

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

**Estratégias de suplementação alimentar para produção
de bovinos de corte em pastejo**

Acadêmica: Edneia Pereira Rosa

Aquidauana-MS
Fevereiro/2016

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

**Estratégias de suplementação alimentar para produção
de bovinos de corte em pastejo**

Acadêmica: Edneia Pereira Rosa
Orientador: Prof. Dr. Henrique Jorge Fernandes

“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”

Aquidauana-MS
Fevereiro/2016

R694e Rosa, Edneia Pereira

Estratégias de suplementação alimentar para produção de bovinos de corte em pastejo/Edneia Pereira Rosa.

Aquidauana, MS: UEMS, 2016.

53 p. ; 30cm.

Dissertação (Mestrado) – Zootecnia – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul. Unidade Universitária de Aquidauana, 2016.

Orientador: Profº. Drº. Henrique Jorge Fernandes.

1.Desempenho 2. Ruminação 3.N-NH₃ sanguíneo .
Título. CDD 23.ed. 636.208



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA
PRODUÇÃO ANIMAL NO CERRADO-PANTANAL



EDNEIA PEREIRA ROSA

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, área de concentração em Produção Animal no Cerrado-Pantanal, como requisito para obtenção do grau de Mestre em Zootecnia.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 29/02/2016.

Dr. Henrique Jorge Fernandes
Orientador.

Dra. Luisa Melville Paiva. (UEMS)

Dra. Maria da Graça Moraes. (UFMS)

Dr. Gumerindo Loriano Franco (UFMS)

Dra. Claudilene Lima de Abreu (UEMS)

A Deus, de quem recebi o dom mais precioso do universo, a vida.
Aos meus amáveis pais, Carlos Alberto Pereira Rosa e Claudina Gomes Rosa,
que além do carinho e amor, são meus alicerces nessa vida

Dedico

AGRADECIMENTO

Aos meus pais, Carlos Alberto Pereira Rosa e Claudina Gomes Rosa, por me tornarem capaz de enfrentar novos desafios sabendo que estarão sempre ao meu lado. Aos meus irmãos Edson Alberto Pereira Rosa e Elcio Pereira Rosa (Gringo) e aos sobrinhos Bruno, Juninho, Dudu, Carlos Eduardo e Vinícius, que de forma especial e carinhosa me deram forças e coragem, me apoiando sempre. A vocês, não bastaria um muitíssimo obrigada.

Ao Prof. Dr. Henrique Jorge Fernandes, que se tornou um exemplo de dedicação e profissionalismo. Sua maneira de ser e estar no mundo, muito contribuiu para minha formação, agradeço pela amizade, confiança e pelos momentos de apropriação de conhecimento que obtive ao seu lado.

Agradeço a todos os professores que colaboraram com seu conhecimento para minha formação acadêmica e mostraram o caminho da ciência, especialmente aos professores Henrique Jorge Fernandes, Luísa Melville Paiva, Maria da Graça Morais, Urbano Gomes Pinto de Abreu, Gumercindo Loriani Franco e Claudilene Lima de Abreu.

À Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul e a todos os funcionários da UEMS/Aquidauana, em especial ao Sr. Fermiano, Carlinhos,

Eduardo, Renato, Alan e Paíacan, pela colaboração nas atividades desenvolvidas no setor.

À FUNDECT/MS, à Capes e ao CNPq pela bolsa e pelo apoio concedido ao projeto.

A todos do Grupo de Pesquisa Ruminantes MS. A participação de vocês sem dúvidas foi fundamental para a realização deste trabalho. Em especial ao Vinícius e Yasmin pelo companheirismo nos momentos em que a tarefa parecia grande, quase impossível.

Aos amigos Geancarlos (Gean), Douglas (Gordo), Vinícius, Yasmin, Aline, Talita, Amanda, Márcio Gregório, Mariane, Lucy Mery e Pamela pelos incentivos e pela companhia, pelo carinho e cuidados, com certeza sem a amizade de vocês, tudo teria sido mais difícil. Acredito que Deus na sua infinita sabedoria criou nossos caminhos, possibilitando esta amizade, sou grata por tê-los em minha vida.

Pelo longo período de trabalho, torna-se difícil lembrar-me de todos os amigos e colegas que participaram comigo dessa jornada, mas de uma maneira muito sincera, agradeço a todos que de uma forma ou de outra colaboraram para a realização desta dissertação.

Muito obrigada.

SUMÁRIO

	Página
RESUMO.....	iv
ABSTRACT.....	v
CAPÍTULO 1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	01
CAPÍTULO 2 - ATIVIDADES COMPORTAMENTAIS DE BOVINOS DE CORTE SOB PASTEJO SUPLEMENTADOS NA FASE DE RECRIA E TERMINAÇÃO.....	12
Resumo.....	12
Abstract.....	13
Introdução.....	13
Material e Métodos.....	14
Resultados e Discussão.....	17
Conclusões.....	21
Referências.....	21
CAPÍTULO 3 - DESEMPENHO PRODUTIVO E NUTRICIONAL DE BOVINOS DE CORTE EM PASTEJO SUBMETIDOS A DIFERENTES ESTRATÉGIAS DE SUPLEMENTAÇÃO.....	29
Resumo.....	29
Abstract.....	30
Introdução.....	30
Material e Métodos.....	32
Resultados e Discussão.....	37
Conclusões.....	41
Referências.....	42
CAPÍTULO 4 - CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	50

RESUMO

1 Objetivou-se com este estudo avaliar o efeito do suplemento
2 concentrado sobre as atividades comportamentais e sobre o desempenho e
3 características nutricionais e metabólicas de bovinos de corte produzindo em
4 pastejo nas diferentes fases de vida. Utilizou-se 32 bovinos nelorados, com
5 peso corporal inicial de $190,5 \pm 12,94$ kg na fase em recria e $332,9 \pm 34,36$ kg em
6 terminação, divididos aleatoriamente e alocados em quatro áreas com
7 pastagem de *Urochloa brizantha* cv. BRS Piatã. Aos lotes que receberam
8 suplemento concentrado foi fornecido Recrimax AC[®] durante a fase em recria e
9 Lipomax AC[®] na fase em terminação, diariamente, aos demais lotes foi
10 fornecido suplemento mineral Real H 650[®] *ad libitum*. O comportamento
11 ingestivo foi avaliado apenas nos lotes que estavam recebendo o concentrado
12 em ambas as fases. No início e final do experimento, foram realizadas
13 pesagens dos animais após jejum de sólidos. Em cada fase avaliou-se o
14 desempenho em um delineamento inteiramente casualizado. Conduziu-se um
15 ensaio para estimação de consumo, digestibilidade e características
16 metabólicas em oito bovinos, recebendo ou não, suplementação concentrada
17 nas diferentes fases. Sendo analisado em um delineamento de quadrados
18 latino 2 x 2, simultâneos 2 a 2. Utilizou-se o software SAS v 9.4 (SAS Institute
19 Inc., Cary, CA) ao nível de significância de 5%. O uso da suplementação
20 concentrada tornou bovinos em pastejo nas diferentes fases de produção, mais
21 ociosos. A fase de produção influenciou na ingestão de suplemento
22 concentrado, diferindo na uniformidade da velocidade de consumo. A
23 suplementação concentrada propiciou redução no tempo médio de abate.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the effect of concentrate supplementation on behavior activities and on performance and metabolic characteristic of beef cattle producing grazing at different phases of life. We used 32 Nellore cattle, with initial body weight 190.5 ± 12.94 kg at the phases growing and 332.9 ± 34.36 kg finishing, randomized and allocated into four areas with *Urochloa. brizantha* pasture BRS Piatã. Groups who received concentrate was supplied Recrimax AC® during the phase growing and Lipomax AC® at the phase finishing on a daily basis to the other groups was provided supplementation mineral Real H 650® *ad libitum*. The feeding behavior was evaluated only in groups that were being concentrated supplement in both phases. At the beginning and end of the experiment, there were weights of animals after fasting for solids. At each stage we evaluated the performance in a completely randomized design. An test was conducted to estimate consumption, digestibility and metabolic characteristics in eight cattle, receiving or not concentrate supplementation in different phases.. At each stage we evaluated the performance in a completely randomized design. Consumption data, digestion and metabolic characteristics were tested in a latin square design for 2 X 2, 2 and 2 simultaneous. We used the SAS software v 9.4 (SAS Institute Inc., Cary, CA) at a significance level of 5%. The use of concentrate supplementation has cattle grazing in the different phases of production, making them more idleness. The production phases influence the intake of concentrate supplement, differing in uniform consumption rate. The concentrate supplementation caused a reduction in the average time of slaughter.

CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS

A produção de bovinos em pasto tem sido uma das formas mais utilizadas no Brasil. Alguns dos entraves desse tipo de produção estão na aplicação de tecnologias e conhecimentos, que visam minimizar as perdas ocorridas principalmente durante o período de alta ou baixa produção forrageira.

Com essa premissa, considera-se que o desempenho animal em pastagens é determinado principalmente pelas características da forragem, e esta por sua vez está relacionada à qualidade e quantidade ofertada.

Os sistemas de produção de carne bovina em pastagens têm passado por dificuldades no emprego de conhecimentos e alternativas tecnológicas eficientes. Sendo estes capazes de maximizar a produtividade e a qualidade do produto de forma sustentável, e reduzir os impactos ambientais (REIS et al., 2012).

Várias práticas de manejo tem sido adotadas para minimizar as perdas ocorridas durante o período de baixa produção de forrageira, destacando-se como a mais utilizada, a suplementação proteica e energética (REIS et al., 1997).

Um sistema de produção em pasto eficiente é dependente de estratégias nutricionais, mesmo quando predominam uso de animais mais rústicos e adaptados às condições climáticas das regiões tropicais.

A suplementação de bovinos em pastejo durante o período seco é uma das principais estratégias para a intensificação dos sistemas de produção. Por outro lado, o fornecimento deste tipo de suplemento no período das águas ainda é motivo de muito questionamento, sendo considerado por muitos produtores, desnecessário (PORTO et al., 2009).

No entanto, a utilização de suplementos concentrados no período da seca e no período das águas, permite corrigir deficiências específicas de nutrientes na forragem para maximizar a utilização pelos microrganismos ruminais e potencializar o ganho de peso (REIS et al., 2012)

A tendência atual da bovinocultura é buscar alternativas nutricionais e de manejo para as diferentes categorias de bovinos de corte que possibilitem aumento do desfrute do rebanho e maior produção de carne, com o objetivo de aumentar o rendimento econômico do produtor e a qualidade da carne produzida (PAULINO et al., 2013).

Fernandes (2009) destacou que somente o entendimento da interação entre as condições das pastagens, normalmente influenciadas pelos fatores da época do ano; o suplemento fornecido; capacidade de digestão dos nutrientes; os padrões de crescimento e desenvolvimento dos animais; o comportamento animal, que define sua relação com o meio que o cerca, e; as exigências nutricionais do animal, que variam com a fase de vida e a composição do ganho de peso dos animais, permitem gerar conhecimentos extrapoláveis para determinadas situações.

