



UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

RECRIA DE BOVINOS DE CORTE EM PASTO DURANTE O PERÍODO
SECO

CAMILE SANCHES SILVA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da FCA/UFGD como parte das exigências para obtenção do título de mestre.

Campo Grande - MS
Fevereiro de 2015



UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

RECRIA DE BOVINOS DE CORTE EM PASTO DURANTE O PERÍODO
SECO

CAMILE SANCHES SILVA

Médica Veterinária

ORIENTADORA: Prof^a. Dr^a. Denise Baptaglin Montagner

CO-ORIENTADOR: Dr. José Alexandre Agiova da Costa

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da FCA/UFGD como parte das exigências para obtenção do título de mestre.

Campo Grande - MS
Fevereiro de 2015

RECRIA DE BOVINOS DE CORTE EM PASTO DURANTE O PERÍODO SECO

por

CAMILE SANCHES SILVA

Dissertação apresentada como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título
de MESTRE EM ZOOTECNIA

Aprovada em: 27/02/2015



Dra. Denise Baptaglin Montagner
Orientadora- EMBRAPA/CNPGC



Dr. Rodrigo da Costa Gomes
EMBRAPA/CNPGC



Dra. Valéria Pacheco Batista Euclides
EMBRAPA/CNPGC

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

S586r	<p>Silva, Camile Sanches. Recria de bovinos de corte em pasto durante o período seco. / Camile Sanches Silva. – Dourados, MS : UFGD, 2015. 50f.</p> <p>Orientador: Profa. Dra. Denise Baptaglin Montagner. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal da Grande Dourados.</p> <p>1. Desempenho animal. 2. Suplementação. 3. Valor nutritivo. I. Título.</p> <p>CDD – 636.20202</p>
-------	--

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central – UFGD.

©Todos os direitos reservados. Permitido a publicação parcial desde que citada a fonte.

*Ao meu saudoso avô, tantas vezes pai e eternamente meu guardião, Diego Sanchez Marchi
(in memoriam).
Dedico este trabalho.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por esse tempo de desafios, de conquistas, de aprendizado, de renúncias, de perseverança e de esperas, pois Sua vontade é boa, perfeita e agradável.

À minha mãe Neuza M. Sanches, por ser esteio em minhas exaustões e impulso em minhas incertezas. Todo meu carinho e eterna gratidão à mulher que amo e dedico toda minha existência.

Ao meu futuro esposo Daniel Duarte, sou grata pelo inestimável apoio, amor, paciência e compreensão que me foram dedicados. Seu companheirismo me fez perseverar e suportar todas as dificuldades.

Ao meu pai Marcos, meus avós Diego (*in memorian*) e Cecilia, Carmelinda e Duarte (*in memorian*) e demais familiares que entenderam minhas ausências, acreditaram e torceram por mim. Agradeço.

À querida Professora e orientadora Dr^a Denise Baptaglin Montagner, por tamanha oportunidade e confiança. Aos demais professores e funcionários do Programa de Pós Graduação em Zootecnia da Universidade Federal da Grande Dourados, estendo meus agradecimentos.

Aos pesquisadores da Embrapa Gado de Corte Dr^a Vália Pacheco Batista Euclides, Dr. José Alexandre Agiova da Costa, Dr. Rodrigo da Costa Gomes e demais, pela colaboração no desenvolvimento desse trabalho.

A vocês mestres, ousou deixar como mensagem uma frase filosófica: “Feliz aquele que transfere o que sabe e aprende o que ensina”.

(Cora Coralina)

Aos funcionários da Embrapa Gado de Corte, Sr. Valter e Agnelson, através dos quais estendo meus agradecimentos a todos os outros colaboradores, que não mediram esforços para auxiliar no desenvolvimento dessa pesquisa.

Ao casal Helenice e Heraldo, que carinhosamente me acolheram e muito contribuíram para a conclusão de mais esta etapa. Ter uma família em Campo Grande facilitou a caminhada.

Aos colegas que adquiri nesse trajeto Dourados – Campo Grande, com os quais dividi meus dias ao longo desses 2 anos, em especial, àqueles que

fizeram melhores os meus dias: Ariadne, Marlon, Luciana, João Artêmio, Itânia, Rafael (de longa data), Carolina, Caio, Gustavo, Rednei, João Álvaro e Fernando.

Aos amigos de sempre e em especial, àquela que foi minha fiel companheira e consultora para assuntos diversos: Luciana Foppa. Se eu pudesse escolher pessoas para estarem sempre ao meu redor, eu a levaria comigo.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, pela concessão da bolsa de estudos.

A Companhia Nacional de Nutrição Animal – CONNAN, pelo empenho na realização das análises nutritivas.

Elevo os meus olhos para os montes: de onde me virá socorro?

O meu socorro virá do Senhor, criador do céu e da terra.

Ele não permitirá que teus pés resvalém; não dormirá aquele que te guarda.

Não, não há de dormir, nem adormecer o guarda de Israel.

O Senhor é teu guarda, o Senhor é teu abrigo, sempre ao teu lado.

De dia, o sol não te fará mal; nem a lua durante a noite.

O Senhor te resguardará de todo o mal; ele velará sobre tua alma.

O Senhor guardará os teus passos, agora e para todo o sempre.

(Salmo 120)

SUMÁRIO

	Página
RESUMO	8
ABSTRACT	9
CONSIDERAÇÕES INICIAIS	10
CAPÍTULO 1	12
Revisão de literatura	12
Referências bibliográficas	16
CAPÍTULO 2	19
Introdução	21
Material e métodos	22
Resultados e discussão	25
Conclusões.....	28
Referências Bibliográficas.....	29
Tabelas e Figuras	31
CAPÍTULO 3	37
Introdução	38
Material e métodos	39
Resultados e discussão	41
Conclusões.....	44
Referências Bibliográficas.....	45
Tabelas e figuras	47

RESUMO

SILVA, Camile Sanches. **Recria de bovinos de corte em pasto durante o período seco**. 2015. 54 p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Grande Dourados, 2015.

