani e familiares por todo o apoio e incentivo por todos os anos de estudos.

Ao meu esposo Denis Navarro que sempre me incentivou para não desistir dos meus sonhos e esteve me apoiando nas decisões.

Aos meus colegas que estiveram ao meu lado, especialmente aos zootecnistas, com quem dividi diversas experiências, desafios, aprendizados, e muita ajuda em todo o processo.

A todos os colaboradores da universidade que me ajudaram em toda a execução do projeto.

Ao meu orientador e coorientador, pela dedicação, pelos ensinamentos compartilhados e pela orientação para tudo ir caminhando conforme o planejado, contribuindo de forma decisiva para meu crescimento profissional e acadêmico.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por todas as bênçãos concedidas no decorrer do mestrado, por ter me dado força, paciência, saúde para conseguir finalizar esse sonho.

Agradeço a minha mãe Marcia Belotto, que sempre esteve ao meu lado me incentivando e me ajudando a não desistir, sem você nada seria possível. Agradeço também ao meu pai José Batilani que mesmo morando longe sempre esteve presente me apoiando. Ao meu padrasto Waldinei Soares que me ajudou muito nesse processo, me incentivou e apoiou. Agradeço a minha irmã Débora Batilani, sobrinha Clara Batilani e familiares por todo apoio emocional de sempre. Agradeço meu esposo Denis Navarro por todo incentivo, apoio, e compreensão, obrigada por tudo que fez e faz por mim e nosso filho que ainda está no forninho. Agradeço os meus amigos que estiveram ao meu lado me apoiando e dando forças, em especial a Kelly Lopes e Millena da Silva que me ajudaram e foram minhas companheiras em dias de sol, chuva, madrugadas, foram muitos aprendizados e sonhos compartilhados.

Agradeço aos colaboradores Aracy, Evandro e Fermiano que me ajudavam diariamente nos manejos, fornecimentos e me passaram muitos aprendizados. E a todos os professores pelos ensinamentos que me fizeram crescer tanto de modo profissional quanto pessoal

Agradeço ao meu coorientador professor Dalton Mendes e ao meu orientador professor Marcelo Vedovatto, que me auxiliaram em todo processo do projeto tirando as dúvidas, ensinando com paciência e sabedoria.

Ao grupo de estudos GEQUAC (Grupo de estudos em avaliação de carcaça e qualidade de carnes), deixo meu sincero agradecimento a todos que de alguma forma participaram, apoiaram e contribuíram para esse trabalho.

SUMÁRIO

RESUMO.....	10
ABSTRACT	11
CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	12
1. INTRODUÇÃO	12
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	13
3. OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS.....	18
4. REFERÊNCIAS	19
CAPÍTULO 2	22
RESUMO.....	23
ABSTRACT	24
1. INTRODUÇÃO.....	25
2. MATERIAIS E MÉTODOS.....	26
2.1 Local e procedimentos	26
2.2 Coleta e análise da forragem	27
2.3 Coleta e análise de leite	28
2.4 Análises estatísticas.....	28
3. RESULTADOS	29
3.1 Resultados das matrizes	29
3.2 Resultados Bezerros	30
4. DISCUSSÃO	30
4.1 Matrizes	30
4.2 Bezerros.....	33
5. CONCLUSÃO.....	35
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36
TABELAS	40
FIGURAS	48
CAPÍTULO 3 – NOTA TÉCNICA.....	54
Da teoria à prática: vale a pena suplementar vacas gestantes com ureia no período seco?	54
Como a nutrição da vaca interfere no desempenho do bezerro?	55
Aspectos práticos para o campo: como utilizar ureia com segurança?.....	55
Produtividade e retorno econômico.....	55
Suplementação e clima tropical: qual a principal lição?	56
CAPÍTULO 4 – CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	57

Tabelas

Tabela 1 – Níveis de garantia dos suplementos testados	40
Tabela 2. Composição nutricional da forragem (Brachiaria brizantha cv Marandu) ao longo do ano de 2024.....	41
Tabela 3. Efeito do tipo de bloco contendo somente mineral ou mineral e ureia na taxa de prenhez, produção e composição do leite	42
Tabela 4. Comportamento das vacas que consumiram bloco contendo somente mineral ou mineral com ureia	43
Tabela 5. Ganho médio diário (GMD) dos bezerros filhos de vacas que consumiram bloco contendo somente mineral ou mineral com ureia	45
Tabela 6. Medidas biométricas dos bezerros filhos de vacas que consumiram bloco contendo somente mineral ou mineral com ureia	46
Tabela 7. Comportamento dos bezerros filhos de vacas que consumiram bloco contendo somente mineral ou mineral com ureia.....	47

Figuras

Figura 1. Variáveis climáticas ao longo do ano de 2024 obtidas no site da NASA para a localização geográfica do experimento	48
Figura 2. Consumo dos suplementos ao longo do ano de 2024.	49
Figura 3. Correlações de Pearson entre consumo de mineral, variáveis climáticas e de qualidade da forragem	50
Figura 4. Regressões entre consumo de mineral e qualidade da forragem	51
Figura 5 – Escore de condição corporal (ECC) e peso corporal das vacas	52
Figura 6 – Peso corporal dos bezerros filhos de vacas que consumiram bloco contendo somente mineral ou mineral com ureia.....	53

RESUMO

A eficiência produtiva e reprodutiva de vacas de corte em sistemas extensivos tropicais está diretamente relacionada ao manejo nutricional durante a gestação, período caracterizado por elevadas exigências metabólicas associadas à manutenção materna e ao desenvolvimento fetal. Em regiões como o Pantanal Sul-Mato-Grossense, a bovinocultura baseia-se predominantemente em pastagens nativas, cujo valor nutritivo apresenta forte variação sazonal, especialmente no período seco, podendo limitar o suprimento de energia, proteína e minerais. O objetivo do Capítulo 1 foi conduzir uma revisão de literatura sobre a suplementação mineral e proteica em bovinos de corte mantidos a pasto, com ênfase no uso da ureia como fonte de nitrogênio não proteico e na utilização de blocos minerais em sistemas extensivos. O objetivo do Capítulo 2 foi avaliar os efeitos da suplementação mineral associada à ureia, fornecida na forma de bloco durante parte da gestação, sobre o desempenho produtivo e reprodutivo de vacas Nelore e sobre o crescimento de suas progênes. A suplementação com ureia promoveu maior escore de condição corporal e maior peso corporal das vacas no pré-parto, além de maior taxa de natalidade. Embora não tenham sido observadas diferenças no peso ao nascimento, os bezerros oriundos de vacas suplementadas com ureia apresentaram maior ganho médio diário e maior peso ao desmame. Assim, a suplementação mineral com ureia no período pré-parto mostrou-se uma estratégia nutricional eficiente para sistemas extensivos tropicais

Palavras-chave: Bovinocultura; gestação; suplementação mineral; ureia.

ABSTRACT

The productive and reproductive efficiency of beef cows in tropical extensive systems is directly related to nutritional management during gestation, a period characterized by high metabolic demands associated with maternal maintenance and fetal development. In regions such as the Pantanal of Mato Grosso do Sul, cattle production is predominantly based on native pastures, whose nutritional value shows marked seasonal variation, especially during the dry season, potentially limiting the supply of energy, protein, and minerals. The objective of Chapter 1 was to conduct a literature review on mineral and protein supplementation in grazing beef cattle, with emphasis on the use of urea as a source of non-protein nitrogen and the use of mineral blocks in extensive systems. The objective of Chapter 2 was to evaluate the effects of mineral supplementation associated with urea, provided in block form during part of the gestation period, on the productive and reproductive performance of Nellore cows, as well as on the growth of their offspring. Urea supplementation promoted higher body condition score and greater body weight of cows in the prepartum period, in addition to increasing the calving rate. Although no differences were observed in birth weight, calves born to urea-supplemented cows showed higher average daily gain and greater weaning weight. Therefore, mineral supplementation with urea during the prepartum period proved to be an efficient nutritional strategy for tropical extensive production systems.

Keywords: beef cattle; gestation; mineral supplementation; urea.

CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS

1. INTRODUÇÃO

A eficiência dos sistemas de produção de vacas de corte está diretamente relacionada ao manejo nutricional das fêmeas, tanto sob o aspecto produtivo quanto reprodutivo. O período gestacional caracteriza-se por elevadas exigências metabólicas associadas à manutenção materna e ao desenvolvimento embrionário e fetal (DETMANN et al., 2014). Em ambientes tropicais, a exemplo do Pantanal Sul Mato-Grossense, a atividade pecuária é predominantemente conduzida em sistemas extensivos. No qual a oferta e o valor nutritivo dos pastos são condicionados pela sazonalidade do regime de chuvas, resultando, em determinados períodos, em restrições à ingestão de nutrientes, com ênfase em energia, proteína e minerais (EMBRAPA PANTANAL, 2010; ABREU et al., 2016).

A implementação de programas de suplementação mineral e proteico energética configura-se como uma estratégia central para um desempenho reprodutivo e da sanidade de vacas gestantes. Nesse contexto, a utilização de blocos minerais contendo ureia destaca-se como alternativa operacionalmente viável em sistemas extensivos, por possibilitar o suprimento contínuo de fontes de nitrogênio não proteico, macro e microminerais de forma compatível com as condições de manejo a campo (FAO, 2007; PRESTON; LENG, 1987).

A ureia, ao ser incorporada ao metabolismo ruminal, disponibiliza nitrogênio para a microbiota, estimulando a síntese de proteína microbiana e ampliando a eficiência de degradação da fração fibrosa das forragens tropicais, as quais, em grande parte do ciclo anual, apresentam baixos teores proteicos. De maneira complementar, a suplementação mineral adequada exerce papel determinante na regulação de processos fisiológicos, no suporte ao crescimento e à diferenciação tecidual do feto, no metabolismo energético e na atividade de sistemas enzimáticos e imunológicos da matriz e de sua progênie (UNDERWOOD; SUTTLE, 1999; SPEARS, 2000).

Para além dos efeitos diretos sobre a condição corporal e o desempenho reprodutivo das fêmeas, a nutrição materna durante a gestação repercute de forma duradoura sobre o desenvolvimento da progênie, fenômeno descrito na literatura como programação fetal. Evidências científicas indicam que variações no estado nutricional de vacas prenhes podem influenciar a formação muscular,

o perfil metabólico, o potencial produtivo e a competência imunológica dos bezerras, com reflexos ao longo de toda a vida produtiva (FUNSTON et al., 2010; DU et al., 2011).

Sob a ótica imunológica, microminerais como zinco, cobre, selênio e manganês são reconhecidos por sua participação essencial na modulação da resposta imune, na síntese de imunoglobulinas, na resistência a agentes patogênicos e na eficiência da transferência de imunidade passiva por meio do colostro. A ocorrência de deficiências desses elementos em vacas gestantes tem sido associada ao aumento da susceptibilidade a enfermidades neonatais, à redução do vigor ao nascimento e à limitação do desempenho inicial das crias (SPEARS, 2000; SORDILLO, 2013).

No contexto do Pantanal Sul Mato-Grossense, a suplementação mineral constitui uma prática amplamente difundida nos sistemas de produção. Todavia, permanecem incipientes os estudos que abordam, de forma integrada, os efeitos comparativos entre a suplementação exclusivamente mineral e aquela na forma de blocos associada a ureia, especialmente quando consideradas avaliações ao longo de todo o período gestacional. Essas lacunas são particularmente relevantes no que se refere aos impactos sobre indicadores de desempenho produtivo, parâmetros de fisiologia metabólica e respostas imunológicas de vacas da raça Nelore e de suas progênes (EMBRAPA PANTANAL, 2010; ABREU et al., 2016).

Diante desse cenário, investigações que examinem o emprego de blocos minerais e blocos minerais acrescidos de ureia durante a gestação de vacas Nelore no Pantanal Sul Mato-Grossense assumem relevância estratégica na geração de subsídios técnico científicos para o aperfeiçoamento do manejo nutricional, com vistas à elevação da eficiência produtiva, à promoção da saúde das matrizes e à maximização do desempenho zootécnico das crias.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Dentro do cenário do agronegócio brasileiro, a pecuária de corte destaca-se como uma das atividades de maior relevância econômica, contribuindo significativamente para a produção de alimentos, geração de empregos e exportações. Nos últimos anos, o Brasil atingiu sua liderança no mercado internacional, sendo o maior produtor e exportador de carne bovina do mundo.