Existe uma carência de trabalhos sobre a evolução dessas condições em animais mantidos em estratégias nutricionais específicas. Na maioria dos trabalhos realizados sobre a suplementação de bovinos a pasto geralmente se avaliam períodos específicos da produção, ou se mede o efeito final de determinado sistema de suplementação (EUCLIDES et al., 2001, MANELLA, 2002).

Na busca da otimização dos sistemas em pastagens fica claro que o arranjo produtivo, além de contornar a sazonalidade, deve garantir a

exploração do maior desenvolvimento e a condição corporal dos animais, durante os períodos favoráveis de primavera-verão e início do outono, devido ao menor custo econômico (PAULINO et al., 2013).

O uso da suplementação concentrada, nas diferentes fases de produção de bovinos de corte em pastejo, visa corrigir possível limitação nutricional imposta pela forragem, potencializando assim o ganho de peso e garantindo a redução da idade ao abate.

A utilização de suplementação na época seca é uma prática bem consolidada pelos produtores, pois tem alta relação custo/benefício, e representa uma fase de extrema limitação nutricional das pastagens (PORTO et al., 2009). Além disso, a queda na qualidade da forragem, em função do aumento da parede celular e lignificação afeta negativamente a digestibilidade da matéria seca e consumo (VAN SOEST, 1994).

Por outro lado, no final do período seco e início da estação das chuvas, observam-se a predominância de perfilhos novos na pastagem, ricos em proteína de alta degradabilidade, elevando o risco de perdas ruminais de nitrogênio na forma de amônia pelos animais (POPPI & MCLENNAN, 1995).

A prática de suplementação também tem se estendido, principalmente quando se deseja manter a curva de crescimento de bovinos e abater animais superprecoces e potencializar ao máximo o desempenho animal (PORTO et al. 2009; MORAES et al., 2009).

Mesmo no período das águas verifica-se que as pastagens tropicais possibilitam desempenhos aquém do limite genético dos animais (POPPI & MCLENNAN, 1995). O bom desempenho alcançado durante a época das águas ocorre, principalmente, em função do ganho compensatório desses

animais, resultante dos diferentes graus de restrição alimentar sofridos anteriormente, durante a seca (FONTES et al., 2007).

A obtenção de estimativas dos coeficientes de digestibilidade constitui aspecto básico para se quantificar o valor energético dos alimentos ou dietas, notadamente via nutrientes digestíveis totais (NDT), permitindo o balanceamento adequado de dietas que propiciem o atendimento das demandas de manutenção e de produção dos animais (DETMANN et al. 2006).

Quanto ao tipo de nutriente a ser suplementado, segundo Ruas et al. (2000), o mais limitante para produção de animais mantidos em regimes de pastagens é a energia. Apesar disto, maior ênfase na suplementação é dada à correção das deficiências proteicas das pastagens. Poppi & McLennan (1995) destacaram que há poucas informações sobre o quanto a proteína é limitante para animais pastejando no período das águas.

Por fim, Prohmann et al. (2004) ressaltaram que o uso de suplementos energéticos no período das águas somente melhora o aproveitamento de pastagens com um suprimento adequado de proteína degradável no rúmen.

Um programa eficiente de suplementação de bovinos em pasto deve adicionar nutrientes à dieta do animal e não substituir nutrientes presentes na forragem ingerida naturalmente. O suplemento deve, ser fornecido com o objetivo de corrigir limitações nutricionais específicas e estimular a fermentação ruminal. Assim, uma suplementação adequada permitiria aos animais obter mais energia de cada unidade de forragem ingerida, pela melhoria nas condições ruminais (PAULINO et al., 2008).

Por outro lado, suplementos ricos em energia, podem causar drástica redução na ingestão e digestibilidade da forragem, resultando em mínima

adição de nutrientes à dieta. Cremin et al. (1991) observaram que a ingestão *ad libitum* de suplemento energético prejudicou as condições ruminais e a digestibilidade da dieta.

Sendo assim, a suplementação aliada ao manejo das pastagens, tem sido uma das principais ferramentas de manejo nutricional capaz de disponibilizar nutrientes para aumentar a taxa de digestão e de síntese de proteína microbiana, aumentando o consumo e extração de energia da forragem, e assim viabilizar e estabelecer uma bovinocultura condizente com novos padrões preconizados para obter sustentabilidade socioeconômica e ambiental (DETMANN et al. 2004; PAULINO et al. 2008).

Além disso, o padrão comportamental de animais submetidos a diferentes dietas em diferentes fases de vida tem sido estudado, como uma das formas de adequar práticas de manejo alimentar que possam maximizar o desempenho de bovinos em pasto.

No entanto, o conhecimento dos padrões de comportamento dos animais para escolha, localização e ingestão de alimento é crucial para o desenvolvimento e sucesso da prática de manejo (FRASER, 1985).

Alimentação, ruminação e ócio, são as atividades comportamentais básicas que caracterizam as atividades diárias dos ruminantes, sendo que sua duração e distribuição podem apresentar efeitos relacionados a dieta, manejo e condições climáticas (FISHER et al., 1997).

Estas atividades comportamentais se diferenciam de indivíduo para indivíduo e muito pouco se sabe sobre quais características do animal poderiam influenciar esta diferença nas atividades. A importância de se estudar o comportamento animal se fundamentam nas perspectivas de utilização e pela

baixa necessidade de equipamentos sofisticados foi destacada por Brâncio et al. (2003).

Segundo Poppi et al. (1987) os fatores não nutricionais são importantes determinantes na ingestão, modificando a atividade de pastejo, e são influenciados essencialmente pela estrutura do pasto e comportamento dos animais.

Pardo et al. (2003) destacaram que a interação dos diversos fatores que caracterizam o sistema de criação de bovinos em pasto pode afetar o comportamento ingestivo dos animais, interferindo diretamente sobre a resposta animal. Segundo Silva et al. (2010), ainda são poucos e controversos os resultados encontrados na literatura que avaliaram o efeito da suplementação a pasto sobre o comportamento dos ruminantes.

Adams (1985) verificou diferenças entre as atividades de bovinos de corte em pasto e suplementados com grão de milho. Por outro lado, Barton et al. (1992) observaram que o horário de fornecimento de suplementação não influenciou os tempos de pastejo e ruminação de bovinos a pasto.

O objetivo geral com este projeto foi avaliar o efeito da suplemento concentrado em diferentes fases de produção sobre o desempenho, as características nutricionais e as atividades comportamentais de tourinhos de corte criados sob pastejo.

LITERATURA CITADA

ADAMS, C. Effect of time of supplementation on performance, forage intake and grazing behavior of yearling beef steers grazing Russian wild

ryegrass in the fall. **Journal of Animal Science**. v. 61, n. 4, p. 1037 – 1042, 1985.

BARTON, R.K.; KRYSL, L.J.; JUDKINS, M.B. Time of daily supplementation for stress grazing dormant intermediate wheat grass pasture. **Journal of Animal Science**. v. 70, n. 2, p. 547 – 558, 1992.

BERG, R. T.; BUTTERFIELD, R. M. **New concepts of cattle growth**. Sydney: Sydney university press, p.240, 1976.

BRÂNCIO, P.A.; NASCIMENTO JR, D.; EUCLIDES, V.P.B. et al. Avaliação de três cultivares de *Panicum maximum* Jacq. Sob pastejo: composição da dieta, consumo de matéria seca e ganho de peso animal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.5, p.1037-1044, 2003.

CREMIN, J.D.; FAULKNER, N.R.; MERCHEN G.C. et al. Digestion criteria in nursing beef calves supplemented with limited levels of protein and energy. **Journal of Animal Science**, v.69, n.3, p.1322-1331, 1991.

DETMANN, E.; PAULINO, M.F.; ZERVOUDAKIS, J.T. et al. Níveis de proteína bruta em suplementos múltiplos para terminação de bovinos mestiços em pastejo durante a época seca: desempenho produtivo e características de carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, p. 169-180, 2004.

DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C.; HENRIQUES, L.T. et al. Estimação da digestibilidade dos carboidratos não-fibrosos em bovinos utilizando-se o conceito de entidade nutricional em condições brasileiras. **Revista Brasileira de Zootecnia** v.35, p.1479-1486, 2006.

EUCLIDES, V.P.B.; EUCLIDES FILHO, K.; COSTA, F.P. et al. Desempenho de novilhos F1s Angus-Nelore em pastagens de *Brachiaria*

decumbens submetidos a diferentes regimes alimentares. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.2, p.470-481, 2001.

FERNANDES, H.J. **Estudo do crescimento de tourinhos em pastejo recebendo suplementação concentrada com diferentes perfis protéicos**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2009. 301 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 2009.

FISHER, V.; DESWYSEN, A.G.; DESPRES, L. et al. Comportamento ingestivo de ovinos recebendo dieta à base de feno durante um período de seis meses. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 5: 1032-1038, 1997.

FONTES, C. A. A.; GUIMARÃES, R. F. M.; ALMEIDA, M. I. V. et al. Avaliação do ganho compensatório em novilhos mestiços Holândes-Gir: consumo e desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.3, p.698-708, 2007.

FRASER, A.F. Ethology of farm animals: A comprehensive study of the behavioural features of the common farm animals. A Basic Information, n.5. **Elsevier Science Publishers**: Netherlands, p. 500, 1985.

LAWRENCE, T.J.; FOWLER, V.R. **Growth of farm animals**. 2.ed. Wallingford: CAB International, p.347, 2002.

MANELLA, M. Q.; LOURENCO, A. J.; LEME, P. R. Recria de bovinos nelore em pastos de *Brachiaria brizantha* com suplementação protéica ou com acesso a banco de proteína de *Leucaena leucocephala*: desempenho animal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.6, p.2274-2282. 2002.

MORAES, J. A. S.; BERCHIELLI, T. T.; QUEIROZ, M. F. S. et al. Influencia da frequência de suplementação no consumo, na digestibilidade e na

fermentação ruminal em novilhos de corte mantidos em pastagem de capim-marandu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.9, p.1824-1834, 2009.

PARDO, R.M.P.; FISCHER, V.; BALBINOTTI, M. et al. Comportamento ingestivo diurno de novilhos em pastejo a níveis crescentes de suplementação energética. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, p.1408-1418, 2003.

PAULINO, M.F.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C. Bovinocultura funcional nos trópicos. In: VI SIMCORTE Simpósio de produção de gado de corte. 2008. Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG:DZO/UFV. p. 275 – 306, 2008.

PAULINO, M.F.; DETMMAN, E.; SILVA, A.G. et al. Modelos dietéticos para bovinos em pastejo. In: II Simpósio Brasileiro de produção de ruminantes. 2013. Itapetininga, BA. **Anais...** Itapetininga, BA:UESB. p.70-84, 2013.

POPPI, D.P.; HUGHES, T. P.; L'HUILLIER, J.L. Intake of pasture by grazing ruminants. In: NICOL, A.M., (Ed) **Feeding livestock on pasture**. Sidney: New Zealand Society Animal Production, p.55-64. 1987.

POPPI, D.P.; MCLENNAN, S.R. Protein and energy utilization by ruminants at pasture. **Journal of Animal Science**, v.73, p.278-290, 1995.

PORTO, M.O.; PAULINO, M.F.; VALADARES FILHO, S.C.; et al. Fontes suplementares de proteína para novilhos mestiços em recria em pastagens de capim-braquiária no período das águas: desempenho produtivo e econômico. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.8, p.1553-1560, 2009.