O objetivo desta pesquisa foi avaliar o efeito da suplementação alimentar sobre o desempenho de bovinos mantidos em pastos durante o período seco. Para isso, foram realizados dois experimentos. O primeiro teve como objetivo avaliar a produção de forragem e a eficiência da utilização de dieta suplementar no desempenho animal de bovinos na recria, em pastos de capim-mombaça durante o período seco. Foram utilizados 34 bovinos machos não-castrados, puros da raça Caracu e cruzados (½ Senepol X ½ Caracu), distribuídos de acordo com o grupo genético e peso corporal em oito piquetes de capim-mombaça. Foi utilizado o delineamento experimental de blocos ao acaso, com dois tratamentos e quatro repetições. Os animais receberam mistura mineral múltipla (MMM) e suplemento concentrado (SC), nas quantidades de 0,25 e 1% do peso corporal (PC), respectivamente. O fornecimento de mistura mineral múltipla ou suplemento concentrado são alternativas de utilização de pastos de capim-mombaça durante a época seca. O segundo experimento foi realizado com o objetivo de avaliar a produção de forragem e o desempenho de novilhos em pastos diferidos de *B. brizantha* e *B. decumbens*, suplementados com mistura mineral múltipla, durante a seca. Foram utilizados 28 bovinos machos não-castrados, da raça Caracu, distribuídos aleatoriamente em pastos de *B. brizantha* e *B. decumbens*. Os animais foram suplementados com mistura mineral múltipla, fornecida na quantidade de 0,25% do peso corporal (PC). Animais em pastos de *B. decumbens* alcançaram melhores desempenhos individuais quando receberam suplementação com mistura mineral múltipla.

Palavras-chave: desempenho animal, suplementação, valor nutritivo

ABSTRACT

27

28 The aim of this research was to evaluate the effect of dietary supplementation on cattle
29 performance kept in pastures during the dry season. For this, two experiments were
30 conducted. The first experiment aimed to evaluate the forage production and the
31 efficient use of supplemental diet in beef cattle performance in the growing, in
32 mombaça pastures during the dry season. Thirty-four non-castrated male animals were
33 used. The animals were Caracu pure and crossed ($\frac{1}{2}$ Senepol X $\frac{1}{2}$ Caracu), were
34 distributed according to the genetic group and body weight in eight mombaça
35 guineagrass paddocks. The experimental design were randomized blocks, with two
36 treatments and four replications. The animals received multiple mineral mixture
37 (MMM) and concentrated supplement (CS), in amounts of 0.25 to 1% of body weight
38 (BW). Providing multiple mineral mix or concentrate supplement provided an
39 alternative use of *Panicum maximum* cv. Mombaça pastures during the dry season. The
40 second experiment was conducted to evaluate forage production and performance of
41 beef cattle in deferred pastures of *B. brizantha* and *B. decumbens* and supplemented
42 with multiple mineral mixture, during the dry season. Twenty-eight non-castrated male
43 were used. The Caracu animals were randomly divided into pastures of *B. brizantha* and
44 *B. decumbens*. All animals were supplemented with multiple mineral mixture, provided
45 the amount of 0.25% of body weight (BW). Animals in *B. decumbens* pastures achieved
46 better individual performance when they received supplementation with multiple
47 mineral mixture.

48 **Keywords:** animal performance, supplementation, nutritional value

49 **CONSIDERAÇÕES INICIAIS**

50 No Brasil, os sistemas de produção de carne bovina caracterizam-se pelo uso
51 predominante de pastagens, se destacando no mercado internacional por viabilizar
52 custos de produção relativamente menores. Contudo, este sistema requer maiores
53 investimentos no manejo dos animais, das pastagens e uso intensivo de tecnologias
54 (Euclides Filho e Euclides, 2010).

55 Nas regiões tropicais, a sustentabilidade da produção animal em pastos ao longo
56 do ano é comprometida pela estacionalidade da produção forrageira, marcadamente
57 durante o período seco, caracterizada pela redução na disponibilidade de forragem e
58 consequentemente, na produção animal (Euclides Filho e Euclides, 2010). Algumas
59 tecnologias podem ser utilizadas para reduzir o impacto da estacionalidade de produção
60 sobre a nutrição dos rebanhos, tais como: uso de suplementação alimentar, conservação
61 de forragem, irrigação nas áreas em que essa prática for recomendada e ajustes na taxa
62 de lotação. Uma forma eficiente e barata de conservar forragem é o uso de pastos
63 diferidos. O excedente de forragem produzido durante a época chuvosa pode ser
64 consumido pelos animais durante a época seca do ano. A forragem vedada é
65 normalmente de baixo valor nutritivo, e para que a necessidade energética e proteica dos
66 animais seja suprida é necessário o fornecimento de fonte suplementar de alimentos.
67 Assim, alternativas como mistura mineral múltipla ou suplementos concentrados podem
68 ser utilizadas com o objetivo de incrementar o desempenho dos animais em pastejo
69 (Araújo, 2014).

70 Conhecer a demanda nutricional que cada categoria animal exige para que se
71 obtenha o desempenho desejado, associado ao valor nutricional dos alimentos
72 disponíveis para formulação da dieta, permite implementar o manejo nutricional de
73 forma eficiente, técnica e econômica (Marcondes et al., 2010). Nos sistemas de
74 produção com animais confinados, o desempenho animal é consequência direta da
75 concentração de nutrientes na dieta oferecida, entretanto, no ecossistema pastoril,
76 variáveis associadas ao processo de pastejo dos animais em resposta à estrutura da
77 vegetação explicam e determinam os seus níveis de produção (Briske e Heitschmidt,
78 1991).

79 A escolha da espécie forrageira deve estar baseada nas condições de clima e solo
80 da região em que a propriedade está inserida, bem como dos objetivos da produção e
81 das categorias animais que devem ser priorizadas. Existe uma amplitude de resposta

82 produtiva para cada componente do sistema, alguns manejáveis, como o controle da
83 fertilidade do solo e o manejo do pastejo; outros não manejáveis, como o clima da
84 região. Já a capacidade produtiva dos animais, é dependente da genética do rebanho,
85 que pode ou não ser expressada de acordo com o potencial de produção da espécie
86 forrageira. O contrário também é verdadeiro, isto é, animais de alto potencial genético
87 para produção não apresentarão o máximo do seu potencial produtivo quando
88 pastejando espécies forrageiras de baixo valor nutritivo e produtividade (Da Silva,
89 2004).