A produção nacional ocorre predominantemente em sistemas extensivos, nos quais o desempenho animal depende diretamente da disponibilidade e da qualidade das forragens ao longo do ano, tornando o manejo nutricional um fator determinante para a eficiência dos sistemas produtivos (IBGE, 2024; ABIEC, 2025; USDA, 2025).

A bovinocultura de corte no Pantanal Sul-Mato-Grossense configura-se como uma das atividades produtivas de maior relevância socioeconômica para a região, apresentando expressiva importância histórica e cultural no contexto do desenvolvimento local. Inserido em um dos mais extensos e complexos sistemas de áreas úmidas do planeta, esse ambiente natural impõe condições singulares à atividade pecuária, favorecendo a adoção de sistemas extensivos baseados no uso de pastagens nativas e em práticas de manejo adaptadas à dinâmica hidrológica do bioma (SILVA, 1998; HARRIS et al., 2005).

Além da grande importância econômica, a pecuária de corte, no Pantanal envolve também uma importância histórica, cultural e social dessa região, que emprega várias famílias e faz parte do desenvolvimento regional. Dentro do sistema produtivo do bioma Pantanal são levados em conta animais com uma grande rusticidade, resistência e boa adaptação (ABDON; SILVA, 2006).

Dentro desse cenário, os bovinos da raça Nelore, que são amplamente utilizados no sistema de produção brasileiro, são destaque devido a sua alta capacidade de adaptação as condições tropicais, tem alta tolerância a estresse térmico e uma ótima eficiência com as dietas baseadas predominantemente em forragens. Logo essas características favorecem o desempenho produtivo e contribuem para a sustentabilidade dos sistemas pecuários, especialmente em regiões que apresentam limitações ambientais, como o Pantanal (SILVA, 1998; HARRIS et al., 2005).

A gestação, representa uma fase de elevada sensibilidade biológica, com implicações diretas sobre os índices reprodutivos e o desempenho global dos rebanhos. Com duração média aproximada de 292 dias, esse período é caracterizado por intensas adaptações fisiológicas que demandam atenção específica quanto ao manejo nutricional, sanitário e zootécnico, de modo a assegurar tanto o bem-estar das matrizes quanto o adequado desenvolvimento embrio fetal (SARTORI; GIMENES, 2015).

A suplementação mineral durante a gestação assume papel estratégico na sustentação da saúde materna e no suporte ao crescimento fetal. Os minerais participam de uma ampla gama de processos metabólicos e estruturais, incluindo a formação e a manutenção do tecido ósseo, a condução dos impulsos nervosos, a regulação do sistema imune e a síntese de enzimas e hormônios. Nesse estágio fisiológico, as exigências minerais são ampliadas em função da necessidade simultânea de manutenção da matriz e de atendimento às demandas nutricionais do feto em desenvolvimento, tornando imprescindível o aporte adequado desses elementos na dieta (MCDOWELL, 2003; NRC, 2001).

A insuficiência no suprimento mineral ao longo da gestação pode resultar em efeitos adversos tanto para a fêmea quanto para a cria, manifestando-se por meio de alterações como redução do peso ao nascimento, comprometimento do vigor neonatal, maior incidência de retenção de placenta e atrasos na involução uterina, com repercussões negativas sobre a eficiência produtiva e reprodutiva dos rebanhos. Adicionalmente, a adequação mineral está associada à produção de colostro de maior qualidade, elemento essencial para a transferência de imunidade passiva ao neonato, bem como ao restabelecimento mais eficiente da atividade reprodutiva no período pós-parto (MCDOWELL, 2003; NRC, 2001).

A utilização da ureia como componente da dieta de ruminantes constitui uma prática amplamente difundida em sistemas de produção que buscam otimizar o desempenho animal com racionalização de custos. Enquanto fonte de nitrogênio não proteico, a ureia é empregada, sobretudo, em contextos nos quais as forragens apresentam baixos teores de proteína bruta. No ambiente ruminal, esse composto é hidrolisado, liberando amônia que é incorporada pelos microrganismos na síntese de proteína microbiana, posteriormente digerida e absorvida no trato intestinal, contribuindo para o suprimento de aminoácidos de elevado valor biológico ao animal (SATTER; SLYTER, 1974).

Embora apresente potencial para elevar a eficiência alimentar e o ganho de peso, a inclusão de ureia na dieta requer manejo técnico rigoroso, uma vez que a administração inadequada pode resultar em quadros de intoxicação por amônia. Assim, a formulação precisa das dietas e o controle das formas e quantidades de fornecimento constituem fatores determinantes para o êxito dessa estratégia nutricional (SATTER; SLYTER, 1974).

A adoção de blocos minerais como ferramenta de suplementação tem se expandido, especialmente em sistemas extensivos, nos quais a oferta contínua e prática de nutrientes representa um desafio operacional. Esses suplementos são formulados a partir de combinações de macro e microminerais, podendo incluir fontes de proteína, energia e aditivos, com o objetivo de suprir deficiências recorrentes em dietas baseadas em pastagens, particularmente durante períodos de restrição hídrica ou de declínio na qualidade forrageira (SCHLEGEL; TUCKER, 2008).

Os blocos minerais exercem função relevante na manutenção da homeostase fisiológica e no do desempenho produtivo dos bovinos. A suplementação estratégica por meio desses blocos contribui para a prevenção de deficiências nutricionais que poderiam comprometer o crescimento, a fertilidade e a eficiência produtiva dos animais, além de favorecer a digestibilidade da forragem e a utilização mais eficiente dos nutrientes ingeridos (MCDOWELL, 2003; NRC, 2001).

Adicionalmente, a praticidade associada ao uso de blocos minerais facilita o manejo em sistemas com menor necessidade de fornecimento diário, assegurando o acesso contínuo dos animais aos nutrientes essenciais. Essa característica se reflete positivamente na condição sanitária e no desempenho dos rebanhos, consolidando essa tecnologia como um componente relevante das estratégias nutricionais adotadas na pecuária contemporânea (SCHLEGEL; TUCKER, 2008).

Empresas especializadas em nutrição animal têm desenvolvido tecnologias voltadas à suplementação estratégica de bovinos em sistemas de produção a pasto.

Entre os suplementos utilizados em sistemas extensivos destacam-se os suplementos minerais proteicos contendo ureia, formulados com macro e microminerais e fontes de nitrogênio não proteico. Esses suplementos têm como objetivo estimular a atividade microbiana ruminal, favorecer a digestão da fibra e melhorar o aproveitamento da forragem, especialmente durante o período seco.

Já os suplementos exclusivamente minerais são utilizados para suprir deficiências de macro e microminerais, contribuindo para a manutenção do equilíbrio mineral dos animais.

Dessa forma, a utilização de suplementos proteicos estratégicos, configura-se como uma importante ferramenta nutricional para aprimorar o desempenho produtivo dos animais, especialmente em sistemas extensivos de produção, nos quais a qualidade e a oferta das forragens apresentam elevada variação ao longo do ano.

A ureia é uma das principais fontes de nitrogênio não proteico (NNP) utilizada para alimentação de ruminantes, geralmente mais utilizada em sistema onde a forragem apresenta baixo valor nutritivo. O aproveitamento da ureia pelos animais está relacionado a presença de uma microbiota ruminal, que faz a transformação de forma simples de nitrogênio em proteína microbiana (SATTER; SLYTER, 1974; VAN SOEST, 1994).

Após o animal ingerir, a ureia é digerida pela enzima urease, que é produzida por bactérias ruminais, que resulta na formação de amônia (NH_3) e dióxido de carbono (CO_2). A amônia gerada representa uma importante fonte de nitrogênio para os microrganismos, sendo incorporada na síntese de aminoácidos e proteínas microbianas, fundamentais para o suprimento de proteína metabolizável ao animal (VAN SOEST, 1994).

Quando há uma sincronia entre o fornecimento de nitrogênio e de energia, os microrganismos ruminais utilizam a amônia para a síntese de proteína microbiana, que posteriormente é encaminhada ao abomaso e ao intestino delgado, onde sofre digestão e é absorvida pelo animal na forma de aminoácidos (DETMANN et al., 2014).

Quando a produção de amônia no rúmen ultrapassa a capacidade de utilização pelos microrganismos ruminais, uma parte desse composto é absorvida através da parede do rúmen e transportada pela corrente sanguínea até o fígado, no qual a amônia é convertida em ureia por meio do ciclo da ureia, que é um mecanismo fisiológico fundamental para a detoxificação do nitrogênio amoniacal e para a manutenção da homeostase metabólica do organismo (SATTER; SLYTER, 1974).

A ureia produzida no fígado pode apresentar dois destinos principais no organismo, sendo uma parte eliminada por meio da urina, enquanto outra fração

pode retornar ao rúmen através do processo de reciclagem de nitrogênio, que ocorre principalmente pela secreção salivar ou pela difusão através da parede ruminal. Esse mecanismo possibilita o reaproveitamento do nitrogênio pelos microrganismos ruminais, contribuindo para maior eficiência na utilização do nitrogênio da dieta, especialmente em situações em que o teor de proteína é reduzido (VAN SOEST, 1994).

Apesar de representar uma alternativa eficiente para o fornecimento de nitrogênio na alimentação de ruminantes, a utilização da ureia requer manejo criterioso. A ingestão em quantidades superiores à capacidade de aproveitamento pelos microrganismos ruminais pode levar ao acúmulo de amônia no organismo, ocasionando quadros de intoxicação que se manifestam por alterações neurológicas, comprometimento respiratório e, em situações mais severas, podem resultar na morte do animal. Dessa forma, a inclusão de ureia nas dietas deve ser cuidadosamente controlada, respeitando níveis seguros de fornecimento e sendo acompanhada por adequada disponibilidade de energia fermentescível, condição essencial para o aproveitamento eficiente do nitrogênio pelos microrganismos do rúmen (SATTEER; SLYTER, 1974).

3. OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS

OBJETIVO GERAL

Avaliar o efeito do fornecimento de suplemento mineral e suplemento mineral com ureia na forma de bloco sobre o desempenho das vacas Nelore gestantes e das suas progênie, criadas em sistema extensivo no ecótono cerrado-pantanal.

OBJETIVO ESPECÍFICO

Avaliar os efeitos da suplementação mineral com ureia sobre o peso corporal, escore de condição corporal, comportamento, desempenho produtivo e produção de leite em vacas Nelore gestantes mantidas a pasto.

Avaliar o desempenho de ganho médio diário (GMD), comparando os tratamentos suplemento mineral em bloco e suplemento mineral em bloco com ureia.

Comparar o desenvolvimento corporal dos bezerros através do método de medidas biométricas (altura, profundidade torácica, comprimento corporal, altura subesternal e largura da garupa).

4. REFERÊNCIAS

ABDON, M.M.; SILVA, J.S.V. 2006. *O Pantanal: ecologia e uso sustentável*. Campo Grande: Embrapa Pantanal.

ABIEC – Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes. Beef Report 2025: Perfil da Pecuária no Brasil. São Paulo: ABIEC, 2025.

ABIEC – Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes. 2024. *Perfil da Pecuária no Brasil*. São Paulo.

ABREU, U.G.P.; McMANUS, C.; SANTOS, S.A. 2016. Cattle production in the Brazilian Pantanal: a review. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 51: 156–168.

DETMANN, E. et al. 2014. *Nutrição de bovinos de corte: fundamentos e aplicações*. Brasília: Suprema.

DU, M.; TONG, J.; ZHAO, J. et al. 2011. Fetal programming of skeletal muscle development in ruminant animals. *Journal of Animal Science* 89: 132–138.

EMBRAPA PANTANAL. 2010. *Sistemas de produção de bovinos de corte no Pantanal*. Corumbá: Embrapa Pantanal.

FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2007. *Cattle linear measurements: guidelines and correlations between weight and linear measures*. Rome: FAO.

FUNSTON, R.N.; MARTIN, J.L.; ADAMS, D.C.; LARSON, D.M. 2010. Winter grazing system and supplementation of beef cows during gestation influence progeny growth and reproductive performance. *Journal of Animal Science* 88: 4094–4101.

HARRIS, M.B. et al. 2005. Safeguarding the Pantanal wetlands: threats and conservation initiatives. *Conservation Biology* 19: 714–720.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2023. *Pesquisa da Pecuária Municipal*. Rio de Janeiro.

MCDOWELL, L.R. 2003. *Minerals in animal and human nutrition*. 2nd ed. Amsterdam: Elsevier.

NRC – National Research Council. 2001. *Nutrient requirements of beef cattle*. 7th ed. Washington, DC: National Academy Press.