PROHMANN, P.; BRANCO, A.F.; JOBIM, C.C. et al. Suplementação de bovinos em pastagem de Coastcross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers) no verão. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.3, p.792-800, 2004.

REIS, R.A.; RODRIGUES, L.R.A.; PEREIRA, J.R.A. Suplementação como estratégia para o manejo das pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DAS PASTAGENS, 13., 1997, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1997. p.123-150.

REIS, R.A.; RUGGIERI, A.C.; OLIVEIRA, A.A. et al. Suplementação como estratégia de produção de carne de qualidade em pastagens tropicais. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.13, n.3, p. 642-655, 2012.

SILVA, R.R.; PRADO, I.N.; SILVA, F.F. et al. Comportamento ingestivo diruno de novilhos Nelore recebendo níveis crescentes de suplementação em pastejo de capim-braquiária. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.9, p.2073-2080, 2010.

VAN SOEST, P.J. Animal, and Environment, p.77-92. In: **Nutritional ecology of the ruminant**. 2a ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994.

CAPÍTULO 2 – Atividades comportamentais de bovinos de corte sob pastejo suplementados nas fases de recria e terminação (Revista Ciência Rural)

Behavior activities of beef cattle under grazing supplemented of growing and finishing at phases

RESUMO

Objetivou-se avaliar o efeito da suplementação concentrada sobre as atividades comportamentais de bovinos de corte em pastejo nas fases de recria e terminação. Utilizou-se 32 bovinos nelorados, com peso corporal (PC) inicial $190,5 \pm 12,94$ kg (recria) e $332,9 \pm 34,36$ kg (terminação) divididos aleatoriamente e alocados em quatro áreas com pastagem de *Urochloa brizantha* cv. BRS Piatã. Aos tratamentos suplementados, o suplemento concentrado foi fornecido diariamente numa proporção de 0,5% do PC. Aos demais tratamentos, foi fornecido o suplemento mineral *ad libitum*. As atividades avaliadas foram: em pé em ócio, em pé ruminando, deitado em ócio, deitado ruminando, caminhando, pastejando, consumindo suplemento ou bebendo água. O comportamento ingestivo foi avaliado apenas nos lotes que receberam concentrado. Utilizou-se o PROC MIXED e o PROC NLIN ambos do software SAS v. 9.4 ao nível de significância de 5%. O uso da suplementação concentrada afetou o comportamento diurno de bovinos em pastejo nas duas fases de produção, tornando-os mais ociosos. A fase de produção influenciou a velocidade de ingestão de concentrado em bovinos a pasto, diferindo com relação à uniformidade da velocidade de consumo.

Palavras-chave: comportamento, Nelore, ócio, ruminação

ABSTRACT

This study was conducted aiming to evaluate the effects of concentrate supplementation on diurnal and feeding behavior in grazing beef cattle in growing and fattening phases. Thirty-two Nellore bulls with initial body weight (BW) 190.5 ± 12.94 kg (growing) and 332.9 ± 34.36 (finishing), were randomized and allocated in four areas with *Urochloa brizantha*, BRS Piatã. For the supplemented treatments, the concentrate was fed daily, in the amount of 0.5 g/kg of BW. To the control groups a mineral mixture was offered *ad libitum*. The behavioral activities evaluated were: standing in idleness, standing ruminating, lying in idleness, lying ruminating, walking, grazing, consuming supplement and drinking water. The feeding behavior was evaluated only for the groups receiving concentrated supplement. The data was analyzed using PROC MIXED and PROC NLIN in SAS v.9.4, adopting a 5% significance level. Concentrated supplementation affected diurnal behavior of grazing cattle in both phases, increasing the time of idleness. The production phase influenced the intake of concentrated supplement, with the uniformity of supplement intake rate differing between the evaluated phases.

Key words: behavior, idleness, Nellore, rumination

INTRODUÇÃO

O padrão comportamental de animais submetidos a diferentes dietas em diferentes fases de vida tem sido estudado com o objetivo de adequar práticas de manejo alimentar que possam maximizar o desempenho de bovinos a pasto.

De acordo com FISHER et al. (1997) a alimentação, ruminação e ócio são as atividades comportamentais básicas diárias dos ruminantes. Sua duração e distribuição no dia podem ser influenciadas por fatores como tipo da dieta, manejo e condições

climáticas. Estas atividades se diferenciam ainda de indivíduo para indivíduo, mas muito pouco se sabe sobre quais características intrínsecas do animal poderiam influenciá-las.

PARDO et al. (2003) destacaram que a interação dos diversos fatores que caracterizam o sistema de criação de bovinos a pasto pode afetar o comportamento ingestivo dos animais, interferindo diretamente sobre a resposta animal. Segundo SILVA et al. (2010), ainda são poucos e controversos os resultados encontrados na literatura que avaliaram o efeito da suplementação a pasto sobre o comportamento dos ruminantes.

A importância de se estudar este aspecto da produção animal é devido as suas perspectivas de utilização no manejo alimentar e baixa necessidade de equipamentos sofisticados, conforme foi destacado por BRÂNCIO et al. (2003).

Objetivou-se com este trabalho avaliar as atividades comportamentais de bovinos de corte em pastejo, recebendo suplementação concentrada nas fases de recria e terminação.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliados 32 bovinos nelorados, com peso corporal (PC) inicial na fase de recria de $190,5 \pm 12,94$ kg, e na fase de terminação de $332,9 \pm 34,36$ kg, no Setor de Bovinocultura de Corte da Unidade Universitária de Aquidauana/UEMS, latitude $20^{\circ} 28' S$; longitude $55^{\circ} 48' W$ e altitude de 149 metros. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é Tropical Úmido (AW), dividido em duas estações, a chuvosa (outubro a março) e a seca (abril a setembro).

Os animais foram divididos em quatro lotes com oito animais cada. Os lotes foram mantidos em uma área com pastagem de *Urochloa brizantha* cv. BRS Piatã, subdividida em 16 piquetes de 0,5 hectare cada.

Na fase de recria avaliou-se animais suplementados com concentrado e mineral. Na fase em terminação avaliou-se os animais que receberam suplemento mineral durante todo o período experimental (Controle), com os animais suplementados com concentrado durante todo o experimento (Contínua), com os animais que receberam concentrado na fase em recria e apenas suplementação mineral na terminação (Recria) e com os animais que na fase em recria receberam suplemento mineral e foram suplementados com concentrado na terminação (Terminação).

Aos dois lotes que receberam suplemento concentrado, foi fornecido concentrado Recrimax AC[®] (Real H, Campo Grande, MS) na fase em recria e Lipomax AC[®] (Real H, Campo Grande, MS) na fase em terminação, diariamente, na proporção de 0,5% do PC. Aos demais lotes, foi fornecido suplemento mineral Real H 650[®] (Real H, Campo Grande, MS), *ad libitum* em ambas as fases avaliadas (Tabela 1).

Amostras do concentrado foram retiradas e congeladas para posteriores análises. Realizou-se ainda, mensalmente, uma amostragem qualitativa da forragem consumida pelos animais, via simulação manual de pastejo, que também foram encaminhadas para análises (Tabela 2).

As análises laboratoriais foram realizadas no Laboratório de Ruminantes da Unidade de Aquidauana/UEMS. As amostras, após secas em ventilação forçada (60°C por 72 horas) foram processadas em moinho com peneira de 1 mm. A estimativa de matéria seca (MS, método INCT-CA G-003/1), matéria mineral (MM, método INCT-CA M-001/1), proteína bruta (PB, método INCT-CA N-001/1), extrato etéreo (EE, método INCT-CA G-005/1), fibra insolúvel em detergente neutro (FDN, método INCT-

CA F-002/1) corrigida para cinzas (CIDN, método INCT-CA M-002/1) e proteínas (PIDN, método INCT-CA N-004/1), fibra insolúvel em detergente ácido (FDA, método INCT-CA F-003/1), proteína insolúvel em detergente ácido (PIDA, método INCT-CA N-005/1) e lignina, via hidrólise ácida (método INCT-CA F-005/1), segundo DETMANN et al., 2012.

As avaliações das atividades comportamentais foram realizadas entre os meses de agosto e setembro de 2013 (recria) sendo registrada temperatura média máxima de 27,8°C e média mínima de 20,5°C, e entre abril e junho de 2014 (terminação), quando se observou uma temperatura média máxima de 29,5°C e média mínima de 21,2°C.

Os animais foram individualmente identificados no costado. Em cada fase, durante nove dias não consecutivos, as observações foram realizadas por três duplas de observadores em um período diurno de doze horas, à distância, com auxílio de binóculos, a cada cinco minutos. Respeitou-se um período de trinta minutos anterior à primeira visualização para a adaptação dos animais à presença dos observadores.

As atividades avaliadas foram: em pé em ócio, em pé ruminando, deitado em ócio, deitado ruminando, caminhando, pastejando, consumindo suplemento ou bebendo água. O comportamento observado para cada animal foi considerado uniforme nos cinco minutos entre observações.

O tempo total em ócio foi estimado somando-se os tempos despendidos deitado em ócio e em pé em ócio. O tempo total ruminando foi calculado como a soma dos tempos despendidos em pé ruminando e deitado ruminando, e o tempo total deitado como a soma dos tempos despendidos deitado em ócio e ruminando.

Foi realizada uma avaliação do consumo de concentrado, em ambas as fases. Durante seis dias não consecutivos, pesaram-se as sobras no cocho aos 20, 40, 60, 90, 120, 180, 240, 480 e 1.440 minutos após o fornecimento. O consumo por animal foi

calculado, em cada tempo de observação, subtraindo-se o peso das sobras naquele momento do peso total do fornecido no dia, e dividindo-se o resultado por oito.

Para representar a ingestão do suplemento concentrado em cada fase de vida dos animais, ajustou-se um modelo logístico do tipo,

$$Y = a * (1 - b * e^{(-k * X)})^{-1} \quad \text{Eq. [1]}$$

Sendo: “a”, “b” e “k” são os parâmetros do modelo, “e” é a base do logaritmo natural, e Y e X as variáveis.

Este modelo foi ajustado de forma a descrever o padrão de consumo do concentrado (Y, g) em função do tempo decorrido desde o fornecimento (X, min.), durante 24 horas.

Na avaliação do comportamento diurno, o efeito da suplementação concentrada foi analisado, em cada fase, por um modelo em blocos casualizados, considerando-se o mês como bloco, e as observações diárias como medidas repetidas no animal.

Os modelos de consumo do concentrado em cada fase foram comparados entre si pelo teste de identidade de modelos (REGAZZI, 2003). Utilizou-se o PROC MIXED para comparação das atividades comportamentais e o PROC NLIN para ajuste e comparação dos modelos de consumo do suplemento, ambos do software SAS v. 9.4 (SAS Institute Inc., Cary, CA). Adotou-se o nível de significância de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na fase de recria, animais suplementados com concentrado (Tabela 3) gastaram cerca de 116 min d⁻¹ a mais (P<0,05) com atividades de repouso: em pé em ócio, deitado ruminando, e tempo total deitado, ruminando e em ócio. Por outro lado, os animais que receberam suplementação mineral permaneceram cerca de 8% do período diurno (58,3 min d⁻¹) a mais (P<0,05) pastejando.

