



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE E PRODUÇÃO ANIMAL NA
AMAZÔNIA**

EVELLYN ARYANNE LOPES DINIZ

**PLANOS NUTRICIONAIS NO PERÍODO SECO E CHUVOSO SOBRE A
TAXA DE CRESCIMENTO E CARACTERÍSTICAS REPRODUTIVAS
DE MACHOS EM PASTEJO**

**PARAUPEBAS
2017**



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA – UFRA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE E PRODUÇÃO ANIMAL NA
AMAZÔNIA**

EVELLYN ARYANNE LOPES DINIZ

**PLANOS NUTRICIONAIS NO PERÍODO SECO E CHUVOSO SOBRE A TAXA
DE CRESCIMENTO E CARACTERÍSTICAS REPRODUTIVAS DE MACHOS
EM PASTEJO**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Saúde e Produção Animal na Amazônia: área de concentração Produção Animal na Amazônia, para obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Prof. Dr. Daiany Iris Gomes.

Co-orientadores: Prof. Dr. Rafael Mezzomo
e Prof. Dr. Luis Rennan Sampaio Oliveira

**PARAUPEBAS
2017**

EVELLYN ARYANNE LOPES DINIZ

PLANOS NUTRICIONAIS NO PERÍODO SECO E CHUVOSO SOBRE A TAXA DE CRESCIMENTO E CARACTERÍSTICAS REPRODUTIVAS DE MACHOS EM PASTEJO

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Saúde e Produção Animal na Amazônia: área de concentração Produção animal, para obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Prof. Dr. Daiany Iris Gomes

Aprovado em 15 de Dezembro de 2017.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Daiany Iris Gomes - Orientadora
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA

Prof. Dr. Kaliandra Souza Alves - 1º Examinadora
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA

Prof. Dr. Raylon Pereira Maciel - 2º Examinador
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA

Prof. Dr. Erick Darlison Batista - 3º Examinador
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO

AGRADECIMENTOS

À Deus pelo dom da vida, e por sempre ser meu esteio e refúgio em todos os momentos de dificuldades.

À Universidade Federal Rural da Amazônia, campus de Parauapebas, que me acolheu e apoiou durante o mestrado, e ao Programa de Pós-graduação em Saúde e Produção Animal na Amazônia pela oportunidade.

Aos meus pais, Rosaly e Fernando Diniz, por todo amor e dedicação, pelos exemplos de honestidade e trabalho e por todas as oportunidades que deram a mim, serei eternamente grata.

Ao meu irmão Fernando Diniz Filho, pelo carinho e parceria de sempre, somos um só.

Aos meus avós Raimundo Lopes e Maria das Graças (in memoria), pela criação e todo amor que dedicaram a mim.

Aos meus tios Raimundo Nonato, Rilda, Rosalina e Rosileia Lopes, pelas palavras de incentivo e por sempre acreditarem no meu potencial.

Ao meu namorado Lucas Bastos, pelo amor, paciência, confiança e companheirismo, e todos seus familiares, em especial a minha sogra Rosa Lia, pelas orações e amizade.

À minha orientadora Daiany Iris Gomes, pela confiança, ensinamentos, oportunidades, conselhos, puxões de orelha e amizade, e acima de tudo pela paciência. Meu muito obrigada!

Ao professor Rafael Mezzomo, por todo o suporte e por sempre estar disposto a ajudar, desde a execução do experimento até a confecção deste trabalho. Meu muito obrigada!

Aos professores Kaliandra Souza Alves, Luis Rennan Sampaio Oliveira e Ernestina Ribeiro dos Santos, pelo suporte, contribuições e palavras de incentivo, e a todos os demais professores do campus, obrigada!

Aos companheiros de projeto, Adrielle, Andressa, Camila Nascimento, Camila Cunha, Fracielle, Grazielle, Jenifer, Jelisson, João Marcelo, Kharina, Luiz, Mychelle, Natália, Nayane, Ramon, Rafael preto, Raphael Morais, Raquel, Robson, Samara, Wendel, Wesley e todos os outros que ajudaram de alguma forma, nada disso teria sido possível sem vocês, minha eterna gratidão!

Aos meus grandes amigos Natália Gomes Lacerda, Kharina Romana da Silva Santana e Luiz José Carneiro de Souza, pela amizade.

Aos amigos pós-graduandos Elizanne de Moura Lima, Janaina Barros Luz, Luckas Thiago Oliveira Galvão, Sandra de Souza Barcelos e Wildiney Freire de Oliveira, pelo carinho durante essa jornada.

À todos os funcionários do campus Parauapebas, em especial ao Luciano, Roni, Francisco, Clô e João, muito obrigada por tudo, em especial pela amizade.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela disponibilização de recursos financeiros para a pesquisa.

À todos aqueles que direta e, ou, indiretamente contribuíram para a execução deste trabalho, e principalmente, pela concretização deste sonho.

MEU MUITO OBRIGADA!

DEDICATÓRIA

*Aos meus pais Rosaly e Fernando Diniz, que não mediram esforços para me proporcionar sempre o melhor, além do apoio incondicional em todas as tomadas de decisões.
A minha avó materna, amorosa e exemplo de humanidade Maria das Graças (in memoria), para sempre em minhas memórias e meu coração, dedico.*

“Diante de tudo isso, o que mais podemos dizer? Se Deus está do nosso lado, quem poderá nos vencer? **NINGUÉM!**”

Romanos 8:31

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 – Composição morfológica da forragem *Brachiaria brizantha* cv. Marandú, e valores médios de precipitação pluviométrica, temperatura e umidade, durante o período experimental
- Tabela 2 – Proporção dos ingredientes e composição química dos suplementos e da *Brachiaria brizantha* cv. Marandú
- Tabela 3 – Consumo e coeficiente de digestibilidade de bovinos Nelore durante o período chuvoso de acordo com os planos nutricionais realizados no período seco
- Tabela 4 – Desempenho de bovinos Nelore submetidos aos planos nutricionais durante os períodos seco, chuvoso e/ou ambos
- Tabela 5 – Composição química e física da carcaça de bovinos Nelore durante o período chuvoso de acordo com os planos nutricionais realizados no período seco
- Tabela 6 – Características do ejaculado e mensuração biométrica do testículo de bovinos Nelore submetidos aos planos nutricionais durante os períodos seco, chuvoso e/ou ambos

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

%	Porcentagem, unidade de razão na base 100
<	Símbolo matemático que indica valores inferiores
>	Símbolo matemático que indica valores superiores
±	Símbolo utilizado entre as unidades estatísticas de média e desvio padrão
ANOVA	Análise de variância
CEUA	Comissão de Ética no Uso de Animais
cm	Centímetro, unidade de medida de comprimento
CNF	Carboidratos Não Fibrosos
CV	Coefficiente de variação
cv.	Cultivar
°C	Graus Celsius
EE	Extrato Etéreo
FDA	Fibra em Detergente Ácido
FDN	Fibra em Detergente Neutro
FDNi	Fibra em Detergente Neutro indigestível
g	Gramas, unidade de medida de massa
GMD	Ganho Médio Diário
GPT	Ganho de Peso Total
h	Hora, medida de tempo
ha	Hectare, unidade de medida de área
Kg	Quilograma, unidade de medida de massa
M	Metro, unidade de medida de comprimento
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
mg	Miligramas, unidade de medida de massa
mL	Mililitro, unidade de medida de volume
mm	Milímetro, unidade de medida de comprimento
MM	Matéria mineral
MO	Matéria Orgânica
MS	Matéria seca
NDT	Nutrientes Digestíveis Totais
PA	Pará

PV	Peso vivo
P	Símbolo estatístico que denota grau de significância entre as variáveis estudadas
PB	Proteína Bruta
SAS	Statistical Analysys System
UA	Unidade Animal

RESUMO

Objetivou-se avaliar o desempenho, consumo, digestibilidade, composição da carcaça e características reprodutivas de bovinos Nelore submetidos a diferentes planos nutricionais durante os períodos seco, chuvoso e/ou ambos. O período experimental consistiu em 293 dias, divididos em 112 dias de período seco e 161 dias de chuvoso, sendo os 20 dias iniciais para adaptação. Foram utilizados 28 animais Nelore, machos inteiros, com idade média de 14 meses e peso vivo médio inicial de $327,93 \text{ kg} \pm 4,22$. A área experimental de pastejo destinada aos animais foi constituída de nove piquetes de 1,0 ha cada, formados com *Brachiaria brizantha* cv. Marandú, providos de bebedouro e cocho. Foi conduzido segundo delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e sete repetições, distribuídos aleatoriamente aos animais. SMs + SMc: Suplementação mineral nos períodos seco e chuvoso; SMs + SCc: Suplementação mineral no período seco + Suplementação concentrada a 0,8% PV no período chuvoso; SCs + SMc: Suplementação com concentrado a 0,8% PV no período seco + Suplementação mineral no período chuvoso; SCs+ SCc: Suplementação com concentrado a 0,8% PV nos períodos seco e chuvoso. Os animais foram pesados ao início e final do experimento, assim como na transição, após serem submetidos a jejum de sólidos por 16 horas. Foi realizado ANOVA, comparando-se a estratégia de suplementação mineral versus concentrada no período seco. Para as demais variáveis, a soma de quadrado para tratamentos foi decomposta segundo esquema fatorial 2×2 (S- Fornecimento de suplemento concentrado ou mineral no período seco e C- fornecimento de suplemento concentrado ou mineral no período chuvoso). Não foi verificado efeito de interação entre as estratégias de suplementação realizadas durante os períodos seco e chuvoso ($P > 0,05$) para todas as variáveis do estudo. Os animais que receberam suplemento mineral durante o período chuvoso apresentaram maior consumo de forragem, fibra em detergente neutro (FDN) e FDN indigestível. As variáveis de desempenho foram influenciadas ($P < 0,05$) pelas estratégias suplementares realizadas nos dois períodos de forma independente, sendo que os animais que receberam suplemento concentrado apresentaram maior ganho de peso ($P < 0,05$). A proporção de músculo na carcaça foi menor para os animais que receberam suplemento concentrado ($P < 0,05$). Não houve diferença para as características reprodutiva, exceto, para o comprimento dos testículos, o qual foi maior para os animais que receberam suplemento concentrado no período seco e/ou chuvoso.

Palavras-chave: Bovino. Forragem. Suplementação.