PRESTON, T.R.; LENG, R.A. 1987. *Matching ruminant production systems with available resources in the tropics and subtropics*. Armidale: Penambul Books.

ROUSING, T. et al. 2006. Qualitative assessment of the social behaviour of dairy cows: reliability and validity. *Applied Animal Behaviour Science* 100: 128–138.

SARTORI, R.; GIMENES, L.U. 2015. Fisiologia reprodutiva de bovinos de corte. In: PIRES, A.V. (ed.). *Bovino cultura de corte*. Piracicaba: FEALQ, pp. 95–118.

SATTER, L.D.; SLYTER, L.L. 1974. Effect of ammonia concentration on rumen microbial protein production in vitro. *British Journal of Nutrition* 32: 199–208.

SCHLEGEL, P.; TUCKER, C.B. 2008. *Mineral nutrition of livestock*. Wallingford: CABI.

SILVA, F.G. et al. 2024. Predicting body weight in pre-weaned Holstein-Friesian calves using morphometric measurements. *Animals* 14: 524.

SILVA, J.S.V. 1998. *O sistema de produção de bovinos de corte no Pantanal*. Corumbá: Embrapa Pantanal.

SORDILLO, L.M. 2013. Factors affecting mammary gland immunity and mastitis susceptibility. *Livestock Science* 152: 95–102.

SPEARS, J.W. 2000. Micronutrients and immune function in cattle. *Proceedings of the Nutrition Society* 59: 587–594.

TIMAC AGRO BRASIL. 2023. *Nutriflex B25-6 e Nutriflex B25-2: suplemento mineral proteico para bovinos de corte*. Ficha técnica. São Paulo.

UNDERWOOD, E.J.; SUTTLE, N.F. 1999. *The mineral nutrition of livestock*. 3rd ed. Wallingford: CABI Publishing.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA). Livestock and Poultry: World Markets and Trade. Washington, DC: USDA, 2025.

VAN SOEST, P.J. 1994. *Nutritional ecology of the ruminant*. 2nd ed. Ithaca: Cornell University Press.

WEIBER, V.A.M. et al. 2020. Prediction of Girolando cattle weight by means of body measurements. *Revista Brasileira de Zootecnia* 49: e20190259.

WISHART, H. et al. 2017. Live weight changes associated with handling and weighing of cattle. *Applied Animal Behaviour Science* 195: 54–60.

CAPÍTULO 2

Efeito da suplementação mineral com ou sem ureia na forma de bloco sobre o desempenho de vacas nelore gestantes e suas progênies

Este capítulo seguiu as normas da Tropical Animal Health and Production, excetuando-se o idioma.

RESUMO

A variação sazonal do valor nutritivo das forrageiras tropicais compromete o atendimento das exigências de proteína bruta (PB) para vacas de corte mantidas a pasto, especialmente no terço final da gestação, fase crítica para o desempenho materno e fetal. Objetivou-se avaliar os efeitos da suplementação mineral com ureia, fornecida na forma de bloco durante a metade do terço médio e o terço final da gestação, sobre o desempenho produtivo e reprodutivo de vacas Nelore, bem como sobre o crescimento e desenvolvimento de suas progênes. O experimento foi conduzido com 89 matrizes prenhes mantidas em pastagem *Brachiaria brizantha*, distribuídas em dois tratamentos: suplemento mineral convencional e suplemento mineral com ureia, contendo aproximadamente 45% de proteína bruta proveniente de nitrogênio não proteico. A suplementação com ureia promoveu maior escore de condição corporal (ECC) e maior peso corporal (PC) no pré-parto ($P \leq 0,05$), além de maior taxa de natalidade ($P = 0.01$), sem alterar a produção de leite ou a taxa de prenhez subsequente ($P \geq 0.57$). Observou-se tendência de maior concentração de proteína e lactose no leite ($P = 0.10$).

Os tratamentos não influenciaram o peso ao nascimento dos bezerros ($P \geq 0.15$). Contudo, as progênes de vacas suplementadas com ureia apresentaram maior ganho médio diário até os 107 dias ($P < 0.01$) e maior peso ao desmame (≈ 16 kg; $P < 0.01$), sem alterações nas medidas biométricas ($P \geq 0.54$). Esses bezerros também apresentaram maior tempo de pastejo e ruminação ($P \leq 0.04$). Conclui-se que a suplementação mineral com ureia no pré-parto é uma estratégia nutricional eficiente em sistemas extensivos, promovendo melhora no estado nutricional materno e maior desempenho da progênie

Palavras-chave: Desempenho; Gestação; Programação fetal; Suplementação.

ABSTRACT

Seasonal variation in the nutritive value of tropical forages compromises the supply of crude protein (CP) requirements for grazing beef cows, especially during the final third of gestation, a critical phase for maternal and fetal performance. The objective of this study was to evaluate the effects of mineral supplementation with urea, provided in block form during the second half of mid-gestation and throughout the final third of gestation, on the productive and reproductive performance of Nellore cows, as well as on the growth and development of their offspring. The experiment was conducted using 89 pregnant cows maintained on *Brachiaria brizantha* pasture and assigned to two treatments: conventional mineral supplementation or mineral supplementation with urea, containing approximately 45% crude protein derived from non-protein nitrogen. Urea supplementation promoted higher body condition score (BCS) and greater body weight (BW) during the prepartum period ($P \leq 0.05$), as well as a higher calving rate ($P = 0.01$), without affecting milk production or subsequent pregnancy rate ($P \geq 0.57$). A tendency for greater milk protein and lactose concentrations was also observed ($P = 0.10$). Treatments did not influence calf birth weight ($P \geq 0.15$). However, offspring from urea-supplemented cows showed greater average daily gain up to 107 days of age ($P < 0.01$) and greater weaning weight (≈ 16 kg; $P < 0.01$), without changes in biometric measurements ($P \geq 0.54$). These calves also spent more time grazing and ruminating ($P \leq 0.04$). In conclusion, prepartum mineral supplementation with urea is an efficient nutritional strategy for extensive production systems, improving maternal nutritional status and enhancing offspring performance.

Keywords: Performance; Gestation; Fetal programming; Supplementation.

1. INTRODUÇÃO

FORAGEIRAS tropicais apresentam acentuada variação sazonal em sua qualidade nutricional, com maiores teores proteicos durante o período chuvoso e redução significativa no período seco (REIS et al., 2009). Essa redução no valor nutritivo da pastagem compromete o desempenho de bovinos mantidos exclusivamente a pasto, especialmente em sistemas extensivos tropicais (MOTTET et al., 2017). Na região Centro-Oeste do Brasil, vacas de corte permanecem grande parte da gestação e início da lactação sob condições de limitação proteica das pastagens. Esse cenário é particularmente importante no terço final da gestação, período caracterizado por elevadas exigências metabólicas associadas ao crescimento fetal, preparação para o parto e início da lactação (DU et al., 2015). Restrições nutricionais nessa fase podem comprometer o escore de condição corporal das vacas, a produção de leite e o desempenho inicial da progênie (WALDON et al., 2023). Nesse contexto, suplementos de baixo consumo contendo ureia têm sido amplamente utilizados em sistemas extensivos como alternativa prática e economicamente viável para reduzir a deficiência proteica das forrageiras durante o período seco (DETMANN et al., 2014). Diferentemente de suplementos concentrados convencionais, os blocos nutricionais apresentam menor necessidade de fornecimento diário, facilidade de distribuição em áreas extensas e menor demanda de mão de obra, características que favorecem sua utilização em sistemas tropicais de produção (BAILEY et al., 2007; DIXON et al., 2003).

A ureia atua como fonte de nitrogênio não proteico para os microrganismos ruminais, estimulando a digestão da fibra e favorecendo o aproveitamento das forragens de baixa qualidade (DETMANN et al., 2014). Além disso, a suplementação mineral no período pré-parto pode contribuir para melhoria do escore de condição corporal das vacas e do desempenho dos bezerros até a desmama (CATUSSI et al., 2022).

Apesar das vantagens operacionais dos suplementos de baixo consumo, fatores como experiência alimentar prévia, hierarquia social e condições ambientais podem influenciar a ingestão individual do suplemento (COCKWILL et al., 2000; DIXON et al., 2003).

A nossa hipótese é que o fornecimento de suplemento mineral na forma de bloco contendo ureia, durante o terço médio final da gestação e início da

lactação, aumentará o peso corporal (PC), o escore de condição corporal (ECC), a produção de leite e o desempenho reprodutivo das vacas Nelore.

Além disso, hipotetiza-se que os bezerros filhos dessas vacas apresentarão maior ganho médio diário e maior peso ao desmame.

Assim, o objetivo desse experimento foi de avaliar o efeito do fornecimento de mineral com ureia na forma de bloco para vacas Nelore sobre o desempenho e comportamento das vacas e das suas respectivas progênes.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Local e procedimentos

Este experimento foi conduzido de acordo com os padrões éticos aplicados à pesquisa com animais e aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, protocolado sob o número 045/2024.

O experimento foi desenvolvido na fazenda escola da UEMS, localizada no município de Aquidauana, Mato Grosso do Sul (Latitude: 20° 25' 52" S (aprox. -20.4311); Longitude: 55° 41' 35" W (aprox. -55.6931)).

Na Figura 1 estão apresentadas as variáveis climáticas durante o ano de 2024, obtidas no site da NASA, para a localização geográfica do experimento. Foram utilizadas 89 matrizes Nelore prenhas, que foram submetidas a 3 protocolos de IATF, sendo separadas por mês de concepção. Elas estavam mantidas em um único piquete de *Brachiaria brizantha* cv. marandu, com livre acesso a um suplemento mineral na forma de bloco (B25-6, Nutriflex, Timac Agro, Porto Alegre, RS; Tabela 1) até a metade do terço médio de gestação (~137 dias anteriores ao parto).

Em abril de 2024 no terço final da gestação (início do período seco no mês de maio; ~137 dias pré-parto), as vacas foram estratificadas pelo ECC (1-5), tempo de gestação, e pai do concepto e aleatoriamente alocadas em dois tratamentos: Mineral - livre acesso a um suplemento mineral composto por macro e micro minerais (Vitaflex B25-6, tabela 1). E Mineral + Ureia - livre acesso a um suplemento mineral composto por macro e micro minerais com adição de ureia (45% PB, Nutriflex B25-2, tabela 1).

Nesse momento as vacas foram alocadas em dois piquetes (1 por tratamento) e permaneceram em piquetes separados por tratamento até o nascimento dos bezerros (~ agosto), durante o experimento foi rotacionando os lotes entre os piquetes para eliminar o fator pasto. Após o nascimento, as vacas e bezerros dos dois tratamentos foram agrupados em um único piquete e tiveram livre acesso ao suplemento mineral.

As vacas foram avaliadas durante toda a gestação e lactação. O consumo de suplemento foi avaliado semanalmente e foi feita a média por mês para posterior análise estatística. Foram avaliados nos dias -137, -94, -48, 0 (nascimento), 64, 107, 141, 172 e 187 (desmame) o PC e ECC das vacas, seguindo metodologia de Lowman et al. (1976). A subsequente taxa de prenhez foi feita 30 dias após a inseminação. A produção de leite/dia e a composição do leite foram avaliadas nos dias 64 e 107 pós-parto.

O comportamento a pasto das vacas foi avaliado por 5 dias consecutivos pelo período diurno (0600h até 1700h) no período pré-parto (terço final de gestação; vacas não lactantes) e no período inicial de lactação, através do método one-zero sampling. Nesse período de lactação, o comportamento dos bezerros também foi avaliado. De ambos foram avaliados o tempo de pastejo, ingestão de água, consumo de suplemento, ruminando em pé, ruminando deitado, caminhando, ócio em pé, ócio deitado e o tempo de mamada dos bezerros. Os bezerros foram pesados e tiveram os parâmetros biométricos (altura anterior, altura posterior, comprimento corporal, profundidade torácica, largura entre ísquios e largura entre íleos) coletados nos dias 0, 64, 107, 141.

2.2 Coleta e análise da forragem

Durante todo o período experimental as matrizes prenhes e seus bezerros foram mantidas em piquetes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandú. Foram coletadas amostras da forrageira durante as fases do experimento, de modo simulado, simulando o pastejo dos animais (d 0; d -65; d -152; d 215; d 251; d 284; d 320; d 360).

A amostragem da forragem foi realizada por meio da técnica de pastejo simulado (hand-plucked, na qual consiste na coleta manual das partes da planta selecionadas durante o pastejo, considerando a altura e o comportamento ingestivo dos bovinos (DE VRIES, 1995).