Este padrão de comportamento permite aos animais suplementados com concentrado um menor gasto de energia durante o dia, mesmo com pouco mais de três minutos a mais caminhando andando ($P<0,05$). Isto permite inferir que a utilização do concentrado acabou por determinar uma diminuição nas exigências de energia de manutenção (pela redução das atividades diurnas), o que pode ter contribuído para melhorar o seu desempenho (além do maior aporte de nutrientes).

KRYSL & HESS (1993), observaram que geralmente a utilização de grãos (amido) como suplemento reduz o tempo de pastejo. Também CABRAL et al. (2011) mostraram que a utilização do suplemento concentrado reduziu o tempo de pastejo em cerca de 66 min d^{-1} , dispendendo parte desse período para atividades de ócio e permanência no cocho, como aqui também observado.

O maior ($P<0,05$) tempo despendido consumindo suplemento pelos animais que recebiam concentrado na fase de recria pode ser diretamente relacionado ao maior consumo deste tipo de suplemento.

Na fase de terminação observou-se comportamento semelhante entre os animais que receberam os diferentes tipos de suplementação: os animais suplementados com concentrado (Tratamentos Contínua e Terminação) dispenderam mais ($P<0,05$) tempo em ócio (cerca de 10 min d^{-1} a mais), e caminhando (cerca de 6 min d^{-1} a mais), enquanto os que receberam mineral pastejaram cerca de 40 min d^{-1} a mais ($P<0,05$) (Tabela 4).

O menor tempo de pastejo observado nos animais suplementados com concentrado está relacionado à disponibilidade de nutrientes contidos no suplemento, que reduz o ímpeto da busca de forragem. PARDO et al. (2003) e FISCHER et al. (2002) observaram que animais que não recebiam suplementos proteicos permaneceram maior tempo pastejando. Além disso, estes animais apresentaram também menores tempos para atividades relacionadas ao ócio.

Os valores aqui observados para o tempo médio de pastejo encontram-se entre 360 e 468 min d⁻¹ no período diurno (em ambas as fases). Isto reforça a hipótese de que a redução do tempo de pastejo dos animais que recebiam suplemento concentrado pode estar associada a uma menor necessidade de estes buscarem nutrientes na forragem.

Na época em que avaliou-se os animais em terminação, os dias eram mais curtos e as temperaturas mais amenas. Nesta época do ano, os animais intensificam o pastejo no período diurno e deixam atividades em ócio e ruminação para o período noturno (VAN SOEST, 1994). Assim, a semelhança entre os tempos médio total de ruminação ($P>0,05$) entre os animais suplementados com concentrados na fase de terminação pode estar relacionada ao período em que o comportamento foi avaliado, já que a maior parte desta atividade seria realizada no período noturno (VAN SOEST, 1994).

ADAMS (1985) também avaliou o efeito da suplementação concentrada sobre o comportamento de bovinos de corte e não observou diferença entre os tempos de ruminação entre animais suplementados à base de milho e animais que não receberam suplementação.

O fato dos animais do tratamento recria ter sido suplementado com concentrado na fase anterior não foi capaz de afetar o tempo médio em que os animais permaneceram no cocho e pastejando, já que não apresentou diferença ($P>0,05$) quando comparado com o tratamento controle.

A maior parte do tempo de pastejo economizado pelos animais que receberam o concentrado foi dispendido ($P<0,05$) por eles em consumo do suplemento (cerca de 21 min d⁻¹ a mais). Estes valores mostram um consumo mais demorado do suplemento concentrado pelos animais na terminação do que na recria.

Para se confirmar esta hipótese, estudou-se o comportamento ingestivo dos animais nas duas fases avaliadas. Ao se utilizar o modelo logístico para avaliar o

comportamento ingestivo dos animais, o parâmetro “a” representou o limite máximo de consumo relativo diário de suplemento pelos animais em determinada fase, g/kg PC; o parâmetro “b” representou as estimativas iniciais de tempo e consumo e é considerado um parâmetro sem interpretação biológica específica, responsável pelo formato que a curva de consumo assume (SARMENTO et al., 2006), e; o parâmetro “k” pode ser interpretado como a taxa (ou velocidade relativa) média de consumo do suplemento.

Comparando-se os modelos de ingestão do concentrado observou-se diferença ($P < 0,05$) entre o consumo nas fases avaliadas (Tabela 5). Os animais em ambas as fases consumiram a quantidade total de concentrado (parâmetro “a”) fornecido diariamente.

Analisando-se o parâmetro “b”, relacionado ao tempo em que os animais iniciaram a ingestão do suplemento e à uniformidade do padrão de consumo, observou-se que, na fase de recria, os animais demoraram um pouco mais para iniciar o consumo acelerado. Observou-se também que houve uma maior variação na velocidade de consumo nesta fase: um início mais longo com baixa velocidade de consumo, uma aceleração de consumo, e um período mais longo de redução da velocidade de consumo (Figura 1).

Os animais em terminação chegaram mais rapidamente a uma maior velocidade relativa de ingestão de concentrado, atingindo também mais rapidamente o máximo de ingestão diária. Isto tornou seu consumo mais uniforme.

A análise do parâmetro “k” mostrou esta diferença no padrão de consumo nas diferentes fases refletindo em uma maior velocidade de consumo relativo nos animais da fase de terminação. Isto mostrou que o maior tempo de consumo observado nesta fase estava então ligado à maior quantidade absoluta de suplemento concentrado a ser consumido, devido ao maior tamanho dos animais.

Esta modificação no comportamento ingestivo observado entre as fases de produção reforça a teoria de HODGSON (1990) que afirmou que ruminantes adaptam-se às condições alimentares, sendo capazes de modificar seus parâmetros de ingestão de alimentos para alcançar e manter determinado nível de consumo, compatível com suas exigências nutricionais. Assim, o maior tamanho dos animais na fase de terminação levou a maiores exigências nutricionais, tornando-os mais ávidos no consumo relativo do concentrado (mais rico em nutrientes), apesar de demorarem mais tempo para ingerir a quantidade total de concentrado do que na fase de recria.

Também DAMASCENO et al., (1999) explicaram que este comportamento pode ser atribuído ao fato dos animais em terminação serem mais ávidos em busca do concentrado no momento do fornecimento do mesmo. Da mesma forma como os animais em confinamento são estimulados a procurar o alimento nos momentos do fornecimento, animais mais velhos podem ter maior facilidade de aprender a associar a presença do tratador.

CONCLUSÕES

O fornecimento do suplemento concentrado alterou as atividades comportamentais diurnas de bovinos mantidos em pasto nas fases de recria e terminação, reduzindo o tempo de pastejo e tornando-os mais ociosos.

A fase de produção alterou o padrão de consumo de suplemento concentrado de bovinos a pasto, aumentando a velocidade de consumo relativo na fase de terminação.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à FUNDECT/MS, ao CNPq, à Capes, à UEMS e à Real H Nutrição e Saúde Animal pelo apoio neste experimento.

REFERÊNCIAS

- ADAMS, D.C. Effect of time of supplementation on performance, forage intake and grazing behavior of yearling beef steers grazing Russian wild ryegrass in the fall. **Journal of Animal Science**, v.61, p.1037-1042, 1985. Disponível em: <<https://www.animalsciencepublications.org/publications/jas/abstracts/61/5/JAN0610051037>> Acesso em: 02 ago. 2015. doi: 10,2134/jas1985.6151037x.
- BRÂNCIO, P.A.; NASCIMENTO JR., D.; EUCLIDES, V.P.B. et al. Avaliação de três cultivares de *Panicum maximum* Jacq. Sob pastejo: composição da dieta, consumo de matéria seca e ganho de peso animal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.5, p.1037-1044, 2003.
- CABRAL, C.H.A.; BAUER, M.O.; CABRAL, C.E.A. et al. Comportamento ingestivo diurno de novilhos suplementados no período das águas. **Revista Caatinga**, v.24, n.4, p. 178-185, 2011.
- DAMASCENO, J.C.; BACCARI JR, F.; TARGA, L.A. Respostas comportamentais de vacas holandesas com acesso a sombra constante ou limitada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.34, p.709-715, 1999.
- DETMANN, E.; SOUZA, M.A.; VALADARES FILHO, S.C. (Eds.) **Métodos para análise de alimentos**. Visconde do Rio Branco: Suprema, 214p. 2012.
- FISCHER, V.; DESWYSEN, A.G.; DESPRES, L. et al. Comportamento ingestivo de ovinos recebendo dieta a base de feno durante um período de seis meses. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, p.1032-1038, 1997.
- FISCHER, V.; MORENO, C.B.; GOMES, F.J. et al. Comportamento ingestivo diurno de novilhas jersey suplementadas com farelo de milho em pastagem de azevém (*Lolium multiflorum*). IN: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE

- ZOOTECNIA, 39. 2002. **Anais...** Recife:Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002. (CD-ROM).
- HODGSON, J. **Grazing management**: science into practice. Essex: Longman, 1990. 203p.
- KRYSL, L.J.; HESS, B.W. Influence of supplementation on behavior of grazing cattle. **Journal of Animal Science**, v.71, p.2546- 2555, 1993. Disponível em: <<https://www.animalsciencepublications.org/publications/jas/abstracts/71/9/2546?search-result=1>> Acesso em: 02 ago. 2015. doi: /1993.7192546x.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7 ed. Washington, DC.: National Academy Press. p.381, 2001.
- PARDO, R.M.P.; FISCHER, V.; BALBINOTTI, M. et al.Comportamento ingestivo diurno de novilhos em pastejo submetidos a níveis crescentes de suplementação energética. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1408-1418, 2003. Disponível em:<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S151635982003000600016>. Acesso em: 03 ago. 2015. doi:
- REGAZZI, A. J. Teste para verificar a igualdade de parâmetros e a identidade de modelos de regressão não-linear. **Revista Ceres**, v.50, n.287, p.9-26, 2003.
- SARMENTO, J.L.R.; REGAZZI, A. J.; HAUSS DE SOUZA, W. et. al. Estudo da curva de crescimento de ovinos Santa Inês. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35 (2): 435-442, 2006.
- SILVA, R.R.; PRADO, I.N.; SILVA, F.F. et al. Comportamento ingestivo diurno de novilhos Nelore recebendo níveis crescentes de suplementação em pastejo de capim-braquiária. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.9, p.2073-2080, 2010.

VAN SOEST, P.J. Function of the Ruminant Forestomach, p230-252. In:**Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed.New York: Cornell University, 1994.

Tabela 1 – Níveis de garantia do suplemento mineral durante fornecido durante as fases de recria e terminação.

Componentes	Níveis de garantia ¹
Cálcio mínimo	211,0
Cálcio máximo	221,0
Cobalto mínimo	90,0
Cobre mínimo	1150,0
Enxofre mínimo	3000,0
Flúor mínimo	650,0
Fósforo mínimo	65,0
Iodo mínimo	90,0
Magnésio mínimo	5000,0
Manganês mínimo	1400,0
Selênio mínimo	10,0
Sódio mínimo	106,0
Zinco mínimo	2500,0

¹Garantia por kg do produto (g/kg).