ABSTRACT

Objective to evaluate the performance, consumption, digestibility, carcass composition and reproductive characteristics of Nelore cattle submitted to different nutritional plans during the dry, rainy and/or both. The trial period consisted in 293 days, divided into 112 days of dry period and 161 days of rainy, being the 20 initial adaptation days. 28 animals were used in Nellore, whole, males with an average age of 14 months and average initial live weight $327,93 \text{ kg} \pm 4,22$. The experimental grazing area destined to animals was composed of nine 1.0 pickets ha each, formed with *Brachiaria brizantha* CV. Marandú, equipped with water trough and trough. Was conducted in accordance with completely randomized design with four treatments and seven repetitions, randomly distributed to animals. SMS + SMc: mineral Supplementation in rainy and dry periods; SMS + SCc: mineral Supplementation in the dry period 0,8% PV concentrated Supplementation during the rainy season; SCS + SMc: supplementation with 0.8% concentrated PV in the dry period + mineral Supplementation during the rainy season; SCS + SCc: supplementation with 0.8% concentrated PV during dry and rainy seasons. The animals were weighed at the beginning and end of the experiment, as well as in the transition, after being subjected to fasting of solids for 16 hours. ANOVA was performed, comparing the mineral supplementation strategy versus concentrating on dry period. For the other variables, the sum of square for treatments was broken down as per diagram 2 x 2 factorial (S-supply of concentrated or mineral supplement in the dry period and C-supply of concentrated or mineral supplement during the rainy season). Was not checked interaction effect between supplementation strategies undertaken during dry and rainy seasons ($P > 0,05$) for all variables of the study. Animals that received mineral supplement during the rainy season had higher forage consumption, neutral detergent fiber (NDF) and NDF indigestible. Performance variables influenced ($P < 0,05$) additional strategies carried out in two periods independently, being that animals that received concentrated supplement had higher weight gain ($P < 0,05$). The proportion of muscle in the casing was lower for the animals that received concentrated supplement ($P < 0,05$). There were no differences for reproductive characteristics, except for the length of the testicles, which was higher for animals receiving supplement focused on the dry period and/or rainy.

Keywords: Veal. Forage. Supplementation

SUMÁRIO

RESUMO	11
ABSTRACT	12
1 CONTEXTUALIZAÇÃO	13
1.1 Revisão de Literatura	13
REFERÊNCIAS	17
EFEITOS DOS PLANOS NUTRICIONAIS SOBRE A TAXA DE CRESCIMENTO E CARACTERÍSTICAS REPRODUTIVAS DE MACHOS NELORE EM PASTEJO ..	20
RESUMO	20
2.1 Introdução	21
2.2 Material e Métodos	23
2.3 Resultados	31
2.4 Discussão	33
2.5 Conclusão	38
REFERÊNCIAS	38

1 CONTEXTUALIZAÇÃO

1.1 Revisão de Literatura

O Brasil detém o maior rebanho comercial de bovinos do mundo, 215,2 milhões de cabeças (IBGE, 2015), formado principalmente por animais de raças zebuínas (*Bos taurus indicus*) criados predominantemente em pastagens tropicais. No entanto, as gramíneas tropicais apresentam um dos maiores entraves para a produção, a sazonalidade da produção de forragem ao longo do ano, tanto de forma quantitativa, quanto qualitativa, principalmente no período seco, em que as plantas forrageiras interrompem o crescimento via rebrota, devido à limitação hídrica (MONTAGNER et al., 2012). Desta forma, o crescimento e desenvolvimento dos animais pode ser prejudicado (PAULINO et al., 2008).

Com o aumento da demanda mundial por alimento, a pecuária de corte brasileira apresenta papel importante no fornecimento de carne bovina que atenda o crescente mercado. Os países em desenvolvimento têm papel de destaque neste cenário, principalmente os países produtores de carne bovina, os quais encontraram uma oportunidade de aumentar sua produção vislumbrando este mercado. O Brasil, por sua vez, apresenta limitações para alavancar o crescimento da produção de carne bovina, o que inclui melhoria no desempenho animal, bem como a agilidade no ciclo de produção, o que está diretamente influenciado à idade ao abate destes animais, quanto mais cedo os animais forem terminados, mais eficiente e lucrativo torna-se o sistema (MARTHA et al., 2012).

Sabe-se que a grande maioria dos bovinos não recebem nenhuma suplementação, mineral ou proteico, o que dificulta ainda mais o aumento do desempenho desses animais. Estima-se que 99% da dieta dos bovinos advém da pastagem (PAULINO et al., 2006), o que significa que a grande parte do peso corporal desses animais é adquirido pelo consumo da forragem. Com isso, o ganho de peso dos animais acompanha a curva de produção da forragem, o qual perde peso no período de escassez hídrica e engorda no período chuvoso, resultando no conhecido “boi sanfona”. Contudo, para contornar este cenário a suplementação a pasto têm si mostrado uma excelente opção (SILVA et al., 2009).

A suplementação de bovinos em pastejo apresenta resultados favoráveis, principalmente do ponto de vista econômico, visto que a idade de abate é reduzida, em consequência disto, o ciclo produtivo é intensificado. Os sistemas de produção que suplementam apenas com mistura mineral abatem animais aos 40 meses de idade, estratégia essa que proporciona menor ganho médio diário ao ano, 0,23 kg/dia por animal, tendo em vista que os animais passaram por restrição alimentar durante o período seco, e a compensação da oferta de forragem no período chuvoso não foi suficiente para equiparar aos ganhos da estratégia para intensificação do sistema, a qual suplementa com concentrado durante o ano todo, proporcionando ganhos de 0,76 kg/dia por animal, e com isso abate aos 18 meses (FIGUEIREDO et al., 2007).

A restrição alimentar em qualquer período pode prejudicar o desempenho, a ponto de o animal não acompanhar os animais de crescimento contínuo na mesma idade de abate ou poderá aumentar a exigência de manutenção durante a fase acabamento (SAINZ et al., 1995). Essa restrição ocorre em virtude da baixa concentração de energia metabolizável das plantas forrageiras tropicais, além das variações sazonais na quantidade e qualidade de alimentos disponíveis. Passado o período de restrição alimentar, ao serem realimentados, os animais podem apresentar ganho compensatório completo, parcial ou não apresentar compensação.

A inclusão do suplemento concentrado na dieta, também pode provocar mudanças na digestibilidade e/ou no consumo do volumoso da dieta basal, promovendo efeitos associativos em relação ao consumo da forragem, dentre eles estão os efeitos substitutivo, aditivo e combinado (MOORE, 1980). Dependendo do nível de suplementação que é implementado na dieta, pode ocorrer o efeito substitutivo, que consiste no aumento do consumo de suplemento concentrado, enquanto observa-se a diminuição da ingestão de forragem, sem alteração no nível de ingestão total de energia digestível (VIEIRA et al., 2012).

O incremento do ganho médio diário ocorre de forma crescente de acordo com o nível de inclusão do suplemento concentrado na dieta, animais suplementados com concentrado a 0,8% PV apresentam maior incremento no peso corporal, 0,790 kg/dia no período seco. Em decorrência disto, provoca diminuição no tempo de pastejo, bem como efeito substitutivo, pois reduz o consumo de matéria seca de forragem (GARCIA et al., 2014).

Restrições na quantidade de forragem disponível provocam diminuição no consumo de matéria seca, em virtude da redução no tamanho de bocado, aumentando o tempo de pastejo (MINSON, 1990; SILVA et al., 2009). Os resultados satisfatórios obtidos a partir da suplementação dependem da disponibilidade, quantitativa e qualitativa de forragem, onde é aplicado o conceito de matéria seca potencialmente digestível (MSpd), a qual deve ser ofertada na quantidade de 4 a 5% do peso corporal dos animais, independente do período do ano (PAULINO et al., 2008).

As forragens tropicais apresentam elevado conteúdo de fibra em detergente neutro (FDN), responsável por cerca de mais de 60% da matéria seca total da dieta dos animais a pasto (DETMANN et al., 2008). No entanto, a produção não é constante devido variações climatológicas que alteram a disponibilidade de forragem ao longo do ano com alterações quantitativas e qualitativas na forragem, especialmente durante o período seco (ALMEIDA et al., 2014). Durante o período seco, o teor de proteína das plantas forrageiras tropicais, geralmente, apresenta-se inferior a 7%, o que limita a degradação das fibras pelos microorganismos ruminais (DETMANN et al., 2009) (BATISTA et al., 2016). Além da diminuição no teor de proteína, ocorre a lignificação dos componentes da planta, com diminuição na relação folha: colmo e aumento de material morto, levando a diminuição na digestibilidade da forragem (BRANDÃO et al., 2016).

A suplementação pode ser realizada em qualquer período do ano, por isso também tem sido utilizada na transição do período seco/chuvoso, para fornecer nutrientes, que também estão limitados nesse período, e aumentar a eficiência de utilização de pastagens, o que aumenta a produtividade (DE OLIVEIRA et al., 2016). Estudos recentes com gramíneas tropicais confirmaram que a estratégia de manejo das plantas deve ser realizada com base no monitoramento da disponibilidade e controle de altura do pasto (SILVA et al., 2013), esta estratégia gera consistente relação entre as respostas da planta forrageira e os animais, o que aumenta a compreensão dos efeitos da variação de pasto-estrutura sobre a produção e a persistência de plantas (BARBOSA et al., 2007) e no desempenho animal (DE OLIVEIRA et al., 2016).

Para atingir maior eficiência de produção, além do aumento da capacidade de suporte das pastagens, faz-se necessário o aumento da eficiência reprodutiva dos rebanhos. Certamente a nutrição é o fator que mais afeta o desempenho reprodutivo de bovinos, em virtude da baixa herdabilidade dos parâmetros de eficiência reprodutiva, o

que torna os componentes ambientais e manejo fundamentais para a melhoria do desempenho reprodutivo. Em razão do ponto de vista econômico, segundo Trenkle e Wilham (1977), o desempenho reprodutivo é 5 vezes mais importante do que o crescimento ponderal e até 10 vezes mais importante do que a qualidade de carcaça, dependendo do interesse de mercado, enfatizando a importância de se reprodutivo do rebanho (SILVA et al., 2017).