Nas amostras de forragens foram mensuradas o teor de matéria seca (MS; AOAC 930.15), PB (AOAC 990.03), Matéria Mineral (MM; AOAC 942.05) segundo as metodologias do (AOAC, 1990), Fibra em Detergente Neutro (FDN; AOAC 973.18), Fibra de detergente ácido (FDA; AOAC 973.18).

2.3 Coleta e análise de leite

Para a realização das coletas, foram selecionadas 24 matrizes, sendo 12 de cada tratamento. As matrizes e seus respectivos bezerros foram previamente separados por um período de 12 horas, com o objetivo de permitir a estimativa da produção total de leite por vaca, expressa em quilogramas.

Foram conduzidas duas coletas de leite d 64 e d 107, ambas realizadas por meio de ordenha manual, com administração prévia de 2 ml de ocitocina, visando à completa ejeção e esgotamento da glândula mamária. O volume total obtido foi pesado para a quantificação da produção láctea, e, posteriormente, foram retiradas alíquotas representativas (50 ml) para análises laboratoriais dos teores de gordura, proteína, lactose, minerais, extrato seco desengordurado (ESD), extrato seco total (EST).

2.4 Análises estatísticas

Inicialmente cada variável foi testada para normalidade pelo procedimento Univariate do SAS University (SAS Inst. Inc., Cary, NC, USA) e todas as variáveis apresentaram comportamento normal. Na sequência foram analisadas pelo procedimento MIXED (variáveis quantitativas) e pelo GLIMMIX (variáveis dicotômicas) do SAS com a aproximação Satterthwaite para determinar os graus de liberdade do denominador para efeitos fixos. Todas as variáveis foram analisadas como medidas repetidas no tempo e testadas para efeitos fixos dos tratamentos, dia e interações.

Para as vacas, foi utilizado como variável aleatória piquete (tratamento) e animal (piquete). Para os bezerros, foram utilizados como variáveis aleatórias piquete (tratamento), animal (piquete) e sexo. As estruturas de covariância foram selecionadas de acordo com o critério de informação de Akaike mais baixo. As médias foram separadas usando PDIFF e todos os resultados foram relatados como LSMEANS seguido por erro padrão da média (EPM). A significância foi definida como $P \leq 0,05$ e tendência quando $P > 0,05$ e $\leq 0,10$.

3. RESULTADOS

3.1 Resultados das matrizes

Durante o período pré-parto, o consumo do suplemento com ureia foi superior no primeiro mês de suplementação e inferior nas semanas próximas ao parto, comparado ao consumo de mineral ($P < 0,01$). O consumo médio foi de $62,1 \pm 15,1$ g/animal/dia para o suplemento mineral e de $66,3 \pm 15,2$ g/animal/dia para o suplemento com ureia. Após o parto, quando os animais de ambos os tratamentos estavam no mesmo lote, o consumo do suplemento mineral variou durante os meses ($P < 0,01$) e o consumo médio foi de $79,1 \pm 10,5$ g/animal/dia (Figura 2).

O consumo de suplemento mineral foi inferior no período da seca do que no período das águas (Figura 2). Nas análises de correlação, o consumo esteve positivamente correlacionado com temperatura, precipitação e índice de temperatura e umidade (ITU), PB e NDT e negativamente correlacionado com a concentração de FDN na forragem (Figura 3). Nas análises de regressão, também foi possível observar efeito quadrático de aumento no consumo conforme aumentou a concentração de PB e NDT e diminuiu de FDN (Figura 4).

As vacas consumindo o suplemento com ureia apresentaram maior ECC no dia -48 e maior PC nos dias -48 e 0, comparadas às vacas consumindo suplemento mineral ($P \leq 0,05$; Figura 5).

Apesar de todas as vacas estarem prenhas no início do experimento, a taxa de perda gestacional foi inferior para o tratamento Mineral + Ureia ($P = 0,01$; Tabela 3). Não foram observados efeitos dos tratamentos sobre a distribuição dos nascimentos, taxa de prenhez, produção de leite e taxa de desmame ($P \geq 0,57$; Tabela 3), já em relação a composição de proteína, lactose e extrato seco desengordurado do leite tendeu a ser afetada ($P = 0,10$; Tabela 3). No dia 107, as vacas que previamente tinham consumido o suplemento com ureia tenderam a apresentar maior concentração de proteína, lactose e extrato seco desengordurado no leite, em comparação às que consumiram suplemento mineral ($P = 0,10$; Tabela 3)

O comportamento a pasto das vacas foi avaliado no período pré e pós-parto (Tabela 4). Os principais dados no período pré-parto mostram que as vacas consumindo suplemento com ureia tenderam a aumentar o percentual de tempo pastejando, reduziram o tempo bebendo água e aumentaram o tempo ruminando

($P = 0,07$). O número de visitas às bacias não diferiu entre tratamentos e foi baixo para ambos os tratamentos ($P = 0,02$). Essas avaliações foram feitas somente no período diurnos e possivelmente mais visitas ocorreram no período noturno.

Nas avaliações de comportamento das vacas no período pós-parto, muitas variáveis tiveram comportamento invertido ao que foi observado no período pré-parto (Tabela 4). As vacas consumindo suplemento com ureia no pós parto apresentaram menor tempo de pastejo ($P = 0,03$), maior tempo consumindo água ($P = 0,03$), menor tempo ruminando ($P = 0,10$) e maior tempo em ócio ($P = <0,01$).

3.2 Resultados Bezerros

Os tratamentos não afetaram o peso ao nascimento dos bezerros (Figura 6). No entanto, os bezerros oriundos do suplemento com ureia apresentaram maior PC nos dias 64 até o desmame (dia 187; $P < 0,01$; Figura 6). No desmame, os bezerros filhos das vacas que consumiram ureia, apresentaram 16 kg a mais que os bezerros filhos das vacas que receberam suplemento mineral ($P < 0,01$; Figura 6). Não houve interação tratamento \times sexo ou tratamento \times dia \times sexo para PC e nem para nenhuma outra variável ($P \geq 0,15$).

Na avaliação de ganho médio diário (GMD), os bezerros filhos das vacas que consumiram ureia apresentaram maior GMD dos dias 0 até 107, comparado aos filhos das vacas consumindo suplemento mineral ($P < 0,01$; Tabela 5). Os tratamentos não afetaram as medidas biométricas dos bezerros ($P \geq 0,54$; Tabela 6). Os principais efeitos dos tratamentos no comportamento dos bezerros foram aumento do tempo pastejando ($P \leq 0,04$) e ruminando ($P = 0,10$) e tendência de redução ($P = 0,08$) do tempo em ócio nos animais filhos de vacas consumindo suplemento contendo ureia vs. mineral (Tabela 7).

4. DISCUSSÃO

4.1 Matrizes

No presente estudo, observou-se variação no consumo dos suplementos ao longo dos meses, com maior consumo durante o período das águas e menor consumo durante a seca, resultado semelhante ao relatado por Euclides et al. (2009), que descreveram alterações no consumo de bovinos mantidos a pasto em função da sazonalidade das forrageiras tropicais. Segundo esses autores,

durante o período seco ocorre redução no teor de proteína bruta e aumento da FDN da forragem, comprometendo a digestibilidade e o desempenho animal.

Resultados semelhantes também foram descritos por Paulino et al. (2012), que observaram redução da qualidade da pastagem durante a seca, limitando a atividade microbiana ruminal e o consumo voluntário. No presente experimento, a associação positiva entre consumo, PB e NDT reforça a importância do adequado balanço entre nitrogênio e energia no rúmen para maximizar o aproveitamento da forragem.

Nos períodos chuvosos, o aumento do consumo de forragem está associado à melhoria da qualidade da pastagem, que apresenta maior digestibilidade e maior disponibilidade de nutrientes. Essas condições favorecem a atividade dos microrganismos ruminais e aumentam a ingestão voluntária, conforme descrito por Van Soest (1994).

A maior ingestão do suplemento com ureia observada no período pré-parto pode estar relacionada tanto à maior aceitação do suplemento quanto ao aumento das exigências fisiológicas típicas dessa fase. A ureia, ao disponibilizar nitrogênio não proteico no rúmen, favorece a atividade microbiana e a digestão da fibra, aumentando o aproveitamento da forragem, conforme descrito por Detmann et al. (2014).

A associação positiva entre consumo, PB e NDT evidencia a importância do balanço entre energia e nitrogênio no ambiente ruminal. Durante o período seco ocorre redução da proteína da forragem e aumento da fibra, comprometendo a eficiência digestiva e o desempenho animal, conforme relatado por Sampaio et al. (2010). Já durante as águas, a maior disponibilidade de proteína favorece o crescimento microbiano e aumenta o consumo tanto da pastagem quanto do suplemento.

A relação observada entre consumo e fatores climáticos pode ser atribuída ao efeito da temperatura e da precipitação sobre o crescimento das pastagens tropicais. Moore e Jung (2001) relataram que condições climáticas favoráveis aumentam a produção de folhas jovens e mais nutritivas, elevando a ingestão pelos animais.

O efeito quadrático observado entre consumo e qualidade da forragem sugere que o consumo atinge maiores valores em condições intermediárias de PB e NDT. Resultados semelhantes foram relatados por Detmann et al. (2014),

que destacaram a importância da sincronização entre energia e nitrogênio para maximizar a eficiência digestiva em bovinos mantidos a pasto.

As vacas suplementadas com ureia apresentaram maior ECC e maior peso corporal no período pré-parto, corroborando os resultados observados por Catussi et al. (2022), que também verificaram melhora do estado corporal de matrizes submetidas à suplementação proteica durante a gestação.

Resultados semelhantes foram relatados por Houghton et al. (1990), que demonstraram que vacas com melhor condição corporal ao parto apresentam menor mobilização de reservas energéticas no pós-parto e maior eficiência reprodutiva subsequente. No presente estudo, o maior ECC observado nas vacas suplementadas com ureia sugere melhor estado nutricional durante uma fase de elevada exigência metabólica.

O maior peso corporal das vacas suplementadas pode estar associado ao maior aporte de nitrogênio não proteico no rúmen, favorecendo o crescimento microbiano e a digestão da fibra da pastagem, aumentando a disponibilidade de energia metabolizável para manutenção e deposição de reservas corporais, conforme descrito por Detmann et al. (2014).

Os resultados também demonstraram menor perda gestacional no grupo suplementado com ureia. Esse resultado está de acordo com Diskin e Kenny (2014), que destacaram a importância do adequado estado nutricional materno para manutenção da gestação e sobrevivência fetal.

Apesar da menor perda gestacional, não foram observados efeitos sobre taxa de prenhez, distribuição dos nascimentos ou produção de leite. Moore et al. (1999) também observaram que a produção de leite em vacas de corte apresenta maior relação com fatores genéticos e disponibilidade energética pós-parto do que com pequenas variações na suplementação mineral.

Em relação à composição do leite, a tendência de maior concentração de proteína, lactose e extrato seco desengordurado no grupo suplementado com ureia pode indicar efeito residual do melhor estado nutricional das matrizes durante a gestação. Segundo o NRC (2016), a composição do leite está diretamente associada ao suprimento de aminoácidos e energia metabolizável disponíveis para síntese láctea.

No período pré-parto, as vacas suplementadas com ureia apresentaram maior tempo de ruminação e menor tempo caminhando. Resultados

semelhantes foram descritos por Grant e Albright (2001), que relataram que dietas com melhor sincronização entre energia e nitrogênio favorecem maior estabilidade ruminal e maior atividade de ruminação.

Após o parto, observou-se mudança no padrão comportamental das vacas suplementadas com ureia, com redução do tempo de pastejo e aumento do tempo em ócio. Fraser e Broom (1990) destacaram que o comportamento alimentar de ruminantes apresenta elevada flexibilidade e pode ser alterado em função do estado fisiológico e das exigências metabólicas.

4.2 Bezerros

Os resultados demonstraram que a suplementação materna não influenciou o peso ao nascimento dos bezerros. Resultado semelhante foi relatado por Mee (2008), que descreveu forte influência genética e metabólica sobre o peso ao nascimento, sem necessariamente ocorrer aumento da incidência de distocia em vacas adequadamente suplementadas.

Apesar da ausência de efeito ao nascimento, os bezerros filhos de vacas suplementadas com ureia apresentaram maior peso corporal e maior ganho médio diário até o desmame, corroborando os resultados observados por Funston et al. (2010), que relataram melhora no desempenho pós-natal de progênes oriundas de vacas submetidas à suplementação proteica durante a gestação.