Tabela 2 - Médias e desvio-padrão da composição bromatológica do concentrado e da forragem durante os períodos de avaliação das atividades comportamentais.

Componentes ¹	Suplemento Concentrado		<i>Urochloa brizantha</i> cv.Piatã	
	Recria ²	Terminação ³	Recria ²	Terminação ³
MS	90,5±0,23	90,4±1,01	30,6±0,05	29,9±0,61
PB	15,2±2,61	17,8±1,17	11,0±0,99	12,2±0,53
EE	1,3±0,42	2,3±0,40	1,68±0,24	1,91±0,29
FDNcp	8,1±2,82	12,5±1,83	56,9±0,72	57,9±4,81
FDA	10,4±3,15	9,9±1,83	32,8±1,12	32,2±0,46
PIDA	2,46±0,81	2,89±1,46	0,17±0,11	0,44±0,13
Lignina	1,84±0,87	1,63±0,68	6,93±5,43	5,56±2,46
CNF	45,1±7,11	48,57±8,22	25,2±0,25	19,1±2,51
NDT	65,8±1,33	73,94±3,83	66,1±5,14	67,6±2,03

¹Sendo: MS= % de matéria seca; PB=% de proteína bruta; EE=% de extrato etéreo; FDNcp= % de fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína; FDA= % fibra em detergente ácido; CNF= % de carboidratos não fibrosos; NDT= % Nutrientes Digestíveis Totais, estimado como sugerido pelo NRC (2001);

²Recria = referente ao período entre os meses de Agosto e Setembro/2013;

³Terminação = referente ao período entre os meses de Abril e Junho/2014.

Tabela 3 – Médias das atividades comportamentais diurnas de bovinos de corte em pastejo suplementados na fase em recria¹.

Atividades Comportamentais, min d ⁻¹	Tipo de Suplementação ²		Erro padrão	Valor – P
	Concentrado	Mineral		
Caminhando	40,54	37,11	1,576	0,038
Pastejando	360,1	418,4	5,399	<0,001
Em pé em ócio	58,67	42,15	2,263	<0,001
Em pé ruminando	30,45	31,87	2,465	0,567
Deitado em ócio	135,6	128,0	4,695	0,117
Deitado ruminando	69,44	46,25	3,547	<0,001
Comendo	20,56	11,69	1,256	<0,001
Bebendo	4,62	4,48	0,695	0,847
Tempo Total Deitado	205,1	174,3	5,411	<0,001
Tempo Total Ruminando	99,89	78,12	4,027	<0,001
Tempo Total Ócio	194,3	170,2	4,951	<0,001

¹Recria = Avaliação referente ao período entre os meses de Agosto e Setembro de 2013;

² Nesta fase, os tratamentos contínua e recria foram avaliados em conjunto pois ambos recebiam suplementação concentrada nesta fase. Da mesma forma os tratamentos controle e terminação, receberam suplementação mineral nesta fase.

Tabela 4 – Médias de atividades comportamentais diurnas de bovinos de corte em pastejo na fase de terminação¹.

Atividades Comportamentais, min d ⁻¹	Suplementação ²				Erro padrão
	Contínua	Terminação	Recria	Controle	
Caminhando	27,26 ^a	26,14 ^a	18,85 ^b	21,75 ^b	1,299
Pastejando	429,9 ^b	424,6 ^b	466,3 ^a	470,8 ^a	5,836
Em pé em ócio	49,47 ^a	46,09 ^{ab}	41,97 ^{bc}	37,50 ^c	2,507
Em pé ruminando	33,32	32,25	33,06	36,99	2,404
Deitado em ócio	39,99	40,23	37,58	37,12	2,746
Deitado ruminando	115,4	120,9	118,2	111,0	4,271
Comendo	25,64 ^b	30,83 ^a	6,444 ^c	7,986 ^c	1,209
Bebendo	3,819 ^a	3,777 ^a	2,444 ^{ab}	1,666 ^b	0,506
Tempo Total Deitado	155,4 ^{ab}	161,2 ^a	155,8 ^{ab}	148,1 ^b	6,068
Tempo Total Ruminando	148,7	153,2	151,3	148,0	4,686
Tempo Total Ócio	89,45 ^a	86,33 ^a	79,55 ^{ab}	74,62 ^b	3,659

¹Terminação = Avaliação referente ao período entre os meses de Abril e Junho de 2014.

²Valores com sobrescritos com letras diferentes na mesma linha são estatisticamente diferentes de acordo com o teste de Tukey (P<0,05).

Tabela 5 - Estimativa dos parâmetros das equações de predição do comportamento ingestivo e comparação das equações entre as fases de produção.

Parâmetros ^a	Fases de produção	
	Recria	Terminação
A	4,552±0,096	4,806±0,212
B	-14,687±2,092	-6,770±1,287
K	0,0068±0,0004	0,0092±0,0012
Valor – P	<0,0001	
Comparação Modelos		

^aUtilizou-se Modelo logístico do tipo: $\text{Consumo} = a * (1 - b * e^{(-k * t)})^{(-1)}$, sendo o “Consumo” de suplemento a um determinado tempo, g; “e” é a base do logaritmo natural; “t” é o tempo desde o fornecimento do suplemento, min; e “a”, “b” e “k” são parâmetros do modelo.

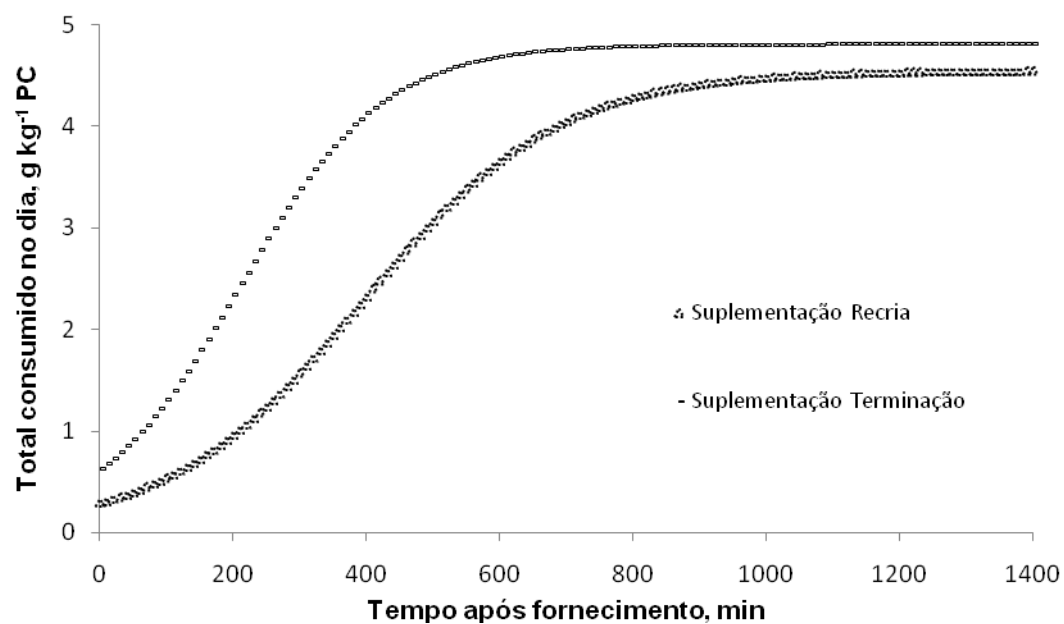


Figura 1 – Consumo diário de suplemento concentrado (g/kg de peso corporal) por bovinos nas fases de recria e terminação.

CAPÍTULO 3 – Desempenho produtivo e nutricional de bovinos de corte em pastejo submetidos a diferentes estratégias de suplementação (Revista Ciência Rural)

Productive and nutritional performance of beef cattle grazing under different supplementation systems

RESUMO

Objetivou-se avaliar o efeito da época de suplementação sobre o desempenho e características nutricionais de bovinos de corte em pastejo nas fases de recria e terminação. Utilizou-se oito bovinos machos, nelorados, com peso corporal inicial médio de $196,6 \pm 17,6$ kg, em delineamento de quadrado latino para estimação de consumo, digestibilidade e características metabólicas. Para a avaliação de desempenho foram utilizados 32 animais semelhantes, divididos aleatoriamente em quatro grupos (tratamentos controle, contínua, recria e terminação), em delineamento inteiramente casualizado. Foi fornecido suplemento concentrado diariamente, numa proporção de 0,5% do PC, e suplemento mineral *ad libitum*. Os animais foram pesados no início e no final do experimento, após jejum de sólidos de 16 horas. Utilizou-se o PROC GLM do SAS v.9.4 e um nível de significância de 5%. A suplementação concentrada não causou efeito substitutivo, propiciou maior GMD e melhorou o aproveitamento metabólico da PB e do EE na recria e terminação, e do NDT na terminação. Esta suplementação melhorou ainda o uso metabólico do nitrogênio e reduziu o tempo de abate dos animais.

Palavras-chave: concentrado, forragem, ganho de peso, N-NH₃ sanguíneo

^{I*} Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. Bolsista da FUNDECT/MS e CAPES – UEMS, Rodovia Aquidauana – UEMS, Km 12, 79200-000 Aquidauana – MS. Email: neiaros@hotmail.com. * Autor para correspondência.

^{II} Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – UEMS, Unidade de Aquidauana – MS, Brasil.

ABSTRACT

The objective of this experiment was to evaluate the effect of the season of the concentrated supplementation on performance and nutritional characteristics of beef cattle grazing in the growing and finishing phases. We used eight Nellore animals, with average weight and initial age of 196.6 ± 17.6 kg, in one latin square design for estimating consumption, digestion and metabolic characteristics. To evaluate performance, 32 similar animals were used, randomly divided into four groups (control, continuous, growing and finishing treatments), in a completely random design. Concentrate supplement was supplied daily, at a rate of 0.5% body weight, and the mineral supplement *ad libitum*. Animals were weighted at the beginning and the end of the experiment, after 16h of solids fasting. We used the PROC GLM SAS v. 9.4 and a significance level at 5%. The concentrate supplementation provided higher ADG, caused no substitutive effect and improved metabolic utilization of CP and EE in growing and finishing phases, and TDN only at the finishing phase. This supplementation improved metabolic use of dietary nitrogen and reduced the average time of slaughter.

Key-words: concentrated, forage, weight gain, N-NH₃ blood

INTRODUÇÃO

O uso da suplementação concentrada, nas diferentes fases de produção de bovinos de corte em pastejo, visa corrigir possível limitação nutricional imposta pela forragem, potencializando assim o ganho de peso e garantindo a redução da idade ao abate.

O uso da suplementação na época seca já representa uma prática bem consolidada pelos produtores, com sua alta relação custo/benefício, em uma fase de extrema limitação nutricional das pastagens (PORTO et al., 2009). Além disto, a queda na

qualidade da forragem, em função do aumento da parede celular e lignificação, afeta negativamente a digestibilidade da matéria seca e o consumo (VAN SOEST, 1994b).