90 Dentre os gêneros de gramíneas forrageiras cultivadas, merecem destaque, pela
91 ampla distribuição e adaptação às condições climáticas, sobretudo nos trópicos, os
92 gêneros *Brachiaria* e *Panicum*. Gramíneas do gênero *Panicum* apresentam elevada
93 produção de folhas, proporcionando bom desempenho animal, individual e por área
94 (Difante et al., 2010; Brâncio et al., 2003). São exigentes em fertilidade do solo, sendo o
95 fósforo e o nitrogênio os nutrientes mais limitantes no Cerrado (Euclides et al., 2012b).
96 O capim-mombaça, o mais produtivo dentre as cultivares de *Panicum maximum*,
97 apresenta elevado valor nutritivo e nível médio de resistência à cigarrinha-das-pastagens
98 (Jank et al., 2010). Carnevalli et al. (2006) e Euclides et al. (2012a) recomendaram as
99 práticas de manejo desta cultivar durante períodos chuvosos do ano, baseados em 90 cm
100 de altura pré-pastejo e 50 cm de resíduo, possibilitando ganhos individuais de 0,670
101 kg/animal/dia e 945 kg/ha de peso corporal, com taxa de lotação média de 6,5 UA/ha
102 (Euclides et al., 2012a). No entanto, durante o período seco há decréscimo no acúmulo
103 de forragem e no valor nutritivo, sendo necessário o uso de estratégias de manejo que
104 viabilizem a produção animal durante essa estação.

105 A presente dissertação encontra-se dividida em três capítulos. O capítulo 1
106 apresenta uma revisão de literatura sobre aspectos relativos à disponibilidade de
107 forragem e ao desempenho animal durante o período seco, com uso de sistemas
108 alimentares em pasto. O Capítulo 2, redigido de acordo com as normas da revista
109 Pesquisa Agropecuária Brasileira e intitulado “Performance de bovinos de corte em
110 pastos de capim-mombaça com uso de alimentação suplementar no período seco”
111 apresenta resultados da avaliação do desempenho animal mediante duas fontes de
112 suplementação. O Capítulo 3, redigido de acordo com as normas da revista Ciência
113 Rural, intitulado “Desempenho de novilhos suplementados em pastos diferidos de
114 *Brachiaria spp.*” apresenta a performance de animais suplementados com mistura
115 mineral múltipla em pastos diferidos de gramíneas forrageiras tropicais.

116 **CAPÍTULO 1**

117 **Revisão de literatura**

118 O Brasil é o principal produtor de carne bovina em pasto, por ser esta a fonte
119 mais econômica de alimentação dos rebanhos nas condições tropicais, além da
120 facilidade de manejo quando comparada ao uso de forragens conservadas (Pereira,
121 2002). O período seco, bem definido na região Centro-Oeste nos meses de maio a
122 setembro, é caracterizado pela ocorrência de temperaturas mais baixas e pouca
123 precipitação, reduzindo a atividade microbiana do solo e a disponibilidade geral de
124 nutrientes (Da Silva et al., 2008) e conseqüentemente, comprometendo a produção da
125 forragem.

126 Um dos fatores responsáveis pela baixa produção bovina nos trópicos é a
127 inadequada nutrição animal, resultante principalmente da estacionalidade da produção
128 forrageira (Euclides et al., 2012b). Segundo estes autores, o acúmulo de forragem é
129 maior durante o verão, intermediário no outono e primavera e praticamente nulo no
130 inverno, acarretando padrões sazonais de ganho de peso animal.

131 Bovinos mantidos em pastejo durante o período seco estão à mercê de forragens
132 com baixos teores de conteúdo celular, mineral, carboidratos não fibrosos, proteína
133 bruta (Lazzarini et al., 2009) e altos teores de parede celular, decorrentes do processo de
134 maturação fisiológica (Minson, 1990; Van Soest, 1994). Além disso, a baixa massa de
135 forragem e a grande redução na massa de folhas verdes aliadas às maiores participações
136 de colmo e material senescente, também influenciam sobremaneira a produção animal
137 nesse período. Assim, alternativas para ajustar a disponibilidade de forragem devem ser
138 priorizadas, por meio da oferta de alimento suplementar, adubação estratégica, redução
139 da taxa de lotação, diferimento de pastagens (Reis et al., 2010) ou irrigação nas áreas
140 em que essa prática for recomendada (Euclides et al., 2012b), reduzindo o impacto da
141 sazonalidade da produção de forragem no desempenho animal.

142 O diferimento de pastagens consiste em acumular forragem durante o período de
143 crescimento das plantas, notadamente no final do verão, para utilização no período de
144 seca (Da Silva et al., 2008). São recomendadas espécies forrageiras que apresentem
145 decréscimo lento no valor nutritivo ao longo do tempo, como as gramíneas dos gêneros
146 *Brachiaria* (basilisk, capim-marandu), *Cynodon* (capins estrela, coastcross e tiftons) e
147 *Digitaria* (capim-pangola). Ressalta-se que a vedação deve ser invariavelmente

148 acompanhada de suplementação, devido ao baixo valor nutritivo da forragem disponível
149 (Reis et al., 2010).

150 Recomenda-se vedação escalonada em duas fases, para melhor aproveitamento
151 dos pastos, sendo para tanto realizada em 40% da área no mês de fevereiro para uso de
152 maio a junho e 60% realizada em março, para uso de agosto a outubro (Euclides e
153 Queiroz, 2000). Para aumentar o acúmulo de forragem, os autores sugerem aplicação,
154 em cobertura, de 50 kg/ha de N na época da vedação nos pastos reserva. O nitrogênio
155 estimula o perfilhamento e a emissão de folhas na pastagem, desde que outros nutrientes
156 do solo e a umidade não sejam fatores limitantes (Nussio e Schmidt, 2010).