De maneira semelhante, Greenwood e Café (2007) destacaram que a nutrição materna durante a gestação pode influenciar o desenvolvimento estrutural e metabólico dos tecidos fetais, repercutindo sobre o crescimento pós-natal da progênie. No presente estudo, o maior desempenho dos bezerros pode estar relacionado tanto à possível melhora da composição do leite quanto aos efeitos da programação fetal.

A ausência de interação entre tratamento e sexo demonstra que os efeitos da suplementação ocorreram de forma semelhante entre machos e fêmeas, indicando resposta uniforme da progênie à suplementação materna.

Os maiores valores de ganho médio diário observados até os 107 dias sugerem que os primeiros meses de vida representam período de elevada resposta à nutrição materna. Segundo Van Soest (1994), o crescimento inicial dos ruminantes depende fortemente do fornecimento de nutrientes altamente digestíveis oriundos do leite materno.

Além disso, Du et al. (2010) relataram que alterações nutricionais durante a gestação podem modificar o desenvolvimento metabólico dos tecidos fetais, influenciando o aproveitamento de nutrientes e o desempenho pós-natal da progênie. Dessa forma, os resultados observados no presente estudo podem indicar efeitos associados à programação fetal.

A redução das diferenças entre tratamentos nas fases mais avançadas pode estar relacionada ao aumento progressivo do consumo de forragem pelos bezerros. Hodgson (1990) descreveu que, com o desenvolvimento ruminal, o desempenho dos animais passa a depender principalmente da qualidade da pastagem disponível.

Não houve efeito significativo dos tratamentos sobre as medidas biométricas dos bezerros, incluindo altura, comprimento corporal e largura pélvica. Resultado semelhante foi observado por Greenwood et al. (2010), sugerindo que a suplementação materna exerce maior influência sobre deposição muscular e desempenho produtivo do que sobre o crescimento ósseo.

Owens et al. (1993) também destacaram que o crescimento esquelético apresenta menor sensibilidade a alterações nutricionais moderadas quando comparado à deposição muscular e adiposa. Assim, o maior peso corporal observado nos bezerros suplementados pode estar relacionado principalmente ao aumento da deposição de tecido muscular.

Os bezerros oriundos de vacas suplementadas com ureia apresentaram maior tempo de pastejo e ruminação, além de menor tempo em ócio. Resultados semelhantes foram descritos por Hodgson (1990), que relacionou maior atividade ingestiva a maior consumo voluntário e melhor aproveitamento da forragem.

O aumento da ruminação também pode indicar desenvolvimento ruminal mais precoce e eficiente. Church (1988) relatou que maior oferta de nutrientes e melhor qualidade do leite favorecem o estabelecimento da microbiota ruminal e aceleram a transição da dieta líquida para a sólida.

Assim, o comportamento ingestivo observado nos bezerros suplementados está alinhado ao maior desempenho produtivo apresentado ao longo do período experimental.

5. CONCLUSÃO

De maneira geral, os achados indicam que a suplementação mineral com ureia no período que antecede o parto trouxe benefícios tanto para as matrizes quanto para os bezerros, especialmente dentro das condições de sistemas extensivos tropicais. Nas vacas, observou-se melhora no escore de condição corporal e no peso antes do parto, sinalizando um estado nutricional mais favorável para sustentar a gestação. Esse melhor suporte metabólico esteve associado a maior taxa de natalidade, sem impactar negativamente os demais indicadores reprodutivos. Entretanto, ao longo do período de aleitamento, os filhos de vacas suplementadas apresentaram maior ganho médio diário e maior peso ao desmame, com destaque para os primeiros meses de vida. Esses resultados sugerem efeitos positivos da nutrição materna sobre a qualidade do leite, a eficiência de aproveitamento dos nutrientes e o desenvolvimento inicial do rúmen.

Dessa forma, a utilização de ureia na suplementação pré-parto se configura como uma alternativa nutricional eficiente, capaz de melhorar o desempenho produtivo do sistema sem comprometer aspectos estruturais ou reprodutivos dos animais.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAILEY, D. W. et al. 2007. Evaluation of low-moisture blocks and conventional dry mixes for supplementing minerals to cattle on rangeland and to modify grazing patterns. *Journal of Range Management* 60: 54–64.

CATUSSI, B. L. C. et al. 2022. Prepartum and/or postpartum supplementation with monensin-molasses multinutrient blocks to optimize fertility and calf performance in primiparous beef cows. *Animal Bioscience* 35: 1030–1040.

CATUSSI, B. L. C.; BARBOSA, F. A.; LOPES, S. A. et al. Effects of protein supplementation during late gestation on performance of beef cows and offspring. *Animal Feed Science and Technology*, v. 287, p. 115275, 2022.

CHURCH, D. C. 1988. *The ruminant animal: digestive physiology and nutrition*. Englewood Cliffs: Prentice Hall.

COCKWILL, C. L. et al. 2000. Individual intake of mineral and molasses supplements by cattle. *Canadian Journal of Animal Science* 80: 681–690.

DETMANN, E. et al. *Nutrição de bovinos de corte: fundamentos e aplicações*. Brasília: Suprema, 2014.

DETMANN, E. et al. 2014. *Nutrição de ruminantes*. 2. ed. Viçosa: UFV.

DE VRIES, M. F. W. Estimating forage intake and quality in grazing cattle: a reconsideration of the hand-plucking method. *Journal of Range Management*, v. 48, p. 370–375, 1995.

DISKIN, M. G.; KENNY, D. A. 2014. Optimising reproductive performance of beef cows and replacement heifers. *Animal* 8 (Suppl.1): 27–39.

DIXON, R. M. et al. 2003. Effects of supplement type and previous experience on variability in intake of supplements by heifers. *Animal Production Science* 43: 1297–1305.

DU, M. et al. 2010. Fetal programming of skeletal muscle development in ruminant animals. *Journal of Animal Science* 88 (Suppl.1): E51–E60.

DU, M. et al. 2015. Fetal programming of skeletal muscle development in ruminant animals. *Journal of Animal Science* 93: 548–563.

DU, M.; WANG, B.; FU, X.; YANG, Q.; ZHU, M. 2015. Fetal programming in meat production. *Meat Science* 109: 40–47.

EUCLIDES, V. P. B. et al. 2009. Manejo de pastagens para produção de bovinos de corte em pasto. *Revista Brasileira de Zootecnia* 38: 147–158.

FRASER, A. F.; BROOM, D. M. 1990. *Farm animal behaviour and welfare*. 3. ed. London: Baillière Tindall.

GRANT, R. J.; ALBRIGHT, J. L. 2001. Effect of animal grouping on feeding behavior and intake of dairy cattle. *Journal of Dairy Science* 84 (Suppl.): E156–E163.

GREENWOOD, P. L. et al. 2010. Consequences of nutrition and growth during prenatal and early postnatal life for production of ruminants. *Animal* 4: 1121–1133.

GREENWOOD, P. L.; CAFE, L. M. 2007. Prenatal and pre-weaning growth and nutrition of cattle: long-term consequences for beef production. *Animal* 1: 1283–1296.

HODGSON, J. 1990. *Grazing management: science into practice*. London: Longman Scientific & Technical.

HOUGHTON, P. L. et al. 1990. Effects of body condition score on productivity of beef cows. *Journal of Animal Science* 68: 1438–1446.

LOWMAN, B. G. N.; SCOTT, N. A.; SOMERVILLE, S. H. 1976. *Condition scoring of cattle*. Edinburgh: The Edinburgh School of Agriculture.

MEE, J. F. 2008. Prevalence and risk factors for dystocia in dairy cattle. *The Veterinary Journal* 176: 93–101.

MOORE, J. E. et al. 1999. Intake and diet selection by grazing ruminants. *Journal of Animal Science* 77 (Suppl.2): 96–103.

MOORE, J. E.; JUNG, H. G. 2001. Lignin and fiber digestion. *Journal of Range Management* 54: 420–430.

MOORE, J. E.; BRANT, M. H.; KUNKLE, W. E.; HOPKINS, D. I. Effects of supplementation on voluntary forage intake, diet digestibility, and animal performance. *Journal of Animal Science*, v. 77, suppl. 2, p. 122–135, 1999.

MOTTET, A. et al. Livestock: on our plates or eating at our table? A new analysis of the feed/food debate. *Global Food Security*, v. 14, p. 1–8, 2017.

NATIONAL ACADEMIES OF SCIENCES, ENGINEERING, AND MEDICINE. 2016. *Nutrient requirements of beef cattle*. 8. ed. Washington, DC: National Academies Press.

OWENS, F. N. et al. 1993. Factors that alter the growth and development of ruminants. *Journal of Animal Science* 71: 3138–3150.

REIS, R. A. et al. Suplementação de bovinos de corte em pastejo durante o período seco. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 38, p. 160–169, 2009.

SAMPAIO, C. B. et al. 2010. Suplementação de bovinos em pastejo. *Revista Brasileira de Zootecnia* 39: 371–382.

SATTER, L.D.; SLYTER, L.L. 1974. Effect of ammonia concentration on rumen microbial protein production in vitro. *British Journal of Nutrition* 32: 199–208.

SOBERON, F.; VAN AMBURGH, M. E. 2013. The effect of nutrient intake from milk or milk replacer on long-term productivity of dairy calves. *Journal of Dairy Science* 96: 5271–5281.

VAN SOEST, P. J. 1994. *Nutritional ecology of the ruminant*. 2. ed. Ithaca: Cornell University Press.

WALDON, N. et al. 2023. A review of the effect of nutrient and energy restriction during late gestation in beef cattle. *Animal* 17: 100828.

TABELAS

Tabela 1 – Níveis de garantia dos suplementos testados.

Itens	Nutriflex	Vitaflex	Diferença
	Mineral+ureia	Mineral	
Proteína Bruta min. (g/kg)	450	0	450
NNP - Nitrogênio não proteico - máx. (g/kg)	420	0	420
Cálcio min. (g/kg)	50	125	-75
Cálcio max. (g/kg)	90	165	-75
Fósforo min. (g/kg)	70	70	0
Sódio min. (g/kg)	22	50	-28
Magnésio min. (g/kg)	40	40	0
Enxofre min. (mg/kg)	4000	4000	0
Cobalto min. (mg/kg)	9	9	0
Cobre min. (mg/kg)	900	900	0
Iodo min. (mg/kg)	53	53	0
Manganês min. (mg/kg)	1800	1800	0
Selênio min. (mg/kg)	18	18	0
Zinco min. (mg/kg)	2700	2700	0
Vitamina A min. (UI/kg)	20000	20000	0
Vitamina D min. (UI/kg)	2500	2500	0
Vitamina E min. (UI/kg)	350	350	0
Flúor máx. (mg/kg)	2000	2000	0
Bacillus subtilis (UFC/kg)	15 x 10 ⁹	15 x 10 ⁹	0
Bifidobacterium bifidum (UFC/kg)	5 x 10 ⁹	5 x 10 ⁹	0
Enterococcus faecium (UFC/kg)	5 x 10 ⁹	5 x 10 ⁹	0
Lactobacillus acidophilus (UFC/kg)	5 x 10 ⁹	5 x 10 ⁹	0
Lactobacillus buchneri (UFC/kg)	10 x 10 ⁹	10 x 10 ⁹	0
Lactobacillus casei (UFC/kg)	5 x 10 ⁹	5 x 10 ⁹	0
Lactobacillus lactis (UFC/kg)	5 x 10 ⁹	5 x 10 ⁹	0
Saccharomyces cerevisiae (UFC/kg)	10 x 10 ⁸	10 x 10 ⁸	0

Tabela 2. Composição nutricional da forragem (*Brachiaria brizantha* cv Marandu) ao longo do ano de 2024.

Mês	Proteína bruta (%)	Fibra em detergente neutro (%)	Nutrientes digestíveis totais (%)
Jan	11.1	64.3	61.7
Fev	12.1	65.0	61.0
Mar	10.7	66.7	59.3
Abr	10.1	68.1	57.9
Mai	7.62	69.0	57.0
Jun	5.90	72.0	54.0
Jul	5.37	71.0	55.1
Ago	6.01	73.2	52.8
Set	6.72	71.0	55.0
Out	9.10	68.0	58.0
Nov	10.1	66.3	59.7
Dez	11.7	65.0	61.2

Tabela 3. Efeito do tipo de bloco contendo somente mineral ou mineral e ureia na taxa de prenhez, produção e composição do leite.