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, V. V. S.; SILVA, R. R.; VISINTIN, A. C. O.; QUEIROZ, A. C.; SILVA, F. F.; SAMPAIO, C. B.; LISBOA, M. M.; MENDES, F. B. L.; LINS, T. O. J. D. Ingestive behavior of grazing heifers receiving crude glycerin supplementation during the dry-rainy season transition. **Chilean J Agric Res**, v.74(3), p.286–292, 2014.
- BARBOSA, F. A.; GRAÇA, D. S.; MAFFEI, W. E.; SOUZA, G.M; Desempenho e consumo de matéria seca de bovinos sob suplementação proteico/energética, durante a época de transição água-seca. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.59, p.160-167, 2007.
- BATISTA, E. D.; DETMANN, E.; TITGEMEYER, E. C.; VALADARES FILHO, S. C.; VALADARES, R. F. D.; PRATES, L. L.; RENNÓ, L. N.; PAULINO, M. F. Effects of varying ruminally undegradable protein supplementation on forage digestion, nitrogen metabolism, and urea kinetics in Nellore cattle fed low-quality tropical forage. **Journal of animal Science**, v. 94, p. 211 – 216, 2016.
- BRANDÃO, R. K. C.; CARVALHO, G. G. P. C.; SILVA, R. R.; DIAS, D. L. S.; MENDES, F. B. L.; LINS, T. O. J. D. A.; ABREU FILHO, G.; SOUZA, S. O.; BARROSO, D. S.; RUFINO, L. M.A.; TOSTO, M. S. L. Comparison of protein and energy supplementation to mineral supplementation on feeding behavior of grazing cattle during the rainy to the dry season transition. **SpringerPlus**, v. 5, p.933, 2016.
- DA SILVA, S. C.; GIMENES, F. M. A.; SARMENTO, D. O. L.; SBRISSIA, A. F.; OLIVEIRA, D. E.; HERNANDEZ-GARY.; PIRES, A. V. Grazing behaviour, herbage intake and animal performance of beef cattle heifers on marandu palisade grass subjected to intensities of continuous stocking management. **Journal of Agricultural Science**, v,151, p. 727–739, 2013.
- DE OLIVEIRA, A. P.; CASAGRANDE, A. D. R.; BERTIPAGLIA, B. L.M. A.; BARBERO, C. R. P.; BERCHIELLI, T. T.; RUGGIERI, A. C. A.; REIS, R. A. Supplementation for beef cattle on Marandu grass pastures with different herbage allowances. **Animal Production Science**, V. 56, P. 123-129, 2016.
- DETMANN, E.; PAULINO, M. F.; MANTOVANI, H. C.; VALADARES FILHO, S. C.; SAMPAIO, C. B.; SOUZA, M. A.; LAZZARINI, I.; DETMANN, K. S. C. Parameterization of ruminal fibre degradation in low-quality tropical forage using Michaelis-Menten kinetics. **Livestock Science**, v.126, p.136-146, 2009.
- DETMANN, E.; PAULINO, M. F.; VALADARES FILHO, S. C. Avaliação nutricional de alimentos ou de dietas: Uma abordagem conceitual. In: SIMPOSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 6, 2008. Viçosa. **Anais...** Viçosa: DZO-UFV, 2008. P. 21-52.
- FIGUEIREDO, D. M.; OLIVEIRA, A. S.; SALES, M. F. L.; PAULINO, M. F.; DO VALE, S. M. L. R. Análise econômica de quatro estratégias de suplementação para recria e engorda de bovinos em sistema pasto-suplemento. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.36, p.1443-1453, 2007.

GARCIA, J.; EUCLIDES, V. P. B.; ALCALDE, C. R.; DIFANTE, G S.; MEDEIROS, S. R. Consumo, tempo de pastejo e desempenho de novilhos suplementados em pastos de *Brachiaria decumbens*, durante o período seco. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 35, p. 2095-2106, 2014.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), Produção da pecuária municipal, 2015.

MARTHA, G.B.; ALVES, E.; CONTINI, E. Land-saving approaches and beef production growth in Brazil. **Agricultural Systems**, v.110, p.173-177, 2012.

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

MONTAGNER, D. B.; NASCIMENTO JUNIOR D.; SOUSA, B. M. L.; VILELA, H. H.; SILVEIRA, M. C. T.; EUCLIDES, V. P. B.; SILVA, S. C.; CARLOTO, M. V. Morphogenesis in guinea grass pastures under rotational grazing strategies. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, p. 883-888, 2012.

MOORE, J.E. Forage crops. In: HOVELAND, C.S. (Ed.). **Crop quality, storage, and utilization**. Madison: Crop Science Society of America, 1980.

PAULINO, M. F., DETMANN, E., VALADARES FILHO, S. C. Suplementação animal em pasto: energética ou protéica. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM. Viçosa, MG, Brasil. **Anais...**, Viçosa DZO/UFV, 2006 P. 359–392.

PAULINO, M. F.; DETMANN E.; VALADARES FILHO, S. C. Bovinocultura funcional nos trópicos. In: SYMPOSIUM ON STRATEGIC MANAGEMENT OF PASTURE. Universidade Federal de Viçosa, DZO, MG, 275-305, 2008.

PAULINO, M. F.; DETMANN E.; VALENTE, E. E. L.; BARROS, L. V. Nutrição de bovinos em pastejo. In: SIMPOSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 4, 2008. Viçosa. **Anais...** Viçosa: DZO-UFV, 2008. P. 131-169.

SAINZ, R. D.; DE LA TORRE F.; OLTJEN, J. W.; Compensatory growth and carcass quality in growth-restricted and refeed beef steers. **Journal of Animal Science**, n.73, p. 2971-2979, 1995.

SILVA, F. S.; DE SÁ, J. F.; SCHIO, A. R.; ÍTAVO, L. C. V.; SILVA, R. R.; MATEUS, R. G. Suplementação a pasto: disponibilidade e qualidade x níveis de suplementação x desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.371-389, 2009 (supl. Especial).

SILVA, L. H. P.; PAULINO, P. V. R.; ASSIS, G. J. F.; ASSIS, D. E. F.; ESTRADA, M. M.; SILVA, M. C.; SILVA, J. C.; MARTINS, T. S.; VALADARES FILHO, S. C.; PAULINO, M. F.; CHIZZOTTI, M. L. Effect of post-weaning growth rate on carcass traits and meat quality of Nellore cattle. **Meat Science**, v. 123, p. 192–197, 2017.

Trenkle A, Wilham R L. 1977. **Beef production efficiency**. Science 198:1009.

VIEIRA, R. A. M.; CAMPOS, P. R. S. S.; SILVA, J. F. C.; TEDESCHI, L. O.; TAMY, W. P. Heterogeneity of the digestible insoluble fiber of selected forages in situ. **Animal Feed Science and Technology**, 171, 154–166, 2012.

1 **EFEITOS DOS PLANOS NUTRICIONAIS SOBRE A TAXA DE CRESCIMENTO**
2 **E CARACTERÍSTICAS REPRODUTIVAS DE MACHOS NELORE EM**
3 **PASTEJO¹**

4 **RESUMO**

5 Objetivou-se avaliar características produtivas e reprodutivas de bovinos Nelore
6 submetidos a diferentes planos nutricionais durante os períodos seco, chuvoso e/ou
7 ambos. O período experimental consistiu em 293 dias, com 28 animais Nelore, machos
8 inteiros, com idade média de 14 meses e peso vivo médio inicial de 327,93 kg \pm 4,22. A
9 área experimental de pastejo foi constituída de nove piquetes de 1,0 ha cada, formados
10 com *Brachiaria brizantha* cv. Marandú. Foi conduzido segundo delineamento
11 inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e sete repetições. SMs + SMc:
12 Suplementação mineral nos períodos seco e chuvoso; SMs + SCc: Suplementação mineral
13 no período seco e concentrada no chuvoso; SCs + SMc: Suplementação com concentrado
14 no período seco e com mineral no chuvoso; SCs + SCc: Suplementação com concentrado
15 nos períodos seco e chuvoso. Foi realizado ANOVA, comparando-se as estratégias e a
16 soma de quadrado foi decomposta segundo esquema fatorial 2 x 2. Os animais que
17 receberam suplemento mineral durante o período chuvoso apresentaram maior consumo
18 de forragem. Os animais que receberam suplemento concentrado apresentaram maior
19 ganho de peso (P<0,05). A proporção de músculo na carcaça foi menor para os animais
20 que receberam suplemento concentrado (P<0,05). O comprimento dos testículos foi maior
21 para os animais que receberam suplemento concentrado (P<0,05).

22 **Palavras-chave:** Bovino, forragem, suplementação.

¹ Este capítulo segue as normas de formatação da revista Animal Science Journal

23 **2.1 Introdução**

24 A maioria dos bovinos no Brasil são terminados em pastagem, sem nenhum tipo de
25 suplementação concentrada, o que afeta diretamente o desempenho dos animais durante
26 a fase de terminação, tendo em vista a restrita disponibilidade e qualidade da forragem,
27 principalmente em períodos de escassez hídrica, tornando-se inevitável o retardamento
28 da idade para abate dos animais, resultando em aumentos no ciclo de produção (Silva et
29 al, 2017). Dessa forma, as estratégias de suplementação surgem como alternativa para
30 satisfazer a demanda por nutrientes de animais criados exclusivamente em pastagens
31 tropicais, elevando o ganho de peso e ganho por área (Barbero et al, 2015).

32 A tomada de decisão em suplementar o rebanho, depende principalmente, do nível
33 de desempenho esperado. Neste contexto, observa-se a necessidade da suplementação no
34 período seco para suprir as carências nutricionais, geradas apenas pelo consumo de pasto,
35 principalmente em relação à manutenção das exigências de proteína digestível, que se
36 não atendidas pode haver perda de peso de até 200 g/dia (Paulino et al, 2008). Portanto,
37 a introdução de suplementos proteicos, neste período, tem-se mostrado promissor
38 (Detmann et al, 2014; Reis et al, 2016).

39 No período chuvoso devido às condições climáticas, as plantas apresentam maiores
40 taxas de crescimento e qualidade nutricional, o que poder-se-ia especular que durante a
41 estação chuvosa não haveria limitações referente ao desenvolvimento animal. Entretanto,
42 a melhoria da qualidade da forragem implicaria em alteração do enfoque nutricional das
43 deficiências, passando de dietéticas durante o período seco, para metabólicas durante o
44 período chuvoso (Costa et al, 2011). Tal fato, parece ser confirmado em condições
45 tropicais, pois a introdução de suplementos durante o período chuvoso tem gerado
46 acréscimo de aproximadamente 150 g/dia para os animais que recebem suplementos

47 proteicos em comparação aos animais suplementados apenas com mineral (Martins et al,
48 2016).

49 Ao considerar os principais fatores como, manejo e nutrição, que interferem sobre
50 o desempenho reprodutivo, há evidências na literatura, que fatores nutricionais, sejam
51 cruciais em produzir efeitos diretos sobre o fenômeno reprodutivo (Kheradmand et al,
52 2006). A restrição alimentar interfere negativamente sobre o perímetro escrotal, com
53 efeitos na quantidade de espermatozoides produzido, por mediar a frequência de pulsos
54 do hormônio luteinizante (LH) e interfere no tamanho das células de Leydig, responsáveis
55 pela produção de testosterona testicular (Dunn & Moss, 1992).