Por outro lado, no final do período seco e início da estação das chuvas, observam-se a predominância de perfilhos novos na pastagem, ricos em proteína de alta degradabilidade, elevando o risco de perdas de nitrogênio na forma de amônia (POPPI & MCLENNAN, 1995). Durante a época das águas, entretanto, a prática de suplementação também tem se estendido, principalmente quando se deseja manter a curva de crescimento de bovinos e abater animais superprecoces, potencializando ao máximo o desempenho animal (PORTO et al. 2009).

Um programa de suplementação de bovinos em pasto eficiente deve adicionar nutrientes à dieta do animal, e não substituir nutrientes presentes na forragem ingerida naturalmente. O suplemento deve, então, ser fornecido com o objetivo de corrigir deficiências nutricionais específicas e estimular a fermentação e degradação ruminal. Assim, uma suplementação adequada permitiria aos animais obter mais energia de cada unidade de forragem ingerida, pela melhoria nas condições ruminais (PAULINO et al., 2008).

Sendo assim a suplementação, aliada ao manejo das pastagens, tem sido uma das principais ferramentas de manejo nutricional capaz de disponibilizar nutrientes para aumentar a taxa de digestão, a síntese de proteína microbiana e assim aumentar o consumo, extração de energia da forragem, viabilizando e estabelecendo uma bovinocultura condizente com os novos padrões de sustentabilidade socioeconômica e ambiental (DETMANN et al. 2004; PAULINO et al. 2008).

O objetivo com este experimento foi avaliar o efeito da suplementação concentrada em diferentes fases de produção sobre as características metabólicas e o desempenho de tourinhos de corte em pastejo.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram desenvolvidos dois experimentos para avaliar, de forma ampla, o efeito da suplementação sobre os aspectos da resposta produtiva dos animais. Ambos foram realizados no Setor da Bovinocultura de Corte da Unidade Universitária de Aquidauana/UEMS, latitude 20° 28' S; longitude 55° 48' W e altitude de 149 metros. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é Tropical Úmido (AW), dividido em duas estações, a chuvosa (outubro a março) e a seca (abril a setembro).

No experimento 1, realizou-se um ensaio para estimação de consumo, digestibilidade e características metabólicas dos animais com ou sem suplementação concentrada nas diferentes fases de produção estudadas. Foram utilizados oito animais, com peso médio de $215,5 \pm 32,61$ em setembro/2013 (recria) e $322,12 \pm 43,55$ em março/2014 (terminação), alojados dois a dois em quatro piquetes semelhantes e próximos aos pastos do experimento 2, e distribuídos em um delineamento de quatro quadrados latinos 2 x 2 simultâneos dois a dois. Cada piquete representou uma unidade experimental.

Assim, o experimento contou, em cada fase de produção, com dois tratamentos (suplementados ou não) sendo, oito animais e quatro períodos experimentais. A utilização de vários quadrados latinos foi preconizada como alternativa para se elevar os graus de liberdade desta avaliação, como sugerido por SAMPAIO (1998).

O concentrado fornecido aos animais foi: Recrimax AC[®] (Real H, Campo Grande, MS) na fase de recria entre setembro e outubro de 2013 e Lipomax AC[®] (Real H, Campo Grande, MS) na fase de terminação entre março e abril de 2014. O suplemento mineral utilizado em ambas as fases foi o Real H 650[®] (Real H, Campo Grande, MS).

A quantidade de concentrado fornecido diariamente foi ajustada para 0,5% do PC com base na matéria natural. Aos animais que não receberam o concentrado, o suplemento mineral foi fornecido *ad libitum*.

Amostras do concentrado foram retiradas a cada período congeladas e encaminhadas para análises.

A estimação do consumo foi realizada por intermédio da técnica dos indicadores. Utilizou-se o LIPE® como indicador para estimação da excreção fecal, de acordo com a técnica proposta por Saliba et al (2013).

O consumo de concentrado foi verificado pela diferença de pesagem do concentrado fornecido e das sobras diárias. A fibra em detergente neutro indigestível (FDNi) foi utilizada como indicador interno para estimação direta do consumo de MS do pasto, e indireta da digestibilidade da dieta.

Em cada período, os nove primeiros dias foram de adaptação dos animais ao tratamento. Nos dias oito a doze procedeu-se à aplicação, via sonda esofágica, de cápsulas de 500 mg de LIPE®. Entre o 10º e 13º dias de cada período procedeu-se à coleta de fezes, diretamente no reto dos animais, uma vez por dia, e cada dia em diferentes horários (1º dia as 17:00, 2º dia as 11:00 e no 3º dia as 06:00).

Entre o 9º e o 10º dias foi realizada uma coleta do pasto para estimação da oferta de massa total de MS/ha da parte aérea, através do corte rente ao solo de dez áreas em cada piquete, delimitada por um quadrado metálico de 0,5 x 0,5 m, lançados aleatoriamente (McMENIMAN, 1997). As amostras foram pesadas e homogeneizadas. A partir destas, foi retirada uma amostra composta. Simultaneamente, realizou-se a amostragem qualitativa do pasto consumido pelos animais via simulação manual de pastejo em cada piquete. As amostras do pasto e fezes foram congeladas e enviadas para análise.

No 14º dia do período foi realizada a coleta, individual, de amostras “spot” de urina (10 mL), em micção espontânea, dos animais, sendo as mesmas diluídas em 40 mL de H₂SO₄ 0,036 N e congeladas a – 20°C para estimação de creatinina e proteínas totais (VALADARES et al., 1999). As amostras de sangue foram coletadas aproximadamente quatro horas após o fornecimento do suplemento e imediatamente após a coleta de urina, sendo centrifugadas e encaminhadas para análise de ureia sérica.

Os consumos de nutrientes e seus respectivos coeficientes de digestibilidade aparente (CD) foram obtidos pelo consumo de pasto e suplemento, e pelas análises de pasto, suplementos e fezes. O CD de cada nutriente foi calculado pela relação entre a diferença entre o ingerido e o excretado pelas fezes, dividida pela quantidade ingerida.

No experimento 2, foram utilizados 32 bovinos machos não castrados, nelorados, recém desmamados, com peso e idades iniciais médios de 192,0±14,0 kg, e 8±1,35 meses. Alojados em uma área de 8 ha de pastagem de *Urochloa brizantha* cv. Piatã, dividida em 16 piquetes de 0,5 ha cada. Após pesagem inicial, os animais foram divididos em quatro grupos.

Ao primeiro grupo foi fornecido apenas mineral durante todo o período experimental (**controle**). Ao segundo grupo foi fornecido o concentrado durante todo o experimento (**suplementação contínua**). Ao terceiro foi fornecido concentrado entre os meses de agosto a janeiro (quanto os animais atingiram o peso de 307,5±15,06), e apenas mineral de fevereiro até o abate (**suplementação na recria**). Por fim, o último grupo recebeu apenas mineral no período de agosto a janeiro, e concentrado de fevereiro (quando os animais atingiram o peso médio de 256,75±29,53) até o abate (**suplementação na terminação**).

O concentrado fornecido foi: Recrimax AC® (Real H, Campo Grande, MS), na fase de recria, entre agosto/2013 e janeiro/2014 e Lipomax AC® (Real H, Campo

Grande, MS) na fase de terminação de fevereiro/2014 até o abate. O suplemento mineral utilizado durante todo o período experimental foi o Real H 650® (Real H, Campo Grande, MS).

A quantidade de concentrado fornecido diariamente, foi ajustada a cada 28 dias para 0,5% do peso corporal (PC) com base na matéria natural. As pesagens para ajuste do suplemento foram realizadas sem jejum de sólidos. Aos lotes que não receberam o concentrado, o mineral foi fornecido *ad libitum* (Tabela 1).

Amostras do concentrado foram retiradas a cada partida, e constituíram uma amostra composta por mês, que foi congelada e encaminhada para análises (Tabela 2).

A cada sete dias, os lotes foram rotacionados entre os piquetes, visando à eliminação de possíveis efeitos entre piquetes, especialmente quanto à oferta de massa de MS e a qualidade da forragem, sobre o desempenho animal.

A cada 28 dias realizou-se a avaliação quantitativa do pasto (para determinação do total de kg MS/ha) pelo método do rendimento comparativo (Figura 1) (HAYDOCK & SHAW, 1975; TOTHILL et al. 1979). Simultaneamente, realizou-se a amostragem qualitativa do pasto consumido pelos animais via simulação manual de pastejo em todos os piquetes (Tabela 1).

No início e no final do experimento, os animais foram pesados após jejum de sólidos de 16 horas (PCJ). O ganho médio diário (GMD) foi calculado como a diferença entre os pesos iniciais e finais divididos pelo total de dias que os animais permaneceram no experimento até o abate (realizado quando a metade dos animais daquele grupo atingia o peso corporal sem jejum de 450 kg).

Os dias necessários para abate após a desmama (Dias após desmama) foram calculados considerando-se o tempo de cada animal do início do experimento (logo após a desmama) até o dia de seu abate.

As amostras de pasto, concentrado (Experimento 1 e 2) e fezes (Experimento 1), após secas em estufa de ventilação forçada (65 °C por 72 horas) e processadas em moinho com peneira de 1 mm e foram encaminhadas ao laboratório. Foi elaborada uma amostra composta de fezes por animal por período, com base no peso seco ao ar.

As análises foram realizadas no laboratório de Ruminantes da Unidade de Aquidauana/UEMS. A estimacão de matéria seca (MS, método INCT-CA G-003/1), matéria mineral (MM, método INCT-CA M-001/1), proteína bruta (PB, método INCT-CA N-001/1), extrato etéreo (EE, método INCT-CA G-005/1), fibra insolúvel em detergente neutro (FDN, método INCT-CA F-002/1) corrigida para cinzas (CIDN, método INCT-CA M-002/1) e proteínas (PIDN, método INCT-CA N-004/1), fibra insolúvel em detergente ácido (FDA, método INCT-CA F-003/1), proteína insolúvel em detergente ácido (PIDA, método INCT-CA N-005/1) e lignina, via hidrólise ácida (método INCT-CA F-005/1), foram realizadas como proposto por Detmann et al. (2012). A estimacão de FDNi foi realizada segundo método descrito por COCHRAN et al. (1986), adotando-se, incubacão *in situ* por 288 h (DETMANN et al., 2012).

Utilizou-se o PROC GLM do SAS v. 9.4 (SAS Institute Inc., Cary, CA) em todas as análises estatísticas. Os dados de consumo, digestibilidade e características metabólicas dos animais suplementados ou não naquela fase de producao foram submetidos a análise de variância segundo um delineamento de quatro quadrados latinos 2 x 2, simultâneos dois a dois. Quando cabível, comparou-se as médias pelo teste “t”. Avaliou-se os dados de desempenho dos animais segundo um delineamento inteiramente casualizado, e, quando cabível, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey. Adotou-se o nível de significância de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A IDMSfor e a IDMStot não diferiram ($P>0.05$) entre os animais que receberam ou não o concentrado, em ambas as fases (Tabela 3). Os animais consumiram em média 4,93 kg/dia de MS na recria, que corresponde a valores próximos a 0,02 g/kg PC e 7,15 kg/dia de MS na terminação.