Itens	Tratamentos		EPM	P-value	
	Mineral	Mineral + ureia		Trat	Trat × dia
Taxa de natalidade, %	86.7	100	3.64	0.01	-
Distribuição dos nascimentos					
Primeiros 30 dias da estação	39.0	41.5	7.75	0.82	-
Segundos 30 dias da estação	31.7	29.3	7.27	0.81	-
Terceiros 30 dias da estação	29.3	29.3	7.19	1.00	-
Taxa de prenhez IA, %	59.5	65.8	8.04	0.57	-
Taxa de prenhez final, %	69.4	70.2	7.64	0.94	-
Produção de leite, L/dia	2.19	2.23	0.21	0.88	0.82
Composição do leite, %					
Gordura	3.42	3.96	0.35	0.27	0.90
Proteína				0.63	0.10
d 64	3.63	3.30	0.24		
d 107	3.19 ^b	3.76 ^a	0.24		
Lactose				0.65	0.10
d 64	5.41	4.91	0.38		
d 107	4.74 ^b	5.59 ^a	0.40		
Mineral	0.77	0.79	0.03	0.66	0.13
Extrato seco desengordurado					
d 64	9.86	8.94	0.64	0.64	0.10
d 107	8.65 ^b	10.2 ^a	0.64		
Extrato seco total	12.6	13.5	0.67	0.39	0.22
Taxa de desmame, %	84.4	88.6	5.19	0.54	-

^{a-b}Diferentes letras minúsculas na mesma linha, representam diferenças ($P \leq 0.05$) ou tendências ($P \leq 0.10$) para os tratamentos diferirem. EPM = erro padrão da média.

Tabela 4. Comportamento das vacas que consumiram bloco contendo somente mineral ou mineral com ureia.

Itens	Tratamentos		EPM	P-value
	Mineral	Mineral + ureia		
<i>Durante a suplementação (pre - parto)</i>				
min/dia				
Pastejando	341	354	8.29	0.27
Ingerindo água	5.66 ^a	2.43 ^b	0.93	0.02
Comendo suplemento	2.66	4.41	1.36	0.35
Ruminando em pé	2.67	4.50	0.97	0.18
Ruminando deitado	44.2 ^b	75.6 ^a	2.29	<0.01
Ruminando total	46.8 ^b	80.2 ^a	2.42	<0.01
Caminhando	40.2 ^a	22.2 ^b	2.74	<0.01
Ócio em pé	54.0 ^a	39.5 ^b	5.26	0.05
Ócio deitado	67.3 ^b	95.0 ^a	5.56	<0.01
Ócio total	121	134	8.03	0.23
% das atividades diárias				
Pastejando	58.3 ^b	62.0 ^a	1.45	0.07
Ingerindo água	1.00 ^a	0.43 ^b	0.16	0.02
Comendo suplemento	0.49	0.75	0.23	0.42
Ruminando em pé	0.46	0.77	0.17	0.19
Ruminando deitado	7.95 ^b	13.3 ^a	0.41	<0.01
Ruminando total	8.42 ^b	14.1 ^a	0.43	<0.01
Caminhando	6.96 ^a	3.80 ^b	0.47	<0.01
Ócio em pé	9.44	6.66	0.91	0.03
Ócio deitado	11.7 ^b	15.9 ^a	0.88	<0.01
Ócio total	21.1	22.6	1.40	0.43
Número de visitas diárias ao cocho	0.17	0.28	0.08	0.32
Percentual de animais visitando o cocho/dia, %	15.0	18.2	5.17	0.64
Percentual de animais visitando o cocho em 5 dias, %	58.3	60.0	14.9	0.94
<i>Após a suplementação (pós-parto)</i>				
min/dia				
Pastejando	247 ^a	229 ^b	5.32	0.03
Ingerindo água	2.79 ^b	4.18 ^a	0.54	0.08
Comendo suplemento	0.76 ^b	2.00 ^a	0.62	0.16

Ruminando em pé	23.9 ^a	4.08 ^b	2.12	<0.01
Ruminando deitado	54.1 ^b	66.5 ^a	4.07	0.04
Ruminando total	78.1 ^a	70.4 ^b	3.71	0.10
Caminhando	53.4 ^a	41.8 ^b	3.09	0.02
Ócio em pé	101 ^b	169 ^a	6.30	<0.01
Ócio deitado	76.2 ^a	53.1 ^b	4.27	<0.01
Ócio total	177 ^b	222 ^a	5.71	<0.01
% das atividades diárias				
Pastejando	43.8 ^a	40.4 ^b	0.94	0.01
Ingerindo água	0.52 ^b	0.76 ^a	0.09	0.08
Comendo suplemento	0.13	0.32	0.10	0.20
Ruminando em pé	4.29 ^a	0.72 ^b	0.38	<0.01
Ruminando deitado	9.70 ^b	11.8 ^a	0.72	0.05
Ruminando total	14.0 ^a	12.5 ^b	0.65	0.10
Caminhando	9.50 ^a	7.36 ^b	0.54	0.01
Ócio em pé	18.0 ^b	29.2 ^a	1.10	<0.01
Ócio deitado	14.0 ^a	9.52 ^b	0.74	<0.01
Ócio total	32.1 ^b	38.7 ^a	1.03	<0.01
Número de visitas diárias ao cocho	0.04	0.17	0.04	0.02
Percentual de animais visitando o cocho/dia, %	3.8	13.3	2.89	0.19
Percentual de animais visitando o cocho em 5 dias, %	18.2 ^b	66.7 ^a	13.0	0.02

^{a-b}Diferentes letras minúsculas na mesma linha, representam diferenças ($P \leq 0.05$) ou tendências ($P \leq 0.10$) para os tratamentos diferirem. EPM = erro padrão da média.

Tabela 5. Ganho médio diário (GMD) dos bezerros filhos de vacas que consumiram bloco contendo somente mineral ou mineral com ureia.

Itens	Tratamentos			P-value
	Mineral	Mineral + ureia	EPM	
GMD, kg/d				
d 0 a 64	0.69 ^b	0.86 ^a	0.03	<0.01
d 64 a 107	0.64 ^b	0.78 ^a	0.03	<0.01
d 107 a 141	0.85	0.91	0.04	0.31
d 141 a 172	0.50	0.42	0.08	0.50
d 172 a 187	0.31	0.40	0.14	0.67
d 0 a 187	0.63 ^b	0.71 ^a	0.02	0.03

^{a-b}Diferentes letras minúsculas na mesma linha, representam diferenças ($P \leq 0.05$) ou tendências ($P \leq 0.10$) para os tratamentos diferirem. EPM = erro padrão da média.

Tabela 6. Medidas biométricas dos bezerros filhos de vacas que consumiram bloco contendo somente mineral ou mineral com ureia.

Itens	Tratamentos		EPM	P-value	
	Mineral	Mineral + ureia		Trat	Trat x dia
Altura anterior, cm	104	105	1.30	0.79	0.92
Altura posterior, cm	109	111	1.14	0.33	0.95
Comprimento corporal, cm	97.2	96.1	1.83	0.71	0.23
Profundidade torácica, cm	43.2	43.0	0.55	0.82	0.97
Largura entre ísquios, cm	13.4	13.6	0.26	0.75	0.83
Largura entre íleos, cm	25.2	25.0	0.42	0.81	0.54

^{a-b}Diferentes letras minúsculas na mesma linha, representam diferenças ($P \leq 0.05$) ou tendências ($P \leq 0.10$) para os tratamentos diferirem. EPM = erro padrão da média.

Tabela 7. Comportamento dos bezerros filhos de vacas que consumiram bloco contendo somente mineral ou mineral com ureia.

Itens	Tratamentos		EPM	P-value
	Mineral	Mineral + ureia		
min/dia				
Pastejando	161 ^b	186 ^a	8.39	0.04
Ingerindo água	4.93	3.92	0.60	0.24
Comendo suplemento	0.17	0.86	0.54	0.37
Ruminando em pé	2.54	0.72	0.97	0.19
Ruminando deitado	62.9 ^b	82.2 ^a	4.07	0.01
Ruminando total	65.4 ^b	82.9 ^a	4.11	<0.01
Caminhando	62.9 ^a	51.9 ^b	3.17	0.02
Ócio em pé	85.1	84.6	4.62	0.95
Ócio deitado	145 ^a	126 ^b	6.07	0.04
Ócio total	230 ^a	210 ^b	7.36	0.09
% das atividades diárias				
Pastejando	30.5 ^b	34.5 ^a	1.35	0.05
Ingerindo água	0.95	0.75	0.10	0.22
Comendo suplemento	0.03	0.16	0.10	0.36
Ruminando em pé	0.49	0.14	0.19	0.19
Ruminando deitado	12.5 ^b	15.1 ^a	0.86	0.04
Ruminando total	13.0 ^b	15.2 ^a	0.81	0.07
Caminhando	12.0 ^a	9.64 ^b	0.54	0.01
Ócio em pé	16.0	15.8	0.87	0.92
Ócio deitado	27.5 ^a	23.9 ^b	1.18	0.04
Ócio total	43.4 ^a	39.7 ^b	1.45	0.08
Número de visitas diárias ao cocho	0.01	0.05	0.03	0.42
Percentual de animais visitando o cocho/dia, %	1.76	5.23	3.10	0.43
Percentual de animais visitando o cocho em 5 dias, %	9.09	16.7	10.6	0.61

^{a-b}Diferentes letras minúsculas na mesma linha, representam diferenças ($P \leq 0.05$) ou tendências ($P \leq 0.10$) para os tratamentos diferirem. EPM = erro padrão da média.

FIGURAS

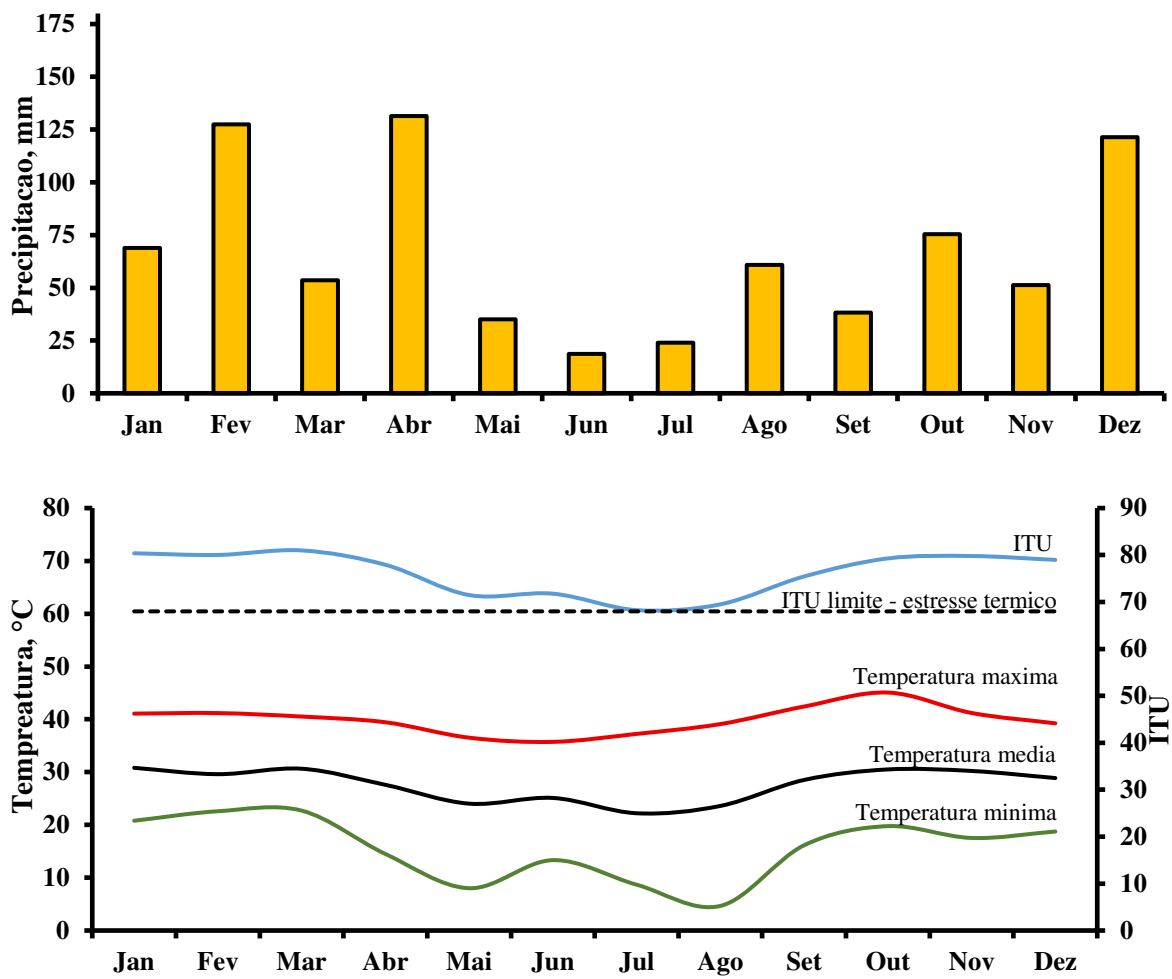


Figura 1. Variáveis climáticas ao longo do ano de 2024 obtidas no site da NASA para a localização geográfica do experimento.