56 Diante do exposto verifica-se que a suplementação durante os períodos seco e
57 chuvoso, atreladas á necessidade de reduzir o ciclo produtivo, pressupõe-se que a resposta
58 em ganho de peso deverá ser significativa em todas as estações do ano (Bicalho et al,
59 2014). Hipoteticamente pressupôs-se duas situações práticas: (i) os animais alimentados
60 com sal mineral durante o período seco, poderiam passar por restrição, o que alteraria o
61 desempenho da fase seguinte, (ii) os animais que recebessem concentrado no período
62 seco, ao serem alimentados apenas com forragem de melhor qualidade no período
63 chuvoso poderiam atingir desempenho semelhante aos animais que receberam
64 concentrado durante toda a fase experimental.

65 Neste contexto, as informações que englobam a suplementação no período seco,
66 chuvoso ou ambos, relacionadas à capacidade de resposta em desempenho e qualidade
67 espermática, podem ser importantes, no intuito de esclarecer dúvidas sobre qual seria a
68 estratégia suplementar para maior eficiência de animais em pastagem. Neste sentido,
69 objetivou-se avaliar o desempenho, consumo, digestibilidade, composição da carcaça e

70 características reprodutivas de bovinos Nelore submetidos a diferentes planos
71 nutricionais durante os períodos seco, chuvoso e/ou ambos.

72 **2.2 Material e Métodos**

73 Os procedimentos envolvendo os animais seguiram os princípios éticos na
74 experimentação animal, aprovados pela Comissão de Ética no Uso de Animais –
75 CEUA/UFRA, sob o protocolo n° 020/2016. O experimento foi conduzido no Setor de
76 Bovinocultura de Corte da Universidade Federal Rural da Amazônia/UFRA, localizado
77 no município de Parauapebas-PA (06° 04' 16,4"S; Longitude 049° 49' 8,3"W; Altitude
78 270 M).

79 *Animais, delineamento experimental e suplementos*

80 O período experimental consistiu em 293 dias, divididos em dois períodos de
81 acordo com a disponibilidade hídrica: seco (29/06 a 19/10; 112 dias) e chuvoso (20/10 a
82 29/03; 161 dias) (Tabela 1). Os primeiros 20 dias do experimento foram destinados a
83 adaptação, em que todos os animais receberam a mesma dieta, a qual foi alterada
84 gradativamente a cada 5 dias, até alcançar 0,8% do peso vivo de suplemento concentrado.

85 Foram utilizados 28 animais Nelore, machos inteiros, com idade média de 14 meses
86 e peso vivo médio inicial de 327,93 kg \pm 4,22. A área experimental de pastejo destinada
87 aos animais foi constituída de nove piquetes de 1,0 ha cada, formados com *Brachiaria*
88 *brizantha* cv. Marandú, providos de bebedouro e cocho, sendo estes cobertos e com dois
89 metros de comprimento para permitir o acesso simultâneo dos animais dois lados. Os
90 suplementos referentes a cada tratamento foram fornecidos diariamente as 10h00.

91 O suplemento concentrado foi composto por farelo de soja, milho grão triturado,
92 mistura de uréia:sulfato de amônia (9:1) e mistura mineral. Os animais submetidos
93 exclusivamente ao suplemento mineral receberam a quantidade de 0,06 kg/animal/dia. A

94 composição do concentrado (Tabela 2) foi elaborada de acordo com as exigências em
95 proteína bruta para proporcionar ganho médio diário de 1 kg (Valadares Filho et al, 2016).

96 Os grupos foram alternados entre os piquetes com seu respectivo suplemento, assim
97 que necessário de acordo com a altura média de resíduo da forragem, perfazendo ciclo de
98 pastejo com 60 dias durante o período seco (20 dias de ocupação média e 40 dias de
99 descanso médio), e ciclos de 35 dias durante o período chuvoso (15 dias de ocupação
100 média e 20 dias de descanso médio), sendo que todos os lotes passaram por todos os
101 piquetes em cada período. A área experimental passou por diferimento durante o período
102 que antecedeu a entrada dos animais.

103 O experimento foi conduzido segundo delineamento inteiramente casualizado em
104 esquema fatorial 2 x 2, com quatro tratamentos e sete repetições por tratamento, os quais
105 foram distribuídos aleatoriamente aos animais de acordo com as seguintes estratégias:

- 106 1. SMs + SMc: Suplementação mineral *ad libitum* no período seco (112 dias) +
107 Suplementação mineral *ad libitum* no período chuvoso (161 dias)
- 108 2. SMs + SCc: Suplementação mineral *ad libitum* no período seco (112 dias) +
109 Suplementação concentrada a 0,8% PV no período chuvoso (161 dias)
- 110 3. SCs + SMc: Suplementação com concentrado a 0,8% PV no período seco (112
111 dias) + Suplementação mineral *ad libitum* no período chuvoso (161 dias)
- 112 4. SCs+ SCc: Suplementação com concentrado a 0,8% PV no período seco (112
113 dias) + Suplementação concentrada a 0,8% PV no período chuvoso (161 dias)

114 *Desempenho*

115 Todos os animais foram submetidos ao controle de ecto e endoparasitas no início
116 do experimento e sempre que necessário, assim como o combate a carrapatos, mosca-de-
117 chifres e bernes. Os animais foram pesados ao início e final do período experimental,

118 assim como na transição do período seco para o chuvoso, após serem submetidos a jejum
119 de sólidos por 16 horas, objetivando reduzir as possíveis diferenças quanto ao enchimento
120 do trato digestivo. As pesagens intermediárias foram realizadas a cada 30 dias, com o
121 objetivo de monitorar o desempenho dos animais e reajustar a quantidade de concentrado
122 fornecido.

123 O ganho de peso total (GPT) foi obtido através da diferença entre o peso corporal
124 final e o inicial, ambos em jejum. E o ganho médio diário (GMD) de peso dos animais
125 foi estimado pela razão entre o GPT e o número de dias experimentais (273).

126 *Desempenho Reprodutivo*

127 No início do experimento, todos os animais foram avaliados por exame clínico do
128 sistema reprodutivo. Foram realizadas coletas de sêmen a cada 30 dias, juntamente com
129 a pesagem. A coleta de sêmen foi realizada pelo método de eletroejaculação, o qual
130 consistiu na indução da ejaculação através de estímulos elétricos. O plasma seminal foi
131 coletado após o descarte da primeira porção líquida, em tubos coletores graduados para a
132 aferição do volume espermático, acoplados a funis plásticos.

133 O sêmen coletado foi imediatamente avaliado quanto a motilidade espermática.
134 Para isso, uma alíquota de sêmen foi colocada entre lâmina e lamínula previamente
135 aquecidas e mantidas a 37°C, sob aumento de 400x e classificada de acordo com o número
136 de espermatozoides móveis, expressa em porcentagem.

137 Durante a coleta de sêmen, a bolsa escrotal foi avaliada quanto a simetria (método
138 visual), comprimento, largura e perímetro escrotal. Para a aferição das medidas, os
139 testículos foram tracionados para a porção inferior da bolsa escrotal com a palma da mão
140 esquerda ficando em contato com a parte anterior dos testículos, com os dedos exercendo
141 ligeira pressão na pele para os lados e adiante, impedindo a subida dos mesmos. As

142 mensurações do comprimento e largura testicular, em centímetros, foram realizadas com
143 auxílio de paquímetro digital. O comprimento foi medido sentido proximal-distal,
144 incluindo cabeça e excluindo a cauda do epidídimo, a largura sentido médio-lateral, no
145 ponto de maior diâmetro. E o perímetro escrotal foi coletado com fita milimetrada, a qual
146 foi posicionada na região mediana do escroto, envolvendo os dois testículos no ponto de
147 maior circunferência.

148 *Abate*

149 Ao final do período experimental, os animais foram encaminhados ao frigorífico
150 comercial para a realização do abate, os quais foram insensibilizados por pistola
151 pneumática e em seguida sangrados. Posteriormente, foi efetuada esfola, evisceração,
152 retirada da cabeça e das patas, seguindo a Instrução Normativa N° 3/MAPA 2000.

153 *Amostragem e procedimentos experimentais*

154 A pastagem foi amostrada a cada troca dos animais de piquete para quantificação
155 da produção de matéria seca a partir da massa total de matéria seca (MS)/ha por meio do
156 corte ao nível de cinco cm do solo em áreas delimitadas por um retângulo metálico 1,25m
157 x 0,4 cm, em quatro pontos escolhidos aleatoriamente representativos da altura média em
158 cada piquete experimental. Em seguida, realizou-se a pesagem e homogeneização da
159 massa coletada, e a partir dessa retirou-se uma amostra composta pesada e seca em estufa
160 de ventilação forçada (55°C) por 72h para estimativa do teor de matéria seca, processadas
161 em moinho de facas (1 e 2 mm) e mantidas em recipientes previamente identificados.

162 Para estimar o consumo e os coeficientes de digestibilidade foram realizados dois
163 ensaios de digestibilidade, com duração de nove dias, o primeiro durante o período seco
164 e o segundo durante o período chuvoso. Contudo, foram usados os dados apenas do
165 segundo ensaio (período chuvoso). O primeiro teve início no 77° dia do período

166 experimental e término no 85° dia, e o segundo no 156° dia e término no 164° dia.
167 Utilizou-se o método de três indicadores. Para estimar a excreção fecal, os animais
168 receberam 15 g do indicador óxido crômico (Cr_2O_3) por animal/dia, acondicionado em
169 cartuchos de papel, introduzidos com auxílio de uma sonda de metal via esôfago às 7h00.
170 Para estimar o consumo individual de suplemento pelos bovinos foi utilizado o dióxido
171 de titânio (TiO_2) fornecido via suplemento na proporção de 10 g de indicador de
172 suplemento animal/dia às 10h00. E para estimar o consumo de MS de pasto foi utilizado
173 a FDNi como indicador interno (Sampaio et al, 2011a).

174 Durante o ensaio de digestibilidade, os cinco primeiros dias (156° a 160° dia do
175 período experimental) foram destinados à adaptação aos indicadores Cr_2O_3 e TiO_2 e, os
176 quatro últimos dias (161° a 164° dia) foram realizadas coletas de fezes em horários
177 diferentes, às 16h30, 13h30, 10h30 e às 7h30 (Sampaio et al, 2011b), visando obter uma
178 amostra do perfil da excreção fecal de cada animal durante o dia.

179 As fezes foram coletadas imediatamente após a defecação dos animais ou
180 diretamente no reto, em quantidades aproximadas de 200g, identificadas individualmente
181 e secas em estufa com circulação forçada de ar (55°C). Após esse período, as amostras
182 foram processadas em moinho de facas (1 e 2 mm). Posteriormente, foram elaboradas
183 amostras compostas, com base no peso seco ao ar, por animal e período experimental.
184 Sendo submetidas às análises de composição química.