De acordo com HORN & McCOLLUM (1987), o consumo de concentrado de até 0,7% PC, não causa efeito negativo sobre o consumo de forragem. Por outro lado, uma maior IDMS pode ocorrer quando as concentrações de fibra em detergente neutro são reduzidas por incremento nas proporções de concentrado nas dietas (BERCHIELLI et al., 1995). A pequena quantidade de concentrado aqui fornecido, no entanto, pode não ter permitido a expressão deste efeito.

Observaram-se diferenças ($P<0,05$) nas IDPB e IDCNF (kg/dia), entre os animais suplementados com concentrado e com mineral em ambas as fases. Esta maior IDPB e IDCNF podem ser atribuídas ao consumo de suplemento concentrado. Apesar de não ser observada diferença ($P>0,05$) na IDMStot, pode-se observar que a IDMSfor foi semelhante entre os tratamentos. Neste caso, o consumo de concentrado foi, praticamente, um aporte extra de nutrientes, em especial PB e CNF, para os animais suplementados. A maior ($P<0,05$) IDNDT na fase em terminação também pode ser explicado por este raciocínio.

MERTENS (1992) relatou que o limite para a regulação (regulador físico) da IDFDN em ruminantes seria em torno de 1,20% do peso corporal. Os resultados observados neste estudo corroboram esta teoria. Além de não apresentarem diferenças ($P>0,05$) entre os tratamentos aqui avaliados, os animais que receberam mineral ou concentrado em ambas as fases, consumiram valores entre 0,011 e 0,012 g FDN/kg de PC.

Observou-se que o CDPB (Tabela 4) foi maior ($P<0,05$) com o uso da suplementação na dieta em ambas as fases: recria e terminação. Segundo VAN SOEST (1994a), dietas com elevados teores de PB apresentam maior digestibilidade de nitrogênio, particularmente devido à diluição do nitrogênio metabólico fecal. Assim, a porcentagem de N metabólico do N total das fezes se reduz à medida que aumenta o N total da dieta, o que permite que a digestibilidade aparente se aproxime da digestibilidade verdadeira deste nutriente.

O CDEE também foi maior nos animais que receberam o suplemento concentrado ($P<0,05$). Semelhante ao que se discutiu para a proteína, o maior CDEE do concentrado pode estar ligado à maior concentração deste componente no suplemento, o que amplia sua participação na dieta, minimizando a participação da fração metabólica fecal.

Na fase de terminação, observou-se diferença ($P<0,05$) ainda entre os teores de NDT dos tratamentos. Neste caso, o consumo de concentrado (cerca de 1,6 kg/animal/dia em média) foi suficiente para incrementar a densidade energética da dieta como um todo, o que não aconteceu na fase em recria, com o consumo médio de concentrado de cerca de 870 g/dia.

O nível de nitrogênio ureico no sangue (Nursg) (Tabela 4) dos animais suplementados com mineral foi menor ($P<0,05$) que o daqueles que receberam suplemento concentrado, nas duas fases de produção. Estes resultados podem ser relacionados à maior IDPB e ao maior CDPB em animais suplementados com concentrado. Isto reforça a hipótese de HARMEYER e MARTENS (1980), de que a Nursg é positivamente correlacionada com a ingestão de nitrogênio.

De acordo com VALADARES et al. (1997), a concentração de Nursg em uma situação de máxima eficiência microbiana varia entre 13,52 a 15,15 mg/dl. Acima desses valores, estaria ocorrendo perda de proteína no processo de fermentação ruminal.

FERNANDES et al. (2012), trabalhando com animais em pastejo suplementados com minerais, encontraram valores de 11,7 mg/dl de Nursg. Os autores atribuíram este resultado à hipótese de que os animais recebendo mineral estavam com níveis proteicos abaixo das suas exigências, o que os teria levado a adequar seu metabolismo de forma a reduzir ao máximo as perdas de N, maximizando sua eficiência de uso. Neste caso, o mesmo pode ter acontecido aqui com os animais em recria (que apresentaram nível de Nursg de 9,93 e 12,8 mg/dl). Isto é reforçado pelo baixo teor de N (em torno de 1,2% da MS) nos pastos durante esta fase.

Na fase de terminação, os animais obtiveram níveis médio de Nursg de 26,39 mg/dl, mostrando menor eficiência no aproveitamento da proteína. Nesta fase, além do nível de Nursg ter sido superior nos animais suplementados com concentrado ($P < 0,05$) observou-se também um maior nível de Nurur em relação aos observados na fase de recria.

A menor concentração de N no sangue e na urina de animais que receberam suplemento mineral pode também estar associada a um melhor aproveitamento metabólico do N da dieta. Isto está ligado diretamente à disponibilidade de energia metabolizável dos animais. A maior disponibilidade de energia para o metabolismo permite maior aproveitamento dos aminoácidos absorvidos pelo organismo, reduzindo-se a deaminação destes no fígado. Isto melhora a eficiência geral de uso do nitrogênio da dieta, quando quantidades similares de aminoácidos são absorvidos no intestino dos animais. Com esta maior eficiência de uso metabólico, reduzem-se as perdas urinárias de nitrogênio, em especial N ureia, como observado aqui.

De acordo com FERNANDES (2009), a excreção de ureia na urina representa uma perda de nitrogênio, sendo o principal indicador de redução na eficiência de uso do nitrogênio dietéticos absorvido pelos animais. Este valor estaria ligado também ao nível

de Nursg. Segundo HARMEYER & MARTENS (1980) o nível plasmático (Nursg) é o principal determinante da excreção de Nurur.

Os animais apresentaram peso inicial em jejum semelhante ($P>0,05$), mostrando que os animais alocados nos diferentes tratamentos apresentavam características semelhantes no início do experimento (Tabela 5).

O uso de suplementos concentrados na terminação ou durante todo o período de experimento aumentou ($P<0,05$) o GMD dos animais em relação a todos os outros tratamentos, assim como o uso do suplemento na recria aumentou o GMD ($P<0,05$) quando comparado ao tratamento Controle.

Considerando-se que o peso de abate dos animais não diferiu entre si ($P>0,05$), a suplementação apenas durante a recria reduziu ($P<0,05$) o tempo de abate em 29 dias quando comparado ao fornecimento do mineral durante todo o período pós desmama (Controle).

O fornecimento de suplemento apenas na terminação, por sua vez, reduziu ($P<0,05$) em 29 dias o tempo necessário para abate dos animais, quando comparado ao fornecimento durante a recria, enquanto o uso da suplementação durante todo o período do experimento (Contínua) reduziu ($P<0,05$) este tempo para abate em mais 34 dias quando comparado ao fornecimento apenas na terminação. Quando comparados aos animais do grupo Controle, aqueles que receberam suplementação Contínua reduziram o tempo da desmama até o abate em 92 dias

Diante do exposto, a suplementação contínua resultou no incremento de peso dos animais após desmama, reduzindo consideravelmente o período de engorda em pasto. Em uma propriedade este fato tornaria a produção mais eficiente e como consequência disponibilizaria maior giro de capital.

Quando há restrição no desenvolvimento animal, em consequência de subnutrição, ele mostra-se capaz de se recuperar quando cessa a restrição, podendo expressar um crescimento mais acelerado (EUCLIDES, et al. 2001).

Este comportamento, conhecido como crescimento compensatório, foi observado neste experimento nos animais do tratamento terminação. Estes animais receberam suplemento mineral na primeira fase do experimento, e suplementação concentrada apenas na segunda fase. Ainda assim, os mesmos foram capazes de expressar uma maior taxa de crescimento média, que se assemelhou a dos animais que receberam suplemento concentrado durante todo o experimento.

CONCLUSÃO

A suplementação concentrada não causou efeito substitutivo na ingestão de forragem. A suplementação concentrada possibilitou maior consumo de nutrientes e melhorou a digestibilidade aparente destes em ambas as fases, e a energia total da dieta na fase de terminação.

O fornecimento de concentrado melhorou o uso metabólico do nitrogênio da dieta.

A suplementação concentrada durante todo o período ou apenas na fase de terminação propiciou maior GMD e reduziu o tempo médio de abate dos animais.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à FUNDECT/MS, ao CNPq, à Capes, à UEMS e à Real H Nutrição e Saúde Animal pelo apoio neste experimento.

REFERÊNCIAS

- BERCHIELLI, T. T.; RODRIGUEZ, N. M.; GONÇALVES, L. C. et al. Fluxo de nitrogênio duodenal e degradabilidade ruminal do nitrogênio da dieta estimado por meio de três marcadores microbianos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 24, n. 5, p.810-819, 1995.
- DETMANN, E.; PAULINO, M.F.; ZERVOUDAKIS, J.T. et al. Níveis de proteína bruta em suplementos múltiplos para terminação de bovinos mestiços em pastejo durante a época seca: desempenho produtivo e características de carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, p. 169-180, 2004.
- DETMANN, E.; SOUZA, M.A.; VALADARES FILHO, S.C. et al. **Métodos para análise de alimentos**. Visconde do Rio Branco: Suprema, 214p. 2012.
- EUCLIDES, V.P.B.; EUCLIDES FILHO, K.; COSTA, F.P. et al. Desempenho de novilhos F1s Angus-Nelore em pastagens de *Brachiaria decumbens* submetidos a diferentes regimes alimentares. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.2, p.470-481, 2001.
- FERNANDES, H.J. **Estudo do crescimento de tourinhos em pastejo recebendo suplementação concentrada com diferentes perfis protéicos**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2009. 301 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 2009.
- FERNANDES, H.J.; PAULINO, M.F.; DETMANN, E. et al. Avaliação nutricional, durante a amamentação, de tourinhos em pastejo recebendo suplementação proteica da amamentação à terminação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, p.374-383, 2012.
- HARMEYER, J.; MARTENS, H. Aspects of urea metabolism in ruminants with reference to the goat. **Journal of Dairy Science**, v.63, p.1707-1728, 1980.

- HAYDOCK, K.P.; SHAW, N.H. Método de rendimento comparativo para estimar rendimento de matéria seca de pradarias. **Australian J. of Exp. Agric. Husb.** p.663-670, 1975.
- HORN, G.W.; MCCOLLUM, F.T. Energy supplementation of grazing ruminants. In: **Grazing Livestock Nutrition Conference**. Jackson. Proceedings. University of Wyoming. Jackson. p. 125-136. 1987.
- McMENIMAN, N. P. Methods of estimating intake of grazing animals. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, SIMPÓSIO SOBRE TÓPICOS ESPECIAIS EM ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: Sociedade Brasileira de Zootecnia, p.131-168, 1997.
- MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: Fahey, G.C., Collins, M., Mertens, D.R., Moser, L.E. (Eds.). In: **Forage quality evaluation and utilization**. ASA. CSSA, SSSA. Madison. p.450-493.1992.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7 ed. Washington, DC.: National Academy Press. p.381, 2001.
- PAULINO, M.F.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C. Bovinocultura funcional nos trópicos. In. VI SIMCORTE Simpósio de produção de gado de corte. 2008. Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG:DZO/UFV. p. 275 – 306, 2008.
- POPPI, D.P.; MCLENNAN, S.R. Protein and energy utilization by ruminants at pasture. **Journal of Animal Science**, v.73, p.278-290, 1995.
- PORTO, M.O.; PAULINO, M.F.; VALADARES FILHO, S.C.; et al. Fontes suplementares de proteína para novilhos mestiços em recria em pastagens de capim-braquiária no período das águas: desempenho produtivo e econômico. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.8, p.1553-1560, 2009.