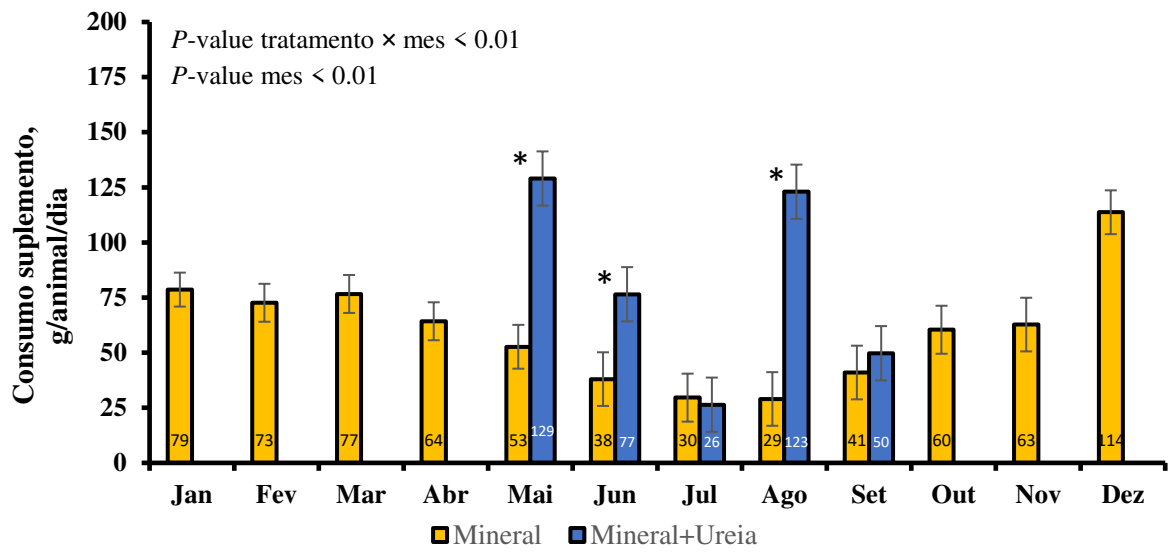


Figura 2. Consumo dos suplementos ao longo do ano de 2024. O símbolo * representa diferença significativa ($P \leq 0.05$) entre os tratamentos em cada mês.

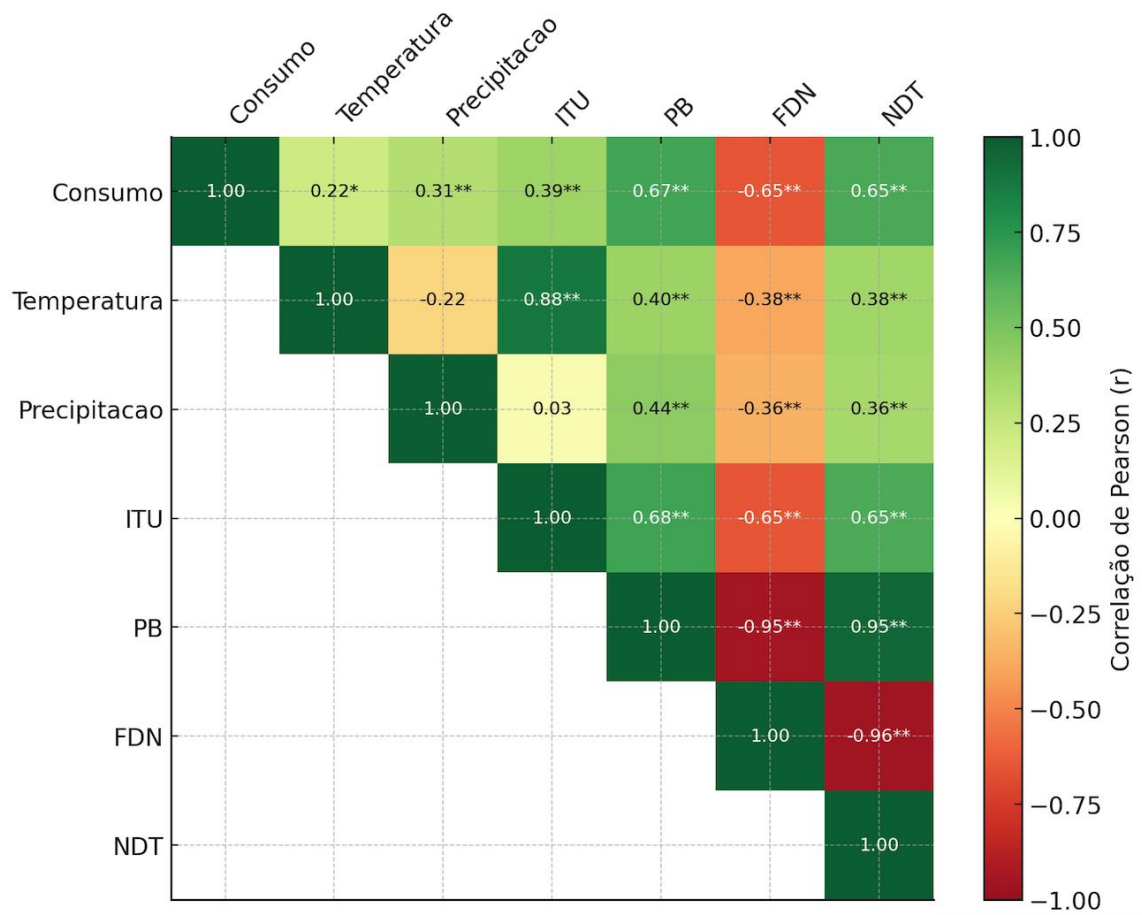


Figura 3. Correlações de Pearson entre consumo de mineral, variáveis climáticas e de qualidade da forragem. Os símbolos * representam tendências ($P \leq 0.10$) e ** significância ($P \leq 0.05$) para diferirem.

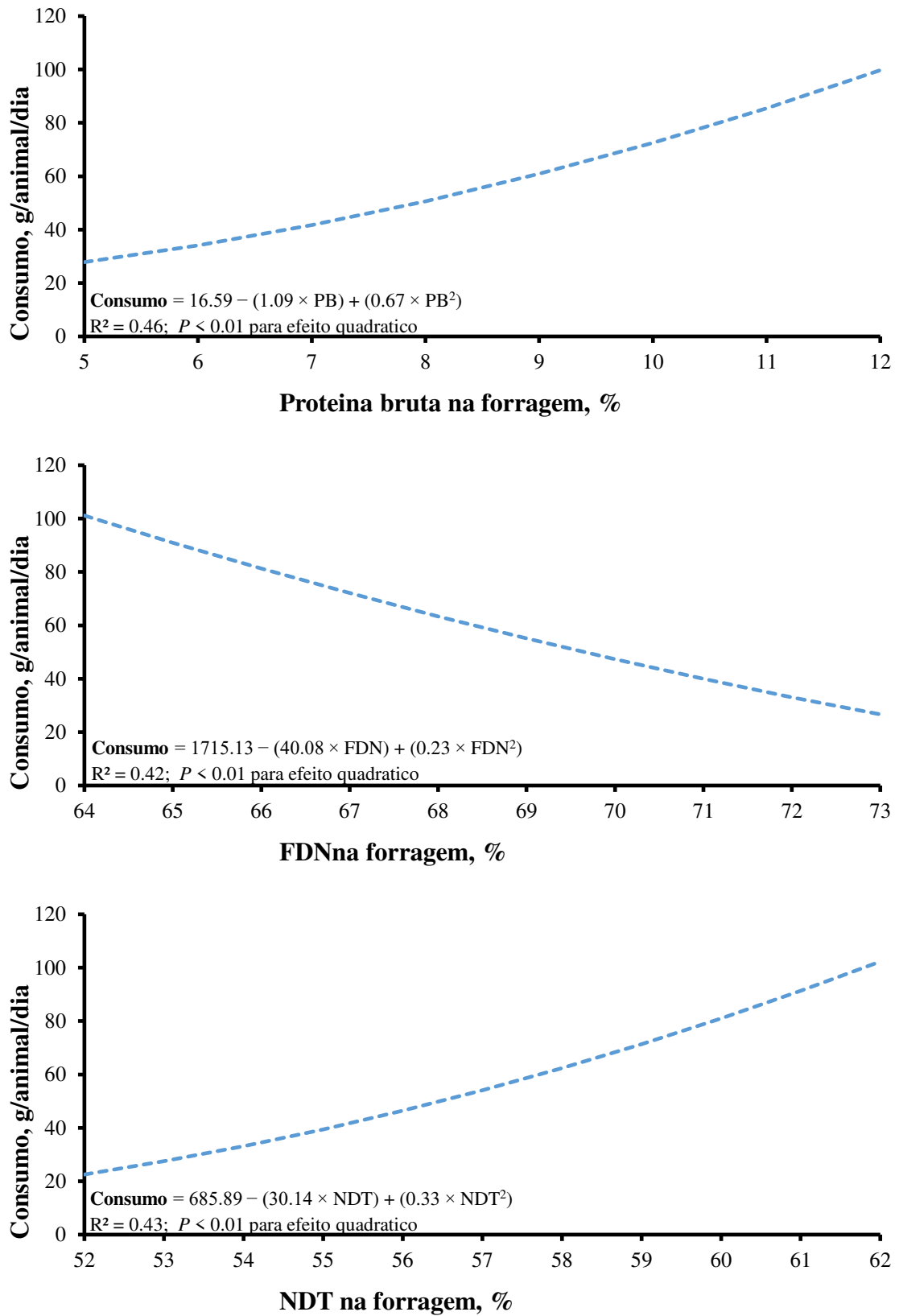


Figura 4. Regressões entre consumo de mineral ureado e qualidade da forragem.