157 A suplementação em pasto deve ser utilizada com o objetivo de maximizar o
158 consumo e a digestibilidade da forragem disponível, entretanto, ela pode exercer dois
159 tipos de efeitos: aditivo – em forragens de baixa qualidade, o consumo não é reduzido
160 quando o concentrado é fornecido, uma vez que a ingestão já se encontra em baixos
161 níveis; substitutivo – neste caso, o fornecimento de concentrado pode reduzir a ingestão
162 de forragem, notadamente, de melhor qualidade, substituindo uma fonte por outra. O
163 efeito aditivo pode ser avaliado pelo aumento do ganho de peso, o substitutivo pela
164 redução no consumo de forragem e ambos podem ocorrer simultaneamente (Euclides,
165 2000). Normalmente, verifica-se que o uso de suplementação concentrada durante o
166 período seco promove maior produtividade do rebanho (Goes et al., 2005; Goes et al.,
167 2010; Lima et al., 2012).

168 A suplementação na seca, durante a fase de recria, pode visar níveis
169 diferenciados de desempenho pelos animais, desde a simples manutenção de peso, ganhos
170 moderados de cerca de 200 a 300 g por animal/dia, até ganhos de 500 a 600 g por
171 animal/dia, quando o objetivo é cobrir fêmeas com aproximadamente 14 meses e/ou
172 abater machos aos 20 meses de idade (Paulino et al., 2001). Traçados os objetivos,
173 determina-se o tipo de suplemento a ser utilizado, tais como: mistura mineral múltipla
174 ou suplemento concentrado (Euclides e Medeiros, 2005).

175 A mistura mineral múltipla consiste na adição de proteína verdadeira, energia e
176 ureia ao sal mineral, garantindo ganho de peso moderado, em torno de 250g/animal/dia,
177 com consumo recomendado entre 0,1% e 0,2% do peso corporal (Da Silva et al., 2008).
178 A suplementação com alimentos concentrados garante níveis mais elevados de
179 produção, variando entre 500 e 900 g/animal/dia, com consumo de 0,6% a 1% do peso
180 corporal, sendo recomendado para animais em recria, terminação e vacas leiteiras (Da
181 Silva et al., 2008).

182 Durante o período seco, os teores de proteína bruta (PB) das forrageiras
183 tropicais, em sua maioria, estão abaixo de 7%, valor crítico para a fermentação ruminal
184 estabelecido por Minson e Milford (1967), limitando o crescimento e o
185 desenvolvimento dos microorganismos ruminais, responsáveis pela degradação da
186 fração PDR (proteína degradável no rúmen) da PB para utilização dos peptídeos,
187 aminoácidos e amônia na síntese de proteína microbiana e na multiplicação celular
188 (Santos, 2006).

189 Embora haja produção de proteína pelos microorganismos ruminais, a
190 quantidade não é suficiente para manutenção corporal e produção animal. Assim, uma
191 parte do suprimento de proteína deve ser destinada à digestão intestinal, sem que, no
192 entanto, haja limitação para a produção ruminal. A proteína não degradável no rúmen
193 (PNDR) é importante não apenas sob o ponto de vista quantitativo, mas, sobretudo,
194 sobre o qualitativo, no que se refere ao perfil dos aminoácidos essenciais (arginina,
195 histina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, triptofano e valina),
196 pois o teor e a proporção deles é que determinam a eficiência de utilização da proteína
197 pelo ruminante (Santos, 2006).

198 Na alimentação de bovinos, duas fontes de compostos nitrogenados são
199 utilizadas: nitrogênio proteico, presente em alimentos como farelo de soja, soja grão,
200 resíduos de cervejaria, entre outros; e nitrogênio não proteico (NNP), presente na ureia,
201 utilizada para adequar a dieta em PDR principalmente por seu baixo custo, guardando
202 algumas precauções relacionadas à toxidez (Santos, 2006).

203 Para que os microorganismos ruminais consigam utilizar amônia para a síntese
204 de proteína microbiana e se multiplicar, é necessário que haja disponibilidade de energia
205 (Santos, 2006). Além disso, a deposição de proteína nos animais em crescimento é
206 também dependente do suprimento de energia. Sabe-se que a deposição de proteína
207 aumenta linearmente com o aumento na ingestão de energia, até que outros fatores
208 passem a limitar a deposição proteica (Resende et al., 2006).

209 A melhoria na eficiência da síntese microbiana aumenta a digestibilidade da
210 matéria seca, o consumo de forragem e de energia metabolizável (Nocek e Russell,
211 1988). Dessa forma, tendo-se forragem disponível, ainda que de baixa qualidade, o
212 suplemento propicia condições adequadas ao crescimento microbiano, garantindo maior
213 utilização e conseqüentemente maior ingestão de forragem.

214 Qualquer decréscimo no consumo voluntário exerce efeito significativo sobre a
215 eficiência de produção. Neste contexto, deve-se considerar o alto conteúdo de fibra em

216 detergente neutro (FDN) das forrageiras, sobretudo, no período seco, por estar
217 diretamente relacionado à capacidade de enchimento do rúmen, um mecanismo de
218 controle do consumo voluntário, e inversamente relacionado à concentração energética
219 da dieta (Mertens, 1994).

220 A degradação microbiana dos constituintes da parede celular é um processo
221 relativamente lento. Para efetivar a digestão da celulose, os ruminantes retêm por mais
222 tempo as partículas dos alimentos no rúmen, melhorando a utilização dos constituintes
223 da parede celular, o que restringe a ingestão de alimentos devido ao enchimento do
224 rúmen (Lechner-Doll et al., 1991).