185 A amostragem para avaliação qualitativa do pasto consumido pelos animais foi
186 obtida por intermédio de simulação manual de pastejo, conduzida individualmente em
187 cada piquete quatro dias consecutivos, a partir do 161° a 164° dia do período
188 experimental, identificando o tipo de material consumido pelos animais e coletando uma
189 amostra similar à forragem ingerida (Johnson, 1978). As amostras foram pesadas e secas

190 em estufa com ventilação forçada (55°C) por 72h, processadas em moinho de faca (1 e 2
191 mm). Após esse período foram produzidas amostras compostas para cada piquete com
192 base no peso seco ao ar.

193 *Processamento de amostra do músculo longissimus dorsi*

194 As carcaças foram separadas em duas meias carcaças, as quais foram pesadas para
195 obtenção do peso da carcaça quente, em seguida, foram resfriadas em câmara frigorífica
196 durante 24h. Após este período, foi retirada amostra na meia carcaça esquerda de cada
197 animal, entre 12ª e 13ª costelas compreendendo ao músculo *Longissimus dorsi*, seção
198 conhecida por HH, para análise de composição química e física da carcaça.

199 Para composição química da carcaça, foi dissecada a seção HH em músculo,
200 gordura e ossos e em seguida foi realizada a pesagem individual de cada componente. O
201 músculo e a gordura foram homogeneizados e moídos no moinho de carne. Após a
202 moagem, uma alíquota homogênea foi retirada constituindo uma amostra única de
203 músculo + gordura, uma alíquota homogênea de ossos também foi retirada e mantidas em
204 estufa a 55°C durante 72 horas, para determinação da matéria seca gordurosa (MSG).
205 Passado este período, as amostras foram pesadas e armazenadas, e posteriormente foi
206 realizado o pré-desengorduramento. Após parcialmente desengorduradas, as amostras de
207 músculo + gordura e osso foram processadas em moinho tipo “bola”.

208 *Análises químicas*

209 As amostras de pasto obtidas por simulação manual de pastejo, ingredientes e fezes
210 foram analisadas, quanto aos seus teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM),
211 proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), cinza
212 insolúvel em detergente neutro (CIDN), proteína insolúvel em detergente neutro (PIDN),
213 fibra em detergente ácido (FDA) e lignina, seguindo os métodos INCT-CA G-003/1;

214 INCT-CA M-001/1; INCT-CA N-001/1; INCT-CA F-002/1; INCT-CA M-002/1; INCT-
215 CA N-004/1, e INCT-CA G-004/1 respectivamente, descritos por Detmann et al. (2012).

216 Os teores dos carboidratos não-fibrosos (CNF) foram obtidos conforme a equação
217 proposta por Detmann e Valadares Filho (2010).

$$218 \quad CNF = 100 - [MM + EE + FDN_{cp} + (PB - PBu + U)]$$

219 Em que: CNF: teor de carboidratos não-fibrosos; MM: teor matéria mineral; EE:
220 teor de extrato etéreo; FDN_{cp}: teor de fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e
221 proteína; PB: teor de proteína bruta; PBu: teor de PB oriunda da uréia e U: teor de uréia,
222 expressos como % da MS.

223 Os nutrientes digestíveis totais (NDT) foram calculados pela seguinte equação:
224 $NDT (\%) = PBD + FDND + CNFD + 2,25EEED$. Em que: PBD= proteína bruta digestível;
225 FDND= fibra em detergente neutro digestível; CNFD= carboidratos não-fibrosos
226 digestíveis; e EED= extrato etéreo digestível.

227 As amostras fecais foram avaliadas em espectrofotômetro UV/visível, quanto aos
228 teores de dióxido de titânio segundo a técnica colorimétrica (INCT-CA M-007/1) e óxido
229 crômico em espectrofotômetro de absorção atômica (Rocha et al, 2015). A excreção fecal
230 foi estimada por intermédio da relação entre dose e concentração fecal do óxido crômico.

231 $EF = D/CF$. Em que: EF = excreção fecal (g/dia); D = dose diária de dióxido de titânio
232 (g/dia); e CF = concentração fecal de dióxido de titânio (g/g).

233 Para estimativa do consumo voluntário de forragem foi utilizado o indicador interno
234 (FDNi), o qual foi quantificado por procedimentos de incubação in situ com sacos Ankon
235 (F57) por 288 horas nas amostras processadas a 2 mm. A estimativa foi realizada com a
236 seguinte equação: (INCT-CA F-009/1).

237

$$238 \quad CIMSP = \frac{[(EF \times CIFz) - IS]}{239}$$

$$CIFO$$

240 Em que: CIMSP = consumo individual de MS do pasto (kg/dia); EF = excreção
241 fecal (kg/dia); CIFz = concentração da FDNi nas fezes (kg/kg); IS = consumo de FDNi a
242 partir do suplemento (kg/dia) e CIFO = concentração da FDNi na forragem (kg/kg).

243 A estimativa individual de suplemento foi obtida de acordo com a seguinte equação:

$$244 \quad CISup = \frac{(EF \times CIFz)}{245} \times SupFG$$

$$IFG$$

246 Em que: CISup = consumo individual de suplemento (g/dia); EF = excreção fecal
247 (g/dia); CIFz = concentração do dióxido de titânio nas fezes (g/g); IFG = dióxido de
248 titânio presente no suplemento fornecido ao grupo de animais (g/dia); SupFG =
249 quantidade de suplemento fornecida ao grupo de animais (g/dia).

250 As amostras de cada componente do animal foram avaliadas quanto aos teores de
251 matéria seca, matéria mineral, nitrogênio total e extrato etéreo segundo o método INCT-
252 CA G-003/1; INCT-CA M-001/1; INCT-CA N-001/1 e INCT-CA G-004/1
253 respectivamente, descritos por Detmann et al. (2012).

254 *Análise estatística*

255 O experimento foi conduzido segundo o delineamento inteiramente casualizado,
256 com quatro tratamentos e sete repetições por tratamento. Para as variáveis de desempenho
257 produtivo e reprodutivo mensuradas ao final do período seco, foi realizado análise de
258 variância, comparando-se a estratégia de suplementação mineral versus concentrada do
259 período seco. Para as demais variáveis, a soma de quadrado para tratamentos foi
260 decomposta segundo esquema fatorial 2 x 2 (S- Fornecimento de suplemento concentrado
261 ou mineral no período seco e C- fornecimento de suplemento concentrado ou mineral no

262 período chuvoso). Utilizou-se o peso corporal inicial como co-variável. Todos os
263 procedimentos estatísticos foram realizados por intermédio do programa SAS (*Statistical*
264 *Analysis System*), adotando-se o nível críticos de 5% de probabilidade para o erro tipo I.

265 **2.3 Resultados**

266 Não foi verificado efeito de interação entre as estratégias de suplementação
267 realizadas durante os períodos seco e chuvoso ($P>0,05$) para as variáveis de consumo,
268 digestibilidade (Tabela 3), desempenho (Tabela 4), composição química e física da
269 carcaça (Tabela 5) e desempenho reprodutivo (Tabela 6), portanto as estratégias
270 realizadas em cada período foram avaliadas de forma independente.

271 A suplementação realizada durante o período seco não influenciou nenhuma
272 variável de consumo mensurada durante o período chuvoso, portanto, pode-se verificar
273 que independente da estratégia de suplementação adotada durante o período de estiagem
274 não houve alteração no consumo dos animais na fase seguinte (período chuvoso) ($P>0,05$;
275 Tabela 3).

276 O consumo total (forragem + suplemento), de matéria orgânica e de nutrientes
277 digestíveis totais não foram influenciados ($P>0,05$) pelas estratégias de suplementação
278 realizadas durante o período chuvoso. Os animais que receberam suplemento mineral
279 (SMc) durante o período chuvoso apresentaram maior consumo de forragem (8,44
280 kg/dia), fibra em detergente neutro e fibra em detergente neutro indigestível quando
281 comparado aos animais suplementados com concentrado (SCc). Já os consumos de
282 proteína bruta foram maiores para os animais que receberam suplemento concentrado
283 (SCc) em relação aos que receberam mineral (SMc).

284 A suplementação (SMs e SCs) realizada durante o período seco não alterou
285 nenhuma variável de digestibilidade avaliada durante o período chuvoso ($P>0,05$; Tabela

286 3). Porém, os coeficientes de digestibilidade da matéria seca e matéria orgânica foram
287 alterados pelas estratégias suplementares realizadas durante o período chuvoso, com
288 maiores médias para os animais que receberam suplemento concentrado (SCc).

289 Ao final da primeira fase do período experimental (período seco) os animais
290 submetidos a estratégia nutricional com concentrado (SCs) apresentaram médias
291 superiores ($P < 0,05$; Tabela 4) quanto ao ganho de peso total e ganho médio diário,
292 obtendo 346 g/dia a mais em ganho de peso do que os animais que receberam apenas
293 suplemento mineral (Tabela 4). Porém, ao avaliar o efeito da interação entre as estratégias
294 suplementares realizadas no período seco e chuvoso observa-se ausência de interação, ou
295 seja, a suplementação realizada durante a primeira etapa experimental não influenciou o
296 desempenho dos animais durante o período chuvoso (segunda etapa) ($P > 0,05$). Ao
297 observar os resultados das estratégias suplementares realizadas durante o período
298 chuvoso, isoladamente, verifica-se que os animais que receberam concentrado (SCc)
299 apresentaram maior ganho de peso diário (304 g/dia). Considerando todo o período
300 experimental (seco + chuvoso), as variáveis de desempenho produtivo (Tabela 4) foram
301 influenciadas pelas as estratégias suplementares realizadas durante os dois períodos de
302 forma independente, sendo os maiores valores de ganho de peso para os animais que
303 receberam suplemento concentrado ($P < 0,05$).

304 O peso final da carcaça (kg) foi influenciado ($P < 0,05$, Tabela 5) pelas estratégias
305 nutricionais de forma independente para o período seco e chuvoso, sendo que os animais
306 suplementados com concentrado (SCs e/ou SCc) apresentaram carcaças mais pesadas.
307 Assim como, a proporção de músculo na carcaça também foi influenciada ($P < 0,05$) pelas
308 estratégias de suplementação do período seco e chuvoso. No entanto, os animais que

309 receberam suplemento concentrado apresentaram média inferior em relação aos animais
310 suplementados com mineral.

311 Para os teores de cinzas e proteína na carcaça foi observado diferença ($P < 0,05$,
312 Tabela 5), em que os animais que receberam suplemento concentrado (SCc), durante o
313 período chuvoso, apresentaram maiores teores de cinzas (7,79%) e proteína (19,83%) na
314 carcaça. Ao contrário do ocorrido para os teores de umidade, extrato etéreo, tecido
315 adiposo e ósseo, os quais não foi observado diferença ($P > 0,05$) para as estratégias de
316 suplementação realizadas no período seco e chuvoso.