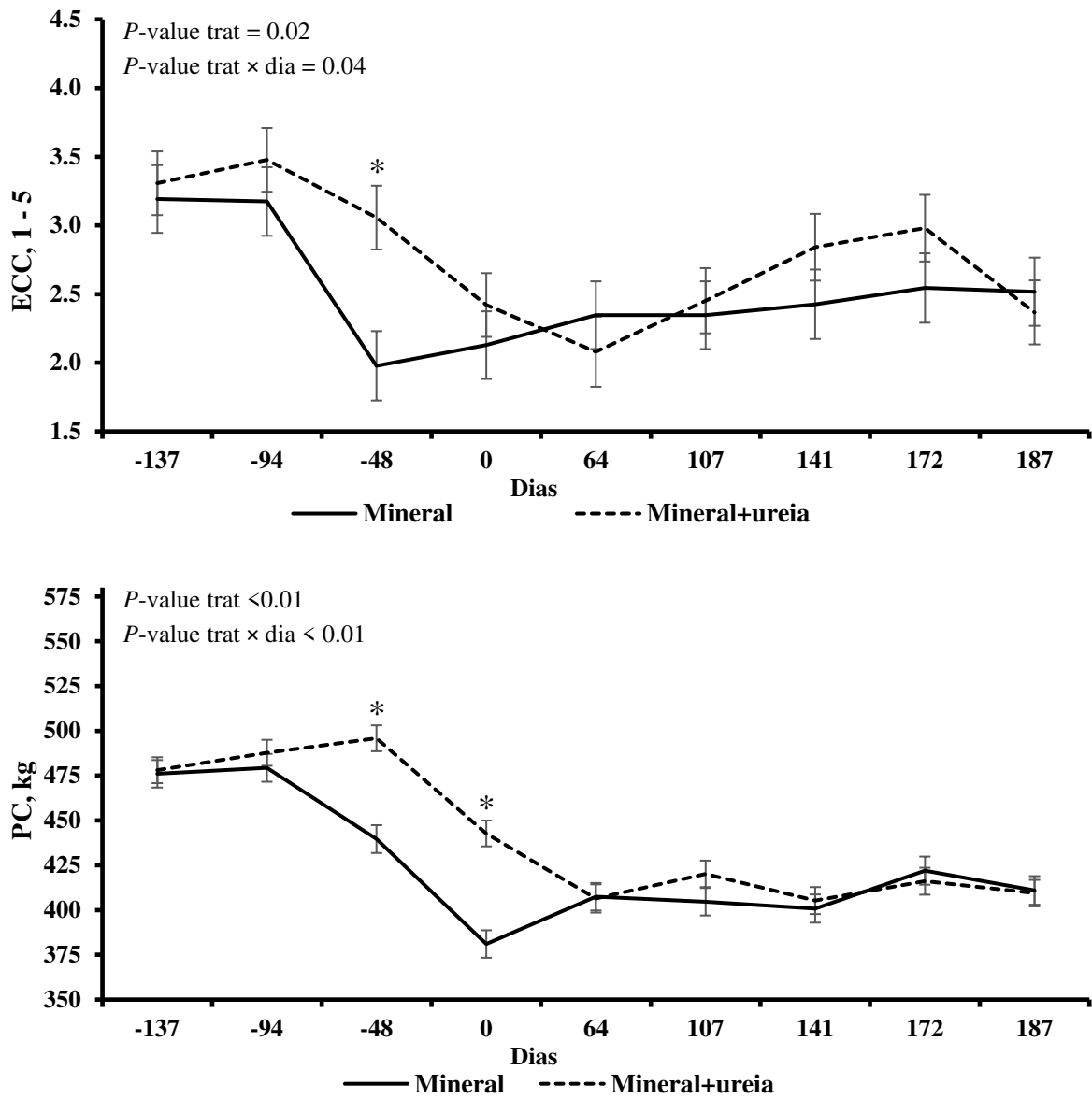


Figura 5 – Escore de condição corporal (ECC) e peso corporal das vacas.

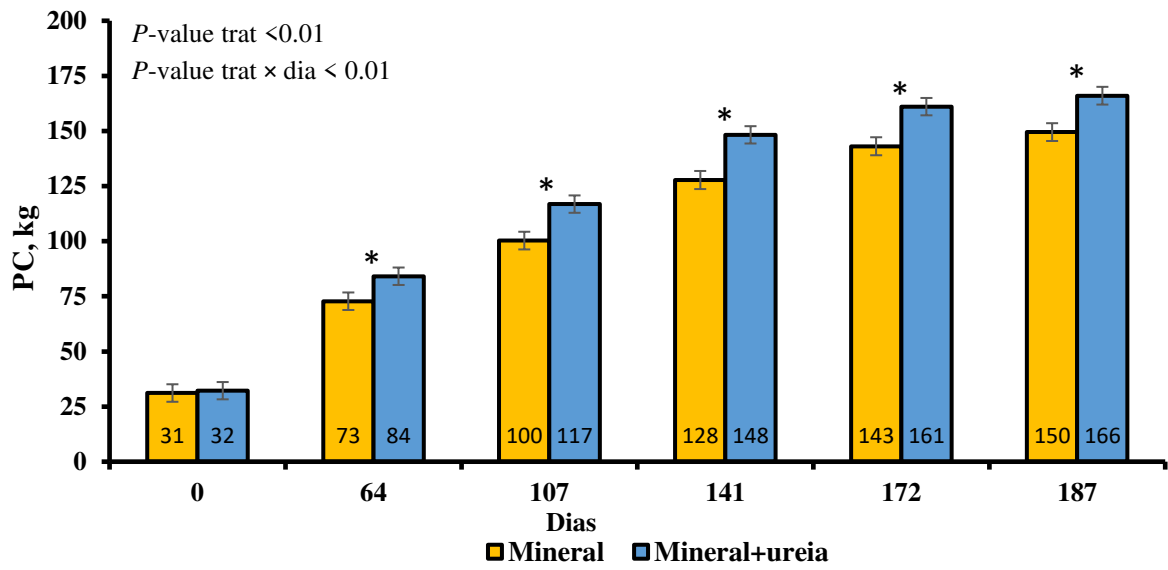


Figura 6 – Peso corporal dos bezerros filhos de vacas que consumiram bloco contendo somente mineral ou mineral com ureia.

CAPÍTULO 3 – NOTA TÉCNICA

Este capítulo apresenta uma nota técnica elaborada com o objetivo de traduzir os resultados da pesquisa para aplicação prática no campo. A redação seguiu integralmente as orientações editoriais da Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária (CFMV)

EFEITO DO USO DE SUPLEMENTO MINERAL E MINERAL COM UREIA NA FORMA DE BLOCO SOBRE O DESEMPENHO DE VACAS NELORE GESTANTES E SUAS PROGÊNIES

¹Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Unidade Universitária de Aquidauana, 79200-000, MS, Brasil

Da teoria à prática: vale a pena suplementar vacas gestantes com ureia no período seco?

No Cerrado–Pantanal, a pecuária de corte é desenvolvida majoritariamente em sistema extensivo, com vacas Nelore mantidas a pasto durante todo o ano. Apesar da reconhecida rusticidade da raça, o período seco impõe desafios importantes, principalmente pela queda na qualidade nutricional das pastagens. Nessa época, os teores de proteína da forragem reduzem-se significativamente, limitando o funcionamento adequado do rúmen e o aproveitamento da fibra disponível.

Esse cenário torna-se ainda mais crítico quando as vacas se encontram no terço final da gestação. Trata-se de uma fase decisiva, marcada pelo crescimento mais intenso do feto e pela preparação do organismo materno para o parto e início da lactação. A deficiência proteica nesse momento pode levar à perda de condição corporal, redução da taxa de natalidade e comprometimento do desempenho inicial da cria.

A suplementação mineral associada à ureia, fornecida na forma de bloco durante o período seco, surge como alternativa prática para reduzir essa limitação. Ao fornecer nitrogênio para os microrganismos do rúmen, a ureia favorece a digestão da fibra e melhora o aproveitamento da pastagem. Quando utilizada com manejo adequado, essa estratégia contribui para melhor manutenção do escore corporal das vacas e maior eficiência produtiva no sistema de cria.

Como a nutrição da vaca interfere no desempenho do bezerro?

A alimentação da vaca durante a gestação influencia diretamente o desenvolvimento do bezerro. Uma matriz que atravessa o período seco com melhor condição nutricional tende a parir bezerros mais vigorosos e com maior potencial de crescimento.

O objetivo da suplementação não é aumentar excessivamente o peso ao nascimento, mas garantir equilíbrio metabólico e desenvolvimento adequado. Bezerros oriundos de vacas bem nutridas apresentam crescimento mais acelerado nos primeiros meses de vida e melhor desempenho até o desmame.

Além do ganho de peso, observa-se maior atividade de pastejo e ruminação nas crias, indicando melhor adaptação digestiva. Na prática, isso significa que investir na nutrição da vaca gestante é investir no desempenho futuro do rebanho.

Aspectos práticos para o campo: como utilizar ureia com segurança?

A ureia é uma fonte eficiente de nitrogênio não proteico, porém seu uso exige atenção técnica. Para garantir segurança e bons resultados, recomenda-se:

- Realizar adaptação gradual dos animais ao suplemento;
- Garantir disponibilidade constante de pastagem;
- Monitorar o consumo regularmente;
- Evitar fornecimento a animais em jejum prolongado;
- Distribuir adequadamente os blocos para reduzir competição.

O consumo médio recomendado situa-se em torno de 60 a 70 gramas por animal por dia, respeitando a formulação do produto. A apresentação em bloco facilita o uso em sistemas extensivos, reduz a necessidade de manejo diário e permite suplementação estratégica em grandes áreas.

Produtividade e retorno econômico

A suplementação mineral com ureia no período pré-parto pode melhorar a condição corporal das matrizes e favorecer maior taxa de natalidade, sem comprometer a reprodução subsequente. O impacto mais perceptível ocorre no

desempenho dos bezerros, que tendem a apresentar maior ganho de peso até o desmame.

Do ponto de vista econômico, o aumento no peso ao desmame representa maior valorização do animal e potencial de retorno financeiro. Em sistemas de cria, pequenas diferenças individuais acumulam-se e resultam em impacto significativo na produtividade total do rebanho.

Considerando um ganho adicional médio de aproximadamente 16 kg por bezerro ao desmame, é possível estimar de forma simples o impacto econômico da suplementação. O suplemento mineral ureado utilizado é comercializado em blocos de 25 kg ao custo de R\$ 420, o que corresponde a aproximadamente R\$ 16,80 por kg de produto.

O consumo médio observado situa-se em torno de 66 g por vaca por dia, durante aproximadamente 137 dias de suplementação no período pré-parto. Assim, o consumo total estimado por vaca ao longo desse período é de 9,04 kg. Portanto, o custo aproximado de suplementação por vaca durante o período considerado é de cerca de R\$ 152,00.

Quando se relaciona esse investimento ao ganho adicional médio de 16 kg por bezerro ao desmame, obtém-se um custo aproximado de R\$9,49/kg, ou seja, sempre que o valor do kg do bezerro desmamado for superior a aproximadamente R\$ 9,50, o investimento na suplementação tende a ser compensado economicamente apenas pelo incremento de peso ao desmame.

Suplementação e clima tropical: qual a principal lição?

A pecuária no Cerrado–Pantanal exige equilíbrio entre rusticidade genética e manejo estratégico. Mesmo animais adaptados ao calor sofrem os efeitos da queda na qualidade da pastagem durante a seca.

A suplementação mineral com ureia não substitui a pastagem, mas ajuda a corrigir parcialmente a deficiência proteica do período crítico. Quando aplicada de forma planejada e monitorada, torna-se uma ferramenta estratégica para aumentar eficiência reprodutiva, melhorar o desempenho da cria e fortalecer a sustentabilidade do sistema de produção.

O aprendizado principal é claro: produtividade em clima tropical depende de decisões técnicas tomadas no momento certo. Investir na gestação é garantir base sólida para o futuro do rebanho.

CAPÍTULO 4 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Realizar esta pesquisa permitiu compreender, de forma prática e aplicada, como pequenas intervenções nutricionais podem gerar impactos significativos na eficiência da bovinocultura de corte em ambientes tropicais desafiadores como o Cerrado–Pantanal. Em uma região marcada pela forte sazonalidade da qualidade das pastagens, torna-se evidente que o período seco impõe limitações importantes ao desempenho das matrizes, especialmente durante a gestação, fase fisiologicamente sensível e determinante para o futuro produtivo do rebanho.

Os resultados obtidos demonstraram que a suplementação mineral associada à ureia, fornecida na forma de bloco durante o período crítico da gestação, contribuiu para a manutenção do escore de condição corporal e do peso das vacas no pré-parto, além de favorecer maior taxa de natalidade. Esses achados reforçam que o cuidado nutricional no momento adequado não apenas preserva a saúde e o equilíbrio metabólico das matrizes, mas também sustenta a eficiência reprodutiva do sistema.

De forma relevante, observou-se que a suplementação materna refletiu positivamente no desempenho da progênie. Embora não tenha ocorrido aumento no peso ao nascimento aspecto importante para evitar complicações no parto os bezerros filhos de vacas suplementadas com ureia apresentaram maior ganho de peso e foram mais pesados ao desmame. Esse resultado evidencia que o investimento nutricional na fase gestacional pode ultrapassar o momento do parto e influenciar o desenvolvimento inicial da cria, fase decisiva para a produtividade do sistema de cria.

Sob a perspectiva aplicada, a utilização do suplemento mineral com ureia na forma de bloco mostrou-se uma alternativa compatível com a realidade dos sistemas extensivos, pois alia viabilidade operacional, baixo incremento de manejo e retorno produtivo mensurável. O ganho adicional observado ao desmame representa impacto econômico direto para o produtor, reforçando que estratégias nutricionais bem planejadas podem aumentar a rentabilidade sem comprometer a sustentabilidade do sistema.

Assim, esta pesquisa contribui para ampliar a compreensão sobre a importância da nutrição materna em condições tropicais reais, integrando conceitos de programação fetal e desempenho zootécnico. Mais do que

demonstrar resultados experimentais, o estudo evidencia que decisões técnicas fundamentadas, mesmo quando simples, podem transformar desafios ambientais em oportunidades de melhoria produtiva.