225 Além dos fatores nutricionais e metabólicos, o consumo de forragem por
226 animais em pastejo pode ser controlado por fatores relacionados ao comportamento
227 ingestivo (Poppi et al., 1987), que se relaciona com a estrutura do dossel forrageiro
228 (Hodgson, 1990). O comportamento ingestivo de um animal em pastejo compreende a
229 ação de pastejo, o bocado, e a frequência com que o realiza ao longo do tempo. Dessa
230 forma, ao reduzir a disponibilidade de forragem, a massa de cada bocado também
231 diminui e, nessas condições, aumenta-se o tempo de pastejo e a taxa de bocados. Apesar
232 disso, o consumo de forragem pode diminuir, à medida que a redução na massa de cada
233 bocado não consegue ser compensada pelo aumento da frequência (Penning, 1986).

234 Mertens (1994) afirma que quanto maior a capacidade do animal em selecionar
235 dietas mais nutritivas, maior será o consumo de matéria seca, pois ocorre redução no
236 tempo de retenção, reduzindo o efeito de enchimento, permitindo que ao longo do dia,
237 os animais consumam mais forragem. A ingestão de matéria seca é o fator mais
238 importante na determinação do desempenho animal, pois é o meio de ingresso de
239 nutrientes, principalmente energia e proteína, necessários ao atendimento das exigências
240 de manutenção e produção (Paulino et al., 2001).

241 Além do suprimento de proteína e energia, o fornecimento adequado de minerais
242 é importante para a otimização da atividade microbiana no rúmen (NRC, 1996), uma
243 vez que dependendo da severidade da carência mineral, pode haver efeito negativo
244 sobre o crescimento microbiano e conseqüentemente, redução da digestibilidade dos
245 alimentos (Minson, 1990).

246

Referências bibliográficas

- 247 ARAÚJO, I.M.M. Desempenho de novilhos alimentados com dieta suplementar em
248 pastos de capim mombaça. **Dissertação de mestrado**. Macaíba: Universidade Federal
249 do Rio Grande do Norte, 2014.
- 250 BRÂNCIO, P.A.; EUCLIDES, V.P.B.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; FONSECA,
251 D.M.; ALMEIDA,R.G.; MACEDO,M.C.M.; BARBOSA,R.A. Avaliação de Três
252 Cultivares de *Panicum maximum* Jacq. sob Pastejo: Disponibilidade de Forragem,
253 Altura do Resíduo Pós-Pastejo e Participação de Folhas, Colmos e Material Morto.
254 **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, p.55-63, 2003.
- 255 BRISKE, D.D.; HEITSCHMIDT, R.K. An ecological perspective. **In:** HEITSCHMIDT,
256 R.K., STUTH, J.W. Grazing management: An ecological perspective. Oregon: Timber
257 Press, 1991. p.11-26.
- 258 CARNEVALLI, R.A.; DA SILVA, S.C.; OLIVEIRA, A.A.; UEBELE, M.C.; BUENO,
259 F.O.; HODGSON, J.; SILVA, G.V.; MORAES, J.P. Herbage production and grazing
260 losses in *Panicum maximum* cv. Mombaça pastures under four grazing managements.
261 **Tropical Grasslands**, 40, 165–176. 2006.
- 262 DA SILVA, S.C. Understanding the dynamics of herbage accumulation in tropical grass
263 species: the basis for planning efficient grazing management practices. **Proceedings...**
264 Symposium on Grassland Ecophysiology and Grazing Ecology, UFPR, Curitiba, Brazil,
265 2004. 2 (compact disc).
- 266 DA SILVA, S.C.; JÚNIOR, D. N.; EUCLIDES, V.B.P. **Pastagens: Conceitos básicos,**
267 **Produção e Manejo**. Viçosa: Suprema, 2008.115p.
- 268 DIFANTE, G.S.; EUCLIDES, V.P.B.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; DA SILVA, S.C.;
269 BARBOSA, R.A.; TORRES JÚNIOR, R.A.A. Desempenho e conversão alimentar de
270 novilhos de corte em capim-tanzânia submetido a duas intensidades de pastejo sob
271 lotação rotativa. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, p.33-41, 2010.
- 272 EUCLIDES, V.P.B. **Alternativas para Intensificação da Produção de Carne Bovina**
273 **em Pastagem**. 1. ed. Brasília: EMBRAPA, 2000, v. 1, 64 p.
- 274 EUCLIDES, V.P.B.; QUEIROZ, H. P. de. **Manejo de pastagens para produção de**
275 **feno-em-pé**: Embrapa Gado de Corte, 2000, 4p. (Gado de Corte Divulga, 39).
- 276 EUCLIDES, V.P.B.; MEDEIROS, S.R. de. Suplementação animal em pastagens e seu
277 impacto na utilização da pastagem. **In:** PEDREIRA, C. G. S.; MOURA, J. C. de.; DA
278 SILVA, S. C.; FARIA, V. P. de. (Ed.). **Teoria e Prática da Produção Animal em**
279 **Pastagens**. Piracicaba: FEALQ, 2005. p.33-70.
- 280 EUCLIDES FILHO, K. ; EUCLIDES, V. P. B. Desenvolvimento recente da pecuária de
281 corte brasileira e suas perspectivas. **In:** PIRES, A. V. Bovinocultura de Corte. 1ed.
282 Piracicaba: FEALQ, 2010, v. 1, p. 11-40.
- 283 EUCLIDES, V.P.B.; LOPES, F. DA C.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; DA SILVA, S.;
284 DIFANTE, G. S.; BARBOSA, R. A. Desempenho animal em pastos de capim-
285 mombaça sob duas intensidades de pastejo. **In:** Reunião Anual da Sociedade Brasileira
286 de Zootecnia, 2012, Brasília. **Anais...** Brasília: Sociedade Brasileira de Zootecnia,
287 2012a.
- 288 EUCLIDES, V.P.B.; MONTAGNER, D.B.; ARAÚJO, A.R.; BARBOSA, R.A.
289 Cultivares de *Panicum maximum* para produção de ruminantes. **In:** Simpósio sobre