317 Em relação as características do ejaculado e biometria testicular não foi observado
318 ($P < 0,05$, Tabela 6) diferença em função das estratégias de suplementação, exceto, para o
319 comprimento dos testículos, o qual foi maior para os animais que receberam suplemento
320 concentrado no período seco e/ou chuvoso.

321 **2.4 Discussão**

322 A ausência de efeitos dos planos nutricionais realizados no período seco sobre as
323 variáveis de consumo e digestibilidade avaliadas no período chuvoso, deve-se
324 possivelmente, porque o momento de mensuração do consumo ocorreu entre os dias 44-
325 52 do período experimental na fase chuvosa, ou seja, havia transcorrido um longo período
326 para detecção de efeitos sobre consumo e digestibilidade da fase anterior (período seco)
327 (Machado et al, 2016).

328 Ao contrário do esperado para o período chuvoso, os animais suplementados com
329 concentrado reduziram o consumo de forragem, possivelmente, em virtude do elevado
330 período de ocupação (20 dias) dos animais nos piquetes durante a fase de estresse hídrico
331 (período seco), o que refletiu negativamente na disponibilidade de forragem na fase
332 seguinte (período chuvoso, Tabela 1), pois o elevado número de dias de ocupação pode

333 ter afetado as reservas das plantas, dificultando a rebrota (Montagner et al, 2012).
334 Atrelado a este fator, com o decorrer dos dias (segunda fase do experimento) os animais
335 tornavam-se mais pesados, principalmente, os que recebiam suplementado concentrado.
336 Devido à isto, houve maior pressão de pastejo, alterando a taxa de lotação média dos
337 piquetes, de aproximadamente 2,5 no período seco para 3,0 UA/ha no período chuvoso,
338 o que pode ter interferido na oferta de forragem e redução do consumo.

339 Outra justificativa para a diminuição no consumo de forragem na segunda fase de
340 avaliação, pode ser explicada em virtude do efeito substitutivo, causado pela introdução
341 de concentrado, principalmente em razão do elevado nível de suplementação (0,8% do
342 peso vivo). Esta hipótese associada a menor disponibilidade de forragem reforça o efeito
343 de substituição da energia oriunda da forragem pela energia oriunda do concentrado, pois
344 não houve alteração do consumo de nutrientes digestíveis totais (Tabela 3) (Cabral et al,
345 2014).

346 O consumo de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente neutro
347 indigestível (FDNi) também foram menores para os animais que receberam suplemento
348 concentrado. Esta resposta pode ser explicada em virtude da redução no consumo de
349 matéria seca proveniente do pasto, associado a maior relação folha/colmo durante o
350 período chuvoso, o que promoveu menor consumo de parede celular lignificada,
351 encontrada em menor proporção nas folhas (Agastin et al, 2014).

352 A FDN de alimentos tropicais possui padrão de degradação altamente heterogêneo,
353 pois, divide-se, primeiro, em fração potencialmente digestível, a qual fornece energia aos
354 animais, oriunda da degradação dos carboidratos fibrosos, a segunda refere-se à porção
355 indigestível da FDN que não possui condições de ser utilizada pelos microrganismos do
356 rúmen, portanto seu desaparecimento no trato gastrointestinal será por passagem

357 (Detmann et al, 2014). Este pressuposto, ajuda a explicar os valores de digestibilidade da
358 fibra insolúvel (Tabela 3) que não foram alterados mesmo havendo menor consumo de
359 forragem e FDN, pois, sabe-se que os carboidratos que compõem o complexo fibra estão
360 interligados á lignina por ligações químicas e físicas (Gomes et al, 2011), dificultando o
361 acesso das enzimas fibrolítica á parede celular, portanto, mesmo havendo menor consumo
362 de forragem a digestibilidade pode não alterar.

363 O aumento da digestibilidade da matéria seca, orgânica e proteína bruta (Tabela 3),
364 parecem indicar um efeito direto da alta digestibilidade do próprio suplemento. Além de
365 atender os requerimentos de energia e proteína dos microrganismos ruminais, com efeitos
366 sobre a efetividade de degradação da matéria orgânica disponível no rúmen (Martins et
367 al, 2016).

368 Ao menos em parte, a restrição alimentar dos animais em pastagens tropicais pode
369 estar associada a qualidade das plantas forrageiras no período seco, quando não há o
370 atendimento da demanda energética para a expressão do máximo potencial genético, ou
371 a quantidade de massa forrageira é insuficiente para atender a exigência de ganho em
372 determinada fase de crescimento (Detmann et al, 2014). As hipóteses avaliadas no
373 presente estudo não foram confirmadas, pois, verifica-se que a introdução de suplemento
374 concentrado durante o período seco, causou efeito positivo no ganho de peso dos animais
375 sem, contudo, alterar o desempenho dos mesmos durante o período chuvoso (Tabela 4,
376 Figura 1). Diante do exposto, pode-se inferir que o aumento do nível energético e proteico
377 da dieta durante o período seco não altera o desempenho em um curto período de
378 avaliação (Sampaio et al, 2017), porém, ao considerar todo o tempo de terminação dos
379 animais, a suplementação com concentrado realizada nos períodos seco e chuvoso

380 alteram a taxa de ganho de peso em cada período, sem, contudo, atingir o mesmo peso
381 acumulado dos animais suplementado em ambos períodos (Figura 1).

382 Em estudo recente com animais Nelore em condições tropicais verificou-se efeito
383 da restrição alimentar severa (GMD de 0,0 kg/dia) durante a fase de recria, sobre o
384 desempenho na fase de terminação (Silva et al, 2017). Estes autores observaram maior
385 ganho de peso corporal (59%) e ganho em carcaça (43%) para animais que sofreram
386 restrição. Entretanto, com base na composição química da pastagem (Tabela 2) do
387 presente estudo, não foi possível verificar efeito da restrição durante o período seco sobre
388 o desempenho durante o período chuvoso, possivelmente, porque a severidade da
389 restrição exercida sobre os animais não foi intensa o suficiente para alterar o desempenho
390 dos animais durante o período seguinte de avaliação, conforme também verificado por
391 Sampaio et al. (2017).

392 Animais com menores taxas de ganho de peso priorizam o crescimento do tecido
393 muscular em relação ao tecido adiposo (Hayden et al, 1993; Silva et al, 2017). Dessa
394 forma, as menores taxas de ganho de peso observadas para os animais recebendo
395 suplementação mineral proporcionou maior acúmulo de tecido muscular. Tal fato pode
396 ser justificado em virtude da menor taxa de energia na dieta destes animais, o que reduziu
397 a produção e a exigência de insulina, por consequência, a redução da circulação de
398 insulina diminuiu a síntese de lipídios, deslocando o ganho de peso para a deposição do
399 tecido muscular (Keogh et al, 2015; Sampaio et al, 2017).

400 Estratégias nutricionais para diferentes taxas de ganhos de peso, proporcionam
401 diferentes tempos para atingir um mesmo peso ao abate. Hipoteticamente, se neste estudo
402 o abate fosse determinado em função do peso vivo, estas diferenças na composição física
403 e química da carcaça continuariam evidentes. Por isso, os animais suplementados

404 somente com mineral em um ou nos dois períodos do experimento, demorariam mais para
405 atingir o acabamento. Em consequência disso, os animais passariam mais tempo na
406 propriedade para atingir 3 mm de gordura na carcaça, o que leva à ineficiência do sistema
407 de produção, portanto devem ser evitados (Sampaio et al, 2017).

408 Os testículos crescem com efeito sigmoide em função da idade, com fase inicial
409 lenta, seguida de um pico, que coincide com a puberdade e, posteriormente, um
410 crescimento mais lento (Siqueira et al, 2013). Para bovinos Nelore, o ponto de inflexão
411 da curva acontece aos 13,09 meses de idade, sugerindo início do período pré-púbere
412 (Quirino et al, 1999). No entanto, no presente estudo, os animais apresentaram ao final
413 do experimento, idade média de 25 a 30 meses (2-4 dentes), portanto, com o crescimento
414 testicular desacelerado, sugerindo ausência da interferência da idade sobre o
415 desenvolvimento escrotal, com possibilidade de alteração em função da alimentação.

416 No presente estudo não foi observado efeito dos planos nutricionais sobre as
417 características de concentração espermática, volume, motilidade, perímetro escrotal e
418 largura (Tabela 6) durante o período de menor qualidade da forragem (seco),
419 possivelmente, por não haver diferenças no consumo de nutrientes digestíveis totais e
420 proteína (Tabela 3) entre os animais que receberam suplemento mineral e concentrado.
421 Esta explicação também se estende a ausência de diferença das características
422 reprodutivas avaliadas no período chuvoso.

423 Aumentos no consumo de energia, consistem no principal fator de alteração sobre
424 os aspectos de maturidade sexual e tamanho do testículo, contudo, no presente estudo não
425 foi verificado diferenças quanto ao consumo e utilização de energia pelos animais (Tabela
426 3), confirmando os resultados da literatura (Harstine et al, 2015).

427 Mesmo havendo diferença no ganho de peso entre os animais que receberam os
428 planos nutricionais (Tabela 4), não foi possível verificar diferença para o perímetro
429 escrotal, pois mesmo com alta correlação genética (0,72; Dias et al, 2008) entre estas duas
430 variáveis, os animais já tinham alcançado a maturidade sexual. Porém, para zebuínos, o
431 comprimento do testículo é a característica que mais altera em função do tamanho
432 corporal (Siqueira et al, 2013). Como pode ser observado no presente estudo, os animais
433 que receberam suplemento concentrado apresentaram maior comprimento do testículo,
434 assim, como maior ganho de peso.

435 **2.5 Conclusão**

436 As estratégias de suplementação realizadas durante o período seco não causam
437 efeito sobre as características produtivas e reprodutivas durante o período chuvoso. A
438 suplementação com concentrado no período seco ou chuvoso promove maior taxa de
439 ganho de peso, contudo a suplementação com concentrado nos dois períodos aumenta o
440 ganho de peso acumulado, bem como o peso da carcaça.

441 As características reprodutivas, exceto, comprimento dos testículos não são
442 alteradas com a utilização de suplemento concentrado.

443 **REFERÊNCIAS**

- 444 Agastin A, Naves M, Farant A, Godard X, Bocage B, Alexandre G, Boval M. 2014.
445 Effects of feeding system and slaughter age on the growth and carcass characteristics of
446 tropical-breed steers. *Journal of Animal Science* **91**, 3997-4006.
- 447 Barbero RP, Malheiros EB, Araújo TLR, Nave RLG, Mulliniks JT, Berchielli TT,
448 Ruggieri AC, Reis RA. 2015. Combining Marandu grass grazing height and
449 supplementation level to optimize growth and productivity of yearling bulls. *Animal Feed*
450 *Science and Technology* **209**, 110-118.