- SALIBA, E.O.S. Lignina Purificada e Enriquecida LIPE®. In: SALIBA, E.O.S.; CAVALCANTI, A.C.; NUNES, A.N. et al. Eds). In: **Compêndio de utilização de indicadores do metabolism animal**. GIL. Belo Horizonte. p.179-192. 2013.
- SAMPAIO, I.B.M. **Estatística aplicada à experimentação animal**. Fund. Ens. Pesq. Em Med. Vet. e Zootec.:Belo Horizonte. p.221. 1998.
- TOTHIL, J.C. **Regional course on measurement of grassland vegetation**. Santiago, FAO, p.76. 1979.
- VALADARES, R.F.D., VALADARES FILHO, S.C., GONÇALVES, L.C. et al. Níveis de proteína em dietas de bovinos. 4. Concentrações de amônia ruminal e uréia plasmática e excreções de uréia e creatinina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 26 (6):1270-1278, 1997.
- VALADARES, R.F.D. BRODERICK, G.A.; VALADARES FILHO, S.C.et al. Effect of replacing alfafa silage with high moisture corn on ruminal protein synthesis estimated from excretion of total purine derivatives. **J. Dairy Sci.**, v. 82, n. 12, p. 2686-2696, 1999.
- VAN SOEST, P.J. Nitrogen Metabolism p.290-311. In: **Nutritional ecology of the ruminant**. 2a ed. Ithaca: Cornell University Press., 1994a.
- VAN SOEST, P.J.Plant, Animal, and Environment, p.77-92. In: **Nutritional ecology of the ruminant**. 2a ed. Ithaca: Cornell University Press., 1994b.

Tabela 1 – Níveis de garantia do suplemento mineral durante fornecido durante as fases de recria e terminação.

Componentes	Níveis de garantia ¹
Cálcio mínimo	211,0
Cálcio máximo	221,0
Cobalto mínimo	90,0
Cobre mínimo	1150,0
Enxofre mínimo	3000,0
Flúor mínimo	650,0
Fósforo mínimo	65,0
Iodo mínimo	90,0
Magnésio mínimo	5000,0
Manganês mínimo	1400,0
Selênio mínimo	10,0
Sódio mínimo	106,0
Zinco mínimo	2500,0

¹Garantia por kg do produto (g/kg).

Tabela 2 – Composição bromatológica média das pastagens e do suplemento concentrado durante as fases de recria e terminação.

Componentes ¹	<i>Urochloa. Brizantha</i> cv. Piatã		Concentrado	
	Recria ²	Terminação ³	Recria ²	Terminação ³
MS	30,04±0,02	29,73±0,21	90,51±0,23	90,37±1,01
PB	7,56±2,34	9,79±1,33	18,47±4,15	18,91±3,85
EE	1,86±0,25	2,07±0,27	1,59±0,39	2,35±0,40
FDNcp	56,83±1,26	57,85±1,38	9,06±2,11	11,98±2,14
FDA	31,6±1,41	31,94±1,13	9,06±2,42	9,17±2,65
CNF	25,23±1,91	22,39±1,98	46,63±6,86	50,92±8,01
NDT	69,16±3,76	69,31±3,17	67,26±0,93	76,24±3,55

¹Sendo:MS = % Matéria Seca; PB = Proteína Bruta; EE = % Extrato Etéreo; FDNcp = % Fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína; FDA = % Fibra em detergente ácido; CNF = % de carboidratos não fibrosos; NDT = % Nutrientes digestíveis totais (NRC, 2001);

²Referente ao período entre os meses de Agosto/2013 e Janeiro/2014;

³Referente ao período entre os meses de Fevereiro e Novembro de 2014.

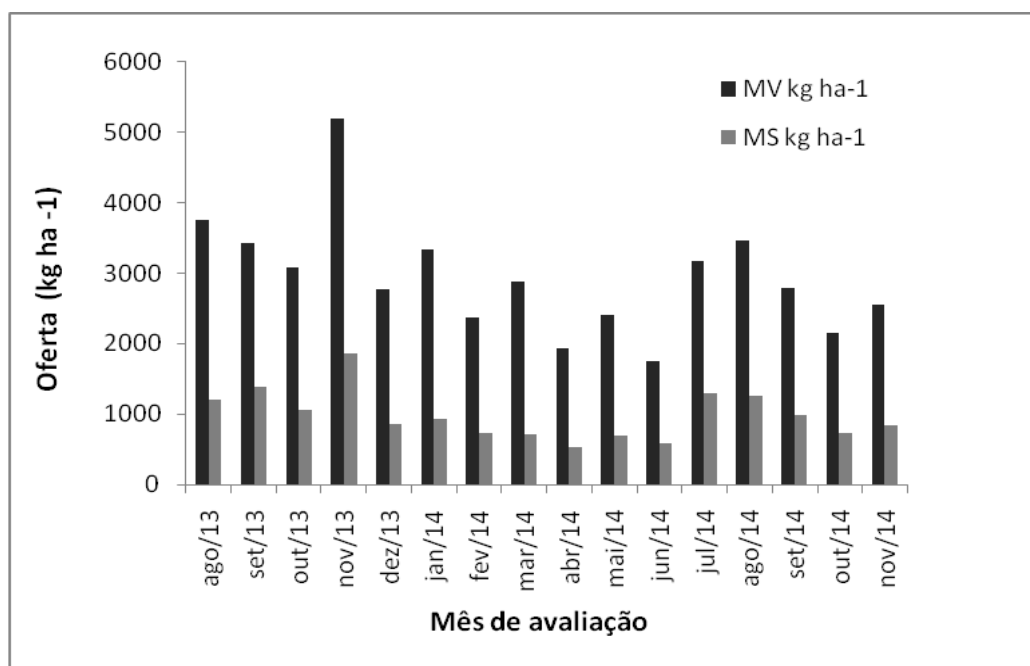


Figura 1- Oferta de matéria verde total e matéria seca total do pasto.

Tabela 3 - Características ingestivas dos animais recebendo suplementação concentrada ou mineral nas fases de recria e de terminação.

Itens ¹	Recria		C.V. (%)	Valor-P	Terminação		C.V. (%)	Valor - P
	Conc.	Min.			Conc.	Min.		
<i>kg/dia</i>								
IDMSfor	4,299	4,687	16,044	0,143	6,167	6,478	28,501	0,630
IDMStot	5,171	4,687	15,539	0,089	7,779	6,478	25,523	0,056
IDPB	0,514	0,338	21,353	<0,001	1,054	0,680	29,749	0,0006
IDMO	4,561	4,208	15,471	0,156	6,977	5,823	25,813	0,062
IDEE	0,102	0,098	16,464	0,550	0,177	0,147	30,549	0,109
IDFDNcp	2,839	2,918	14,982	0,610	3,675	3,817	25,362	0,676
IDCNF	1,104	0,852	25,466	0,009	2,070	1,175	28,689	<0,001
IDNDT	3,250	2,917	20,938	0,160	5,573	4,267	32,289	0,038
<i>g/kg PC</i>								
IDMSforpc	0,017	0,019	15,519	0,074	0,018	0,019	27,855	0,862
IDMStotpc	0,021	0,019	14,433	0,125	0,023	0,019	24,821	0,024
IDFDNpc	0,011	0,012	14,471	0,317	0,011	0,012	24,788	0,925

¹Ingestão diária: IDMSfor = Matéria seca da forragem, kg/dia; IDMStot = Matéria seca total, kg/dia; IDPB = Proteína Bruta, kg/dia; IDMO = Matéria Orgânica, kg/dia; IDEE = Extrato Etéreo, kg/dia; IDFDNcp = Fibra Insolúvel em Detergente Neutro corrigida para Cinzas e Proteína, kg/dia; IDCNF = Carboidratos não fibrosos, kg/dia; IDNDT = Nutrientes digestíveis totais, kg/dia; IDMSforpc = Matéria seca da forragem por PC, g/kg PC; IDMStotpc = Matéria seca total por PC, g/kg PC; IDFDNpc = fibra insolúvel em detergente neutro por PC.

Tabela 4 - Coeficientes de digestibilidade (%), teores de nutrientes digestíveis totais (NDT) e características metabólicas dos animais recebendo suplementos concentrado ou mineral, nas fases de recria e terminação.

Itens ¹	Recria		C.V. (%)	Valor-P	Terminação		C.V. (%)	Valor-P
	Conc	Min.			Conc.	Min.		
CDMS	0,675	0,646	6,957	0,086	0,680	0,648	14,681	0,362
CDPB	0,718	0,595	10,587	<0,001	0,755	0,624	13,221	0,001
CDMO	0,692	0,670	6,521	0,171	0,733	0,674	11,818	0,056
CDEE	0,519	0,404	21,679	0,004	0,486	0,174	72,873	0,001
CDFDNcp	0,667	0,673	8,028	0,741	0,715	0,673	11,788	0,163
CDCNF	0,753	0,691	12,755	0,073	0,780	0,740	21,206	0,492
NDT	0,624	0,612	6,593	0,444	0,681	0,630	8,9108	0,029
Nursg, mg/dl	12,76	9,925	19,124	0,001	29,24	23,54	11,935	<0,001
Nurur, g/d	16,98	13,34	32,977	0,052	56,39	45,26	10,535	<0,001
Ntotur, g/d	38,75	32,77	26,953	0,094	93,01	83,45	24,162	0,219

¹Coeficientes de Digestibilidade (%): CDMS = da matéria seca; CDPB = da proteína bruta; CDMO = da matéria orgânica; CDEE = do extrato etéreo; CDFDNcp = da fibra em detergente neutro corrigido pra cinzas e proteína; CDCNF = dos carboidratos não fibrosos; NDT = Nutrientes digestíveis totais; Nursg = Concentração de Nitrogênio Uréico no sangue, mg/dl; Nurur = Concentração de Nitrogênio Uréico na urina, g/d; Ntotur = Concentração de Nitrogênio Total na urina, g/d.

Tabela 5 - Peso corporal inicial e final em jejum, ganho médio diário e dias que os animais permaneceram em avaliação.

Itens ¹	Suplementação				C.V (%)
	Contínua	Terminação	Recria	Controle	
Peso inicial jejum, kg	191	186	190	189	8,291
Peso final jejum, kg	444	436	438	416	5,628
GMD, kg dia ⁻¹	0,611 ^a	0,557 ^{ab}	0,519 ^b	0,448 ^c	8,752
Dias pós desmama	414 ^d	448 ^c	477 ^b	506 ^a	3,821

¹Médias seguidas da mesma letra na linha, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a nível de 5% de probabilidade.

CAPÍTULO 4 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

O fornecimento do suplemento concentrado alterou o comportamento diurno de bovinos nas fases de recria e terminação, tornando os animais mais ociosos.

O uso da suplementação concentrada em diferentes fases de vida foi capaz de melhorar o aproveitamento digestivo aparente e metabólico de nutrientes, sem apresentar substituição do pasto pelo concentrado.

O uso da suplementação concentrada durante toda a fase pós desmama ou na fase de terminação melhorou o GMD e reduziu o tempo médio necessário para abate dos animais.