- 290 manejo estratégico da pastagem, 6, 2012, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa: SINFOR,
291 2012b. p.129 – 151.
- 292 GOES, R. H. T. B.; MANCIO, A. B.; LANA, R. P.; LEÃO, M. I.; ALVES, D. D.;
293 SILVA, A. T. S. Recria de novilhos mestiços em pastagem de *Brachiaria brizantha*,
294 com diferentes níveis de suplementação, na região Amazônica. Consumo e parâmetros
295 ruminais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 34, n. 5, p. 1730- 1739,
296 2005.
- 297 GOES, R. H. T. B. de; MANCIO, A. B.; LANA, R. P.; CECON, P. R.; ALVES, D. D.;
298 FREITAS, T. B.; BRABES, K. C. S. Suplementação proteica e energética para novilhos
299 em recria, durante o período da seca. **Revista Brasileira de Saúde e Produção**
300 **Animal**, Salvador, v. 11, n. 4, p. 1081-1094, 2010.
- 301 HODGSON, J. **Grazing management: science into practice**. Essex: Longman
302 Scientific 381 and Technical, 1990. 203p.
- 303 HODGSON, J.; Da SILVA, S.C. Options in tropical pasture management. In:
304 REUNIÃO ANUL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, 2002,
305 Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002.
- 306 JANK, L.; MARTUSCELLO, J.A.; EUCLIDES, V.B.P.; VALLE, C.B. DO;
307 RESENDE, R.M.S. Panicum maximum. In: FONSECA, D.M. DA; MARTUSCELLO,
308 J.A. (Ed.). **Plantas forrageiras**. Viçosa: UFV, 2010. p.166-196.
- 309 LAZZARINI, I.; DETMANN, E.; SAMPAIO, C.B. et al. Intake and digestibility in
310 cattle fed low-quality tropical forage and supplemented with nitrogenous compounds.
311 **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.10, p. 2021-2030, 2009.
- 312 LECHNER-DOLL, M.; KASKE, M.; ENGELHARDT, W.V. Factors affecting the
313 mean retention time of particles in the forestomach of ruminants and camelids. In:
314 TSUDA, T.; SASAKI, Y.; KAWASHIMA, R. (Eds.) Physiological aspects of digestion
315 and metabolism in ruminants: International Symposium on Ruminant Physiology, 7,
316 1989, Sendai, Japan. **Proceedings...** San Diego: Academic Press, 1991. p.455-482.
- 317 LIMA, J. B. M. P.; RODRÍGUEZ, N. M.; MARTHA JÚNIOR, G. B.; GUIMARÃES
318 JÚNIOR, R.; VILELA, L.; GRAÇA, D. S.; SALIBA, E. O. S. Suplementação de
319 novilhos Nelore sob pastejo, no período de transição águas-seca. **Arquivo Brasileiro de**
320 **Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 64, n. 4, p. 943-952, 2012.
- 321 MARCONDES, M. I; CHIZZOTI, M. L; VALADARES FILHO, S. C; GIONBELII, M.
322 P; PAULINO, P. V. R; PAULINO, M. F. Exigências nutricionais para bovinos de corte.
323 **In: Exigências nutricionais de zebuínos puros e cruzados BR-CORTE**. 2 ed. Viçosa:
324 MARCONDES, M. I; CHIZZOTI, M. L; VALADARES FILHO, S. C; PAULINO, P.
325 V. R. 2010. p. 85-100.
- 326 MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: FAHEY JR., G.C. (Ed.) **Forage**
327 **quality evaluation and utilization**. Madison: American Society of Agronomy; Crop
328 Science Society of America; Soil Science Society of America, 1994. p.450-493.
- 329 MINSON, D. C. **Forage in ruminant nutrition**. Queensland: Academic Press, 1990.
330 483p.
- 331 MINSON, D.J., MILFORD, R. 1967. The voluntary intake and digestibility of diets
332 containing different proportions of legume and mature pangola grass (*Digitaria*
333 *decumbens*). **Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb.**, 7(29):546-551.

- 334 NOCEK, J.E.; RUSSELL, J.B. Protein and energy as an integrated system. Relation of
335 ruminant protein and carbohydrates availability to microbial synthesis and milk
336 production. **Journal of Dairy Science**, v.71, p.2070-2107, 1988.
- 337 NRC. 1996. **Nutrient Requirements of Beef Cattle**. 7th ed. Nat. Acad. Press,
338 Washington, DC.
- 339 NUSSIO, L. G.; SCHIMIDT, P. Forragens suplementares para bovinos de corte. **In:**
340 PIRES, A.V. Bovinocultura de corte. Piracicaba: FEALQ, 2010. p.281-292.
- 341 PAULINO, M.F.; DETMANN, E.; ZERVOUDAKIS, J.T. Suplementos múltiplos para
342 recria e engorda de bovinos em pastejo. In: Simpósio de Produção de Gado de Corte, 2.,
343 2001, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: SIMCORTE, 2001. p.187-231.
- 344 PENNING, P.D. Some effects of sward conditions on grazing behavior and intake by
345 sheep. **In:** GUNDMUNDSSON, O. (Ed.) Grazing research at northern latitudes.
346 Hvanneyri: NATO Advanced Research Workshop, 1986. v.40, p.79-84.
- 347 PEREIRA, A.V. Avanços no melhoramento genético de gramíneas forrageiras tropicais.
348 In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 39, 2002, Recife. **Anais...**
349 Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia. Recife-PE, 2002. p. 19-41.
- 350 POPPI, D.P.; HUGHES, T.P.; L'HUILLIER, P.J. Intake of pasture by grazing
351 ruminants. In: NICOL, A.M. (Ed.). **Livestock feeding on pasture** . Hamilton: New
352 Zealand Society of Animal Production, 1987. p.55-64. (Occasional Publication, 10).
- 353 REIS, R. A.; SIQUEIRA, G. R.; CASAGRANDE, D. R. Suplementação alimentar de
354 bovinos em pastagens. **In:** PIRES, A.V. Bovinocultura de corte. Piracicaba: FEALQ,
355 2010. p.219-249.
- 356 RESENDE, K. T.; TEIXEIRA, I. A. M. A.; FERNANDES, M. H. M. R. Metabolismo
357 de energia. **In:** BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. Nutrição de
358 Ruminantes. Jaboticabal, 2006. p. 311-331.
- 359 SANTOS, F. A. P. Metabolismo de proteínas. **In:** BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.;
360 OLIVEIRA, S. G. Nutrição de Ruminantes. Jaboticabal, 2006. p. 255-284.
- 361 VAN SOEST, J. 1994. **Nutritional ecology of the ruminant**. Cornell University Press,
362 Ithaca, 476p.