- 451 Bicalho FL, Barbosa FA, Graça DS, Cabral Filho SLS, Leão JM, Lobo CF. 2014.
452 Desempenho e análise econômica de novilhos Nelore submetidos a diferentes estratégias
453 de suplementação alimentar nas fases de recria e engorda. *Arquivo Brasileiro de Medicina*
454 *Veterinária e Zootecnia* **66**, 1112-1120.
- 455 Cabral CHA, Paulino MF, Detmann E, Valadares Filho SC, Barros LV, Valente EEL,
456 Bauer OM, Cabral CEA. 2014. Levels of supplementation for grazing beef heifers. *Asian*
457 *Australasian Journal Animal Science* **6**, 806-817.
- 458 Costa VAC, Detmann E, Paulino MF, Valadares Filho SC, Henriques LT, Carvalho IPC.
459 2011. Digestibilidade total e parcial e balanço nitrogenado em bovinos em pastejo no
460 período das águas recebendo suplementos com nitrogênio não-proteico e/ou proteína
461 verdadeira. *Revista Brasileira de Zootecnia* **40**, 2815-2826.
- 462 Detmann E, Gionbelli MP, Huhtanen P. 2014. A meta-analytical evaluation of the
463 regulation of voluntary intake in cattle fed tropical forage-based diets. *Journal of Animal*
464 *Science* **92**, 4632-4641.
- 465 Detmann E, Souza MA, Valadares Filho SC. Queiroz AC, Berchielli TT, Saliba EOS,
466 Cabral LS, Pina DS, Ladeira MM, Azevedo JAG. 2012. *Métodos para Análise de*
467 *Alimentos - INCT - Ciência Animal*. Suprema, Visconde do Rio Branco, MG.
- 468 Detmann E, Valadares Filho SC. 2010. On the estimation of non-fibrous carbohydrates
469 in feeds and diets. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia* **62**, 980-984.
- 470 Dias JC, Andrade VJ, Fridrich AB, Salvador DF, Vale Filho VR, Corrêa AB, Silva MA.
471 2008. Estimativas de parâmetros genéticos de características reprodutivas de touros
472 Nelores, de dois e três anos de idade. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e*
473 *Zootecnia* **58**, 388-393.

- 474 Dunnz TG, Moss GE. 1992. Effects of Nutrient Deficiencies and Excesses on
475 Reproductive Efficiency of Livestock. *Journal of Animal Science* **70**, 1580-1593.
- 476 Gomes DI, Detmann E, Valadares Filho SC, Fukushima RS, Souza MA, Valente TNP,
477 Paulino MF, Queiroz AC. 2011. Evaluation of lignin contents in tropical forages using
478 different analytical methods and their correlations with degradation of insoluble fiber.
479 *Animal Feed Science and Technology* **168**, 206–222.
- 480 Harstine BR, Maquivar M, Helser LA, Utt MD, Premanandan C, Jarnette JM, Day ML.
481 2015. Effects of dietary energy on sexual 1 maturation and sperm production in Holstein
482 bulls. *Journal of Animal Science* **93**, 2759–2766.
- 483 Hayden JM, Williams JE, Collier RJ. 1993. Plasma growth hormone, insulin-like growth
484 factor, insulin, and thyroid hormone association with body protein and fat accretion in
485 steers undergoing compensatory gain after dietary energy restriction. *Journal of Animal*
486 *Science* **71**, 3327–3338.
- 487 Johnson AD. 1978. Sample preparation and chemical analysis of vegetation. In:
488 Measurement of grassland vegetation and animal production. L t' Manetje. Aberystwyth:
489 Commonwealth Agricultural Bureaux, 96-102.
- 490 Keogh K, Waters SM, Kelly AK, Kenny DA. 2015. Feed restriction and subsequent
491 realimentation in Holstein Friesian bulls: I. Effect on animal performance; muscle, fat,
492 and linear body measurements; and slaughter characteristics. *Journal of Animal Science*
493 **93**, 3578–3589.
- 494 Kheradmand A, Babaei H, Batavani RA. 2006. Effect of improved diet on semen quality
495 and scrotal circumference in the ram. *Veterinarski Arhiv* **76**, 333-341.
- 496 Machado MG, Detmann E, Mantovani HC, Valadares Filho SC, Bento CBP, Marcondes
497 MI, Assunção AS. 2016. Evaluation of the length of adaptation period for changeover

- 498 and crossover nutritional experiments with cattle fed tropical forage-based diets. *Animal*
499 *Feed Science and Technology* **222**, 132-148.
- 500 Martins LS, Paulino MF, Marcondes MI, Rennó LN, Almeida DM, Lopes SA, Marquez
501 DEC, Manso MR, Silva AG, Valente EEL. 2016. Cottonseed meal is a suitable
502 replacement for soybean meal in supplements fed to Nellore heifers grazing *Brachiaria*
503 *decumbens*. *Animal Production Science* **57**, 1893-1898.
- 504 Montagner DB, Nascimento Junior D, Sousa BML, Vilela HH, Silveira MCT, Euclides
505 VPB, Silva SC, Carloto MV. 2012. Morphogenesis in guinea grass pastures under
506 rotational grazing strategies. *Revista Brasileira de Zootecnia* **41**, 883-888.
- 507 Paulino MF, Detmann E, Valadares Filho SC. 2008. Bovinocultura funcional nos tópicos.
508 *In: Symposium on Strategic Management of Pasture*. Universidade Federal de Viçosa,
509 DZO, MG, 275-305.
- 510 Quirino CR, Bergmann JAG, Vale Filho VR, Andrade VJ, Pereira JCC. 1999. Evaluation
511 of four mathematical functions to describe scrotal circumference maturation in Nellore
512 cattle. *Theriogenology* **52**, 25-34.
- 513 Reis WLS, Detmann E, Batista ED, Rufino LMA, Gomes DI, Bento CBP, Mantovani
514 HC, Valadares Filho SC. 2016. Effects of ruminal and post-ruminal protein
515 supplementation in cattle fed tropical forages on insoluble fiber degradation, activity of
516 fibrolytic enzymes, and the ruminal microbial community profile. *Animal Feed Science*
517 *and Technology* **218**, 1–16.
- 518 Rocha GC, Palma MNN, Detmann E, Valadares Filho SC. 2015. Evaluation of acid
519 digestion techniques to estimate chromium contents in cattle feces. *Pesquisa*
520 *Agropecuária Brasileira* **50**, 92-95.

- 521 Sampaio CB, Detmann E, Valente TNP, Costa VAC, Valadares Filho SC, Queiroz AC.
522 2011a. Fecal excretion patterns and short term bias of internal and external markers in a
523 digestion assay with cattle. *Revista Brasileira de Zootecnia* **40**, 657-665.
- 524 Sampaio CB, Detmann E, Valente TNP, Souza MA, Valadares Filho SC, Paulino MF.
525 2011b. Evaluation of fecal recovering and long term bias of internal and external markers
526 in a digestion assay with cattle. *Revista Brasileira de Zootecnia* **40**, 174-182.
- 527 Sampaio RL, Resende FD, Reis RA, Oliveira IM, Custódio L, Fernandes RM, Pazdiora
528 RD, Siqueira GR. 2017. The nutritional interrelationship between the growing and
529 finishing phases in crossbred cattle raised in a tropical system. *Tropical Animal Health
530 and Production* **49**, 1015–1024.
- 531 Silva LHP, Paulino PVR, Assis GJF, Assis DEF, Estrada MM, Silva MC, Silva JC,
532 Martins TS, Valadares Filho SC, Paulino MF, Chizzotti ML. 2017. Effect of post-
533 weaning growth rate on carcass traits and meat quality of Nellore cattle. *Meat Science*
534 **123**, 192–197.
- 535 Siqueira JB, Guimarães D, Pinho RO. 2013. Relação entre perímetro escrotal e
536 características produtivas e reprodutivas em bovinos de corte: uma revisão. *Revista
537 Brasileira de Reprodução Animal* **37**, 3-13.
- 538 Valadares Filho SC, Silva LFC, Gionbelli MP, Rotta PP, Marcondes MI, Chizzotti ML,
539 Prados LF. 2016. *Tabela brasileira de exigências nutricionais de zebuínos puros e
540 cruzados* 3rd edn. Universidade Federal de Viçosa, DZO, Viçosa, MG.

Tabela 1. Composição morfológica da forragem *Brachiaria brizantha* cv. Marandú, e valores médios de precipitação pluviométrica, temperatura e umidade, durante o período experimental

Disponibilidade (Ton/ha)	Período seco	Período chuvoso
Matéria seca	7,268	3,606
Folhas	2,212	1,533
Colmo	3,137	1,171
Material morto	1,919	0,902
Precipitação pluvial total (mm ⁻¹)	155,8	1112,8
Temperatura média do ar (°C)	28,2	26,2
Umidade relativa do ar média (%)	63,3	90,6

Tabela 2. Proporção dos ingredientes e composição química dos suplementos e da *Brachiaria brizantha* cv. Marandú

Ingredientes	Período seco (%MS)		<i>B. brizantha</i> cv. Marandú ¹	Período chuvoso (%MS)		<i>B. brizantha</i> cv. Marandú ²
	Mineral	Concentrado		Mineral	Concentrado	
Milho	-	76,68	-	-	81,79	-
Farejo de soja	-	17,04	-	-	12,84	-
Sal mineral	100	3,52	-	100	3,58	-
Uréia	-	2,75	-	-	1,79	-
Nutrientes (%MS)						
Matéria seca	99	89,96	88,82	99	88,46	90,67
Matéria orgânica	0	92,32	88,81	0	94,51	90,86
Matéria mineral	100	7,68	11,19	100	5,49	9,14
Proteína bruta	-	22,86	8,68	-	19,10	11,28
Extrato Etéreo	-	2,99	1,68	-	4,55	2,17
Fibra em Detergente Neutro*	-	15,21	58,8	-	15,77	67,81
Fibra em Detergente Ácido	-	6,98	36,81	-	5,29	39,26
Lignina	-	1,68	4,64	-	0,82	2,81
Fibra em Detergente Neutro Insolúvel	-	2,32	18,97	-	1,15	20,58
Carboidratos não-fibrosos	-	51,27	19,65	-	55,10	9,59

*Fibra em detergente neutro corrigido para cinza e proteína

1. Amostra de forragem obtida através da simulação manual de pastejo durante o período seco

2. Amostra de forragem obtida através da simulação manual de pastejo durante o período chuvoso

Tabela 3. Consumo e coeficiente de digestibilidade de bovinos Nelore durante o período chuvoso de acordo com os planos nutricionais realizados no período seco