CAPÍTULO 2

Desempenho de bovinos de corte em pastos de capim-mombaça recebendo suplementos no período seco

Beef cattle performance on mombaça guineagrass pasture receiving supplementary diet on dry season

RESUMO - Essa pesquisa teve por objetivo avaliar a recria de bovinos de corte em pastos de *Panicum maximum* cv. Mombaça durante o período seco. Foram utilizados 34 bovinos da raça Caracu e cruzados (½ Senepol X ½ Caracu), não-castrados, com aproximadamente oito meses de idade e peso corporal médio inicial de 240 kg. Os animais foram manejados sob pastejo contínuo e suplementados com mistura mineral múltipla (0,25% PC) ou suplemento concentrado (1% PC). A lotação foi mantida fixa, com quatro ou cinco novilhos por repetição de área. Foram realizadas pesagens a cada 28 dias para determinação do ganho individual e ganho por área. Mensalmente foi realizado corte da forragem disponível em nove amostras por piquete, para estimativa da massa de forragem e dos componentes morfológicos do pasto. O fornecimento de mistura mineral múltipla proporcionou ganhos de 608 g/animal/dia enquanto o suplemento concentrado promoveu ganhos de 1036 g/animal/dia. Conclui-se que bovinos mantidos em pastos de capim-mombaça, durante o período seco, podem obter incrementos no desempenho na fase de recria, com uso de mistura mineral múltipla ou suplemento concentrado.

Palavras-chave: grupo genético, *Panicum maximum*, produção de forragem, valor nutritivo

ABSTRACT – This research aimed to evaluate beef cattle rearing in palisadegrass (*Panicum maximum* cv. Mombaça) pastures, during dry season. It was used 34 beef cattle (Caracu and crossbred animals (½ Senepol; ½ Caracu)), non-castrated males, with about eight months old and 240 kg of average initial body weight. Animals were managed under continuous grazing and supplemented with multiple mineral mixture (0.25% BW) or concentrated supplement (1% BW). Animals were weighed every 28 days to determine the individual weight gain and

27 weight gain per area. The stocking rate was fixed with four or five bulls as replicates.
28 Monthly, the available forage was harvested in nine samples per paddock, to estimate forage
29 mass and morphological components. Multiple mineral mixture provided gains of 608
30 g/animal/day, whereas concentrated supplement promoted gains of 1036 g/animal/day. It was
31 concluded that beef cattle, maintained in mombaça guineagrass pastures, during dry season,
32 can may show higher performance in growing phase, receiving multiple mineral mix or
33 concentrate supplement.

34 **Keywords:** forage production, genetic group, nutritive value, *Panicum maximum*

Introdução

35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59

A sazonalidade da produção forrageira é característica de regiões tropicais e o principal desafio dos produtores é encontrar soluções para equilibrar a oferta de forragem com a demanda de nutrientes pelos animais ao longo do ano.

Alternativas de manejo nutricional, tal como, a suplementação em pasto, podem ser utilizadas. O sucesso do uso desta técnica depende da quantidade de forragem disponível, uma vez que esta será a base volumosa fornecida aos animais. Assim, o manejo adequado das gramíneas forrageiras no período chuvoso determina a massa de forragem remanescente para ser utilizada no período seco.

O capim-mombaça é a cultivar mais produtiva entre os *Panicum*, e comumente utilizada sob pastejo rotacionado, durante as águas, para categorias animais mais exigentes. As recomendações de manejo desta espécie, durante o período chuvoso, foram determinadas por Carnevalli et al. (2006); Lopes (2012) e Euclides et al. (2012), tendo como meta 90 cm de altura pré-pastejo e 50 cm de resíduo. O manejo do pastejo com base nestes critérios possibilita ganhos alcançar individuais de até 655 g/animal/dia e 1070 kg/ha de peso por área, com taxa de lotação média de 5,9 UA/ha (Euclides et al., 2012).

Durante o período seco, à medida que avança o processo de maturação fisiológica, ocorre redução nas taxas de crescimento das gramíneas tropicais, aliadas a alterações bromatológicas, como o aumento dos teores de carboidratos insolúveis e de lignina e diminuições nos níveis de proteína bruta e digestibilidade (Minson, 1990; Van Soest, 1994). Tais alterações promovem modificações na capacidade de consumo de forragem, ocasionando reduções no desempenho animal.

Pequenas quantidades de suplemento proteico atenuam a limitação dos baixos teores de nitrogênio das forragens na seca e aumentam a ingestão de matéria seca. Todavia, à medida que se aumenta a oferta de concentrado, é possível que ocorra o efeito substitutivo do pasto

60 pelo concentrado e os ganhos passem a decrescer (Euclides e Medeiros, 2005). Quando os
61 suplementos são fornecidos em grandes quantidades, pode ocorrer redução do pH ruminal,
62 com diminuição da degradação dos carboidratos estruturais da forragem (Siebert e Hunter,
63 1982).

64 Para que a resposta à suplementação proteica seja adequada, a oferta de forragem não
65 pode ser limitante. Além disso, quanto mais baixo os níveis de fibra e proteína da forragem,
66 maiores serão as respostas a esse tipo de suplemento. Ao contrário, a suplementação
67 energética mostra-se eficiente nos casos em que há alto nível de fibra potencialmente
68 digestível, principalmente quando a forragem disponível é limitada (Moraes, 2012).
69 Independente da fonte do suplemento, deve-se considerar a relação benefício:custo, para que
70 sua utilização maximize o uso das forrageiras, garantindo a rentabilidade do sistema
71 produtivo.