Consumo (kg/dia)	SMs		SCs		EPM	Valor P		
	SMc	SCc	SMc	SCc		Seco	Chuvoso	Seco x Chuvoso
Total	8,28	9,19	8,60	8,20	0,80	0,682	0,756	0,425
Forragem	8,28	5,76	8,60	4,63	0,73	0,587	0,002	0,338
Suplemento concentrado	0,00	3,43	0,00	3,57	0,21	-	-	-
Matéria orgânica	7,53	8,42	7,82	7,53	0,73	0,684	0,684	0,427
Proteína bruta	0,93	1,29	0,97	1,19	0,10	0,747	0,008	0,494
Fibra em Detergente Neutro*	5,59	3,90	5,83	3,22	0,50	0,663	0,003	0,374
Fibra em detergente neutro indigestível	1,70	1,22	1,77	0,99	0,15	0,591	0,001	0,342
Nutriente digestível total	3,99	4,71	4,38	4,14	0,53	0,868	0,654	0,380
Digestibilidade (%)								
Matéria seca	50,66	56,12	50,78	56,06	2,43	0,990	0,040	0,971
Matéria orgânica	51,01	59,68	53,87	58,58	2,36	0,714	0,010	0,412
Proteína bruta	60,47	60,95	62,88	62,25	2,54	0,474	0,976	0,828
Fibra em Detergente Neutro*	59,21	59,30	60,53	59,91	2,53	0,710	0,918	0,891
Nutriente digestível total	47,76	50,89	49,48	50,07	2,25	0,844	0,419	0,579

*Fibra em detergente neutro corrigida para cinza e proteína

SMs + SMc: Suplementação mineral *ad libitum* no período seco (112 dias) + Suplementação mineral *ad libitum* no período chuvoso (161 dias)

SMs + SCc: Suplementação mineral *ad libitum* no período seco (112 dias) + Suplementação concentrada a 0,8% PV no período chuvoso (161 dias)

SCs + SMc: Suplementação com concentrado a 0,8% PV no período seco (112 dias) + Suplementação mineral *ad libitum* no período chuvoso (161 dias)

SCs+ SCc: Suplementação com concentrado a 0,8% PV no período seco (112 dias) + Suplementação concentrada a 0,8% PV no período chuvoso (161 dias)

Tabela 4. Desempenho de bovinos Nelore submetidos aos planos nutricionais durante os períodos seco, chuvoso e/ou ambos

Variáveis (kg)	SMs		SCs		EPM	Valor P		
	SMc	SCc	SMc	SCc		Seco	Chuvoso	Seco x Chuvoso
Peso vivo inicial	326,1	329,7	331,0	324,8	-	-	-	-
<i>Desempenho durante o período seco</i>								
Peso vivo final	373,0		411,7		3,13	<0,001	-	-
Ganho médio diário	0,402		0,748		0,03	<0,001	-	-
Ganho de peso total	45,07		83,79		3,13	<0,001	-	-
<i>Desempenho durante o período chuvoso</i>								
Ganho médio diário	0,428	0,722	0,416	0,730	0,05	0,969	<0,001	0,828
Ganho de peso total	68,8	116,2	66,9	117,5	7,38	0,969	<0,001	0,828
<i>Desempenho durante todo período experimental</i>								
Peso vivo final	434,1	496,9	478,3	529,6	7,49	<0,001	<0,001	0,452
Ganho médio diário	0,389	0,619	0,551	0,739	0,03	<0,001	<0,001	0,452
Ganho de peso total	106,2	169,0	150,4	201,6	7,49	<0,001	<0,001	0,452

SMs + SMc: Suplementação mineral *ad libitum* no período seco (112 dias) + Suplementação mineral *ad libitum* no período chuvoso (161 dias)

SMs + SCc: Suplementação mineral *ad libitum* no período seco (112 dias) + Suplementação concentrada a 0,8% PV no período chuvoso (161 dias)

SCs + SMc: Suplementação com concentrado a 0,8% PV no período seco (112 dias) + Suplementação mineral *ad libitum* no período chuvoso (161 dias)

SCs + SCc: Suplementação com concentrado a 0,8% PV no período seco (112 dias) + Suplementação concentrada a 0,8% PV no período chuvoso (161 dias)

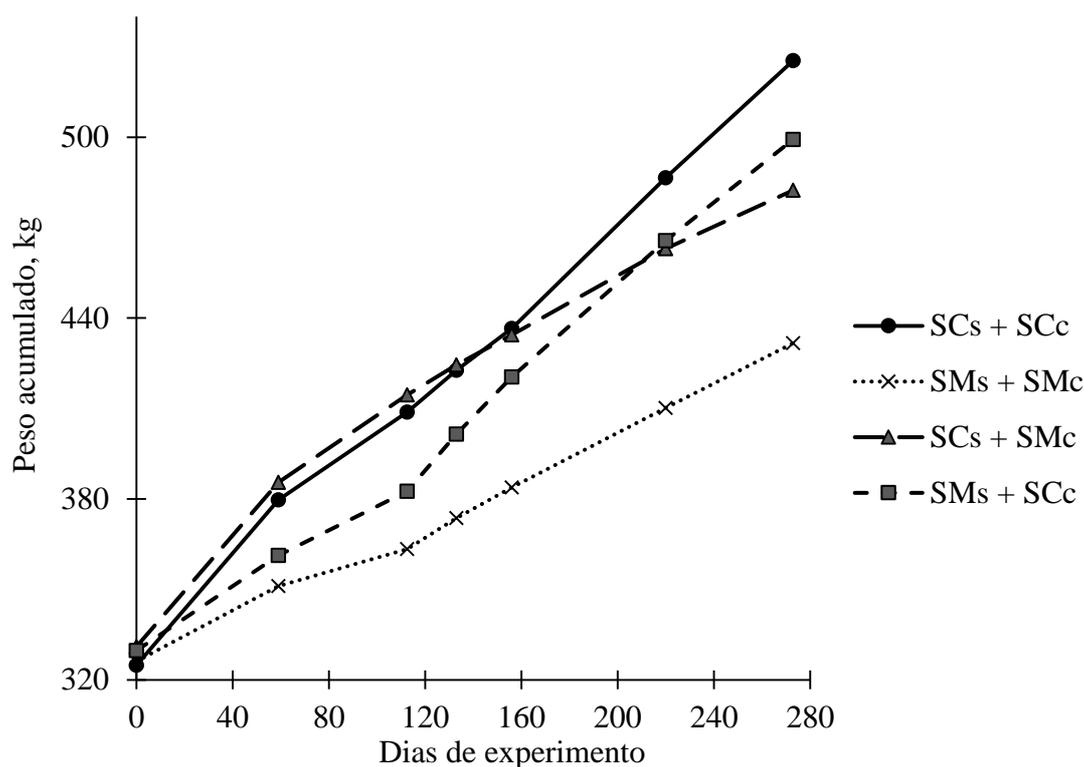


Figura 1. Peso e dias de experimento de bovinos submetidos aos planos nutricionais durante os períodos seco, chuvoso e/ou ambos.

Tabela 5. Composição química e física da carcaça de bovinos Nelore durante o período chuvoso de acordo com os planos nutricionais realizados no período seco

Variáveis (%)	SMs		SCs		EPM	Valor P		
	SMc	SCc	SMc	SCc		Seco	Chuvoso	Seco x Chuvoso
Peso carcaça* (kg)	232,78	263,19	249,28	277,28	4,41	0,002	<0,001	0,787
Umidade	66,55	65,64	65,75	64,29	1,01	0,298	0,256	0,790
Cinzas	6,70	7,40	7,02	8,18	0,29	0,074	0,004	0,432
Proteína	19,33	20,09	19,13	19,56	0,28	0,210	0,046	0,558
Extrato Etéreo	7,42	6,87	8,10	7,97	1,33	0,511	0,799	0,877
Tecido adiposo	13,77	15,26	15,07	17,93	1,10	0,085	0,061	0,546
Músculo	70,39	68,33	68,86	65,16	1,10	0,043	0,015	0,466
Osso	16,04	16,48	16,23	16,89	0,37	0,432	0,150	0,769

*Peso de carcaça quente

SMs + SMc: Suplementação mineral *ad libitum* no período seco (112 dias) + Suplementação mineral *ad libitum* no período chuvoso (161 dias)

SMs + SCc: Suplementação mineral *ad libitum* no período seco (112 dias) + Suplementação concentrada a 0,8% PV no período chuvoso (161 dias)

SCs + SMc: Suplementação com concentrado a 0,8% PV no período seco (112 dias) + Suplementação mineral *ad libitum* no período chuvoso (161 dias)

SCs + SCc: Suplementação com concentrado a 0,8% PV no período seco (112 dias) + Suplementação concentrada a 0,8% PV no período chuvoso (161 dias)

Tabela 6. Características do ejaculado e mensuração biométrica do testículo de bovinos Nelore submetidos aos planos nutricionais durante os períodos seco, chuvoso e/ou ambos

Variáveis	SMs		SCs		EPM	Valor P		
	SMc	SCc	SMc	SCc		Seco	Chuvoso	Seco x Chuvoso
<i>Durante o período seco</i>								
Volume (mL)	7,22		5,95		0,82	0,290	-	-
Motilidade (%)	80,35		67,24		5,51	0,110	-	-
Perímetro escrotal (cm)	31,98		32,13		0,29	0,709	-	-
Comprimento (cm)	128,95		125,98		2,69	0,454	-	-
Largura (cm)	63,03		65,26		0,93	0,112	-	-
<i>Durante o período chuvoso</i>								
Volume (mL)	3,56	4,58	4,51	5,27	0,70	0,255	0,220	0,861
Motilidade (%)	83,36	81,51	71,60	74,01	6,41	0,147	0,966	0,743
Perímetro escrotal (cm)	33,88	32,79	33,25	33,37	0,47	0,958	0,350	0,218
Comprimento (cm)	130,48	136,64	121,68	128,32	2,83	0,008	0,034	0,935
Largura (cm)	67,79	69,39	66,88	68,72	1,73	0,653	0,355	0,946

SMs + SMc: Suplementação mineral *ad libitum* no período seco (112 dias) + Suplementação mineral *ad libitum* no período chuvoso (161 dias)

SMs + SCc: Suplementação mineral *ad libitum* no período seco (112 dias) + Suplementação concentrada a 0,8% PV no período chuvoso (161 dias)

SCs + SMc: Suplementação com concentrado a 0,8% PV no período seco (112 dias) + Suplementação mineral *ad libitum* no período chuvoso (161 dias)

SCs+ SCc: Suplementação com concentrado a 0,8% PV no período seco (112 dias) + Suplementação concentrada a 0,8% PV no período chuvoso (161 dias)