72 Dessa forma, essa pesquisa teve por objetivo avaliar a produção de forragem e a
73 eficiência da utilização de dieta suplementar no desempenho animal de bovinos na recria, em
74 pastos de capim-mombaça durante o período seco.

75 **Material e métodos**

76 O experimento foi conduzido na área experimental da Embrapa Gado de Corte,
77 Campo Grande - MS (20°27' S e 54°37' W, a 530 m de altitude) no período de julho a
78 novembro de 2014. O clima, segundo Köppen, é classificado como AW, tropical chuvoso de
79 savana, com estação chuvosa e seca definida (maio a setembro). Os dados meteorológicos do
80 período e a precipitação mensal média dos últimos trinta anos, registrados pela estação
81 meteorológica da Embrapa Gado de Corte (Figura 1). Com base na temperatura média e na
82 precipitação mensal foi calculado o balanço hídrico mensal, durante o período experimental.
83 A capacidade de armazenamento de água no solo utilizada foi de 75 mm (Figura 2)

84 O pasto utilizado foi o de capim-mombaça (*P. maximum* cv. Mombaça). O solo é
85 classificado como Latossolo Vermelho distrófico com textura argilosa (Embrapa, 2006). Em
86 novembro de 2013, foram aplicados, em cobertura, 80 kg/ha P₂O₅ e 80 kg/ha de K₂O. Nesta
87 ocasião, também foram aplicados 50 kg/ha de nitrogênio na forma de sulfato de amônia. O
88 restante da adubação nitrogenada (100 kg/ha de N) foi aplicada na forma de ureia, em duas
89 parcelas, em dezembro de 2013 e fevereiro de 2014.

90 Durante o período chuvoso antecedente ao início do experimento, os pastos foram
91 manejados sob lotação rotacionada com condição de pós-pastejo de 50 cm (Lopes, 2012). A
92 área de capim-mombaça (12 ha), foi dividida em quatro blocos (3 ha), esse em dois módulos
93 de 1,5 ha, e estes em seis piquetes de 0,25 ha cada.

94 Foram utilizados 34 bovinos machos não-castrados, puros da raça Caracu e cruzados
95 (½ Senepol X ½ Caracu), com aproximadamente oito meses de idade e peso corporal médio
96 inicial de 240 kg, pertencentes ao rebanho da Embrapa Gado de Corte. Esses animais foram
97 distribuídos de acordo com o grupo genético e peso corporal nos oito módulos de capim-
98 mombaça, de forma que seis módulos foram compostos por quatro animais e os outros dois,
99 por cinco animais.

100 Foi utilizado o delineamento experimental de blocos ao acaso, com dois tratamentos e
101 quatro repetições. Os tratamentos avaliados foram: mistura mineral múltipla (MMM), e
102 suplemento concentrado (SC), fornecidos nas quantidades de 0,25 e 1% do peso corporal
103 (PC). A formulação dos suplementos foi obtida por meio do programa Embrapa Invernada
104 (Barioni, 2011) e suas composições são apresentadas na Tabela 1.

105 Os animais foram mantidos nas áreas de pastagens providas de cocho aberto e
106 bebedouro, com livre acesso à água potável, em pastejo sob lotação contínua e taxa de lotação
107 fixa. Os suplementos foram fornecidos diariamente, às oito horas da manhã, após a colheita
108 das sobras do cocho para estimativa do consumo de suplemento pelo lote. A quantidade

109 fornecida foi ajustada a cada 28 dias, por ocasião da pesagem dos animais. A cada 28 dias os
110 animais foram pesados, após jejum alimentar e hídrico de 16 horas. O ganho de peso médio
111 diário (GMD) foi determinado pela diferença do peso dos animais, no início e final de cada
112 período, dividida pelo número de dias entre pesagens. O ganho de peso por área foi obtido
113 multiplicando-se o ganho médio diário dos animais pelo número de animais mantidos em
114 cada módulo.

115 Para efeitos comparativos, o GMD foi simulado pelo programa Invernada (Barioni,
116 2011) e pelo NRC (1996), considerando bovinos machos, taurinos, inteiros, conformação
117 corporal 5, com 68%NDT na mistura mineral múltipla e/ou 78%NDT no suplemento
118 concentrado.

119 A altura do dossel foi determinada a cada 28 dias, com auxílio de uma régua graduada
120 em centímetros, em 40 pontos aleatórios por piquete, tendo como referência a altura média do
121 horizonte de folhas em torno da régua. Na mesma ocasião, para a estimativa de massa de
122 forragem (MF), nove amostras de 1 m² foram cortadas ao nível do solo em cada piquete.
123 Essas amostras foram divididas em duas sub-amostras, sendo uma secada a 65°C até peso
124 constante e a outra agrupada (composta de três sub-amostras) e separada em folha (lâmina
125 foliar), colmos (colmos e bainha) e material morto. Cada componente foi seco em estufa de
126 ventilação forçada a 65°C e pesado para estimativa das porcentagens de cada componente.
127 Com base nestes resultados foi calculado a relação folha:não folha (colmo + material morto).
128 Foram ainda coletadas duas amostras simulando o pastejo animal em cada piquete, as quais
129 foram analisadas para se estimarem os teores proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro
130 (FDN), digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) e lignina em detergente ácido
131 (LDA), utilizando-se o sistema de espectrofotometria de reflectância no infravermelho
132 proximal (NIRS), de acordo com os procedimentos de Marten et al. (1985).

133 A análise estatística, para todas as variáveis relacionadas ao pasto, foi realizada
134 utilizando-se o modelo matemático contendo o efeito aleatório de bloco, e os efeitos fixos de
135 suplemento e mês durante o período seco, e as interações entre eles. Para o ganho diário
136 médio usou-se análise multivariada com medidas repetidas segundo Littell et al. (2000). Para
137 toda a análise foi utilizado o procedimento Proc Mixed disponível no SAS Institute (1996).
138 Utilizou-se o critério de informação de Akaike para escolha da matriz de covariância
139 (Wolfinger, 1993). A comparação de médias foi realizada pelo teste de Tukey, adotando-se
140 5% de probabilidade.

141 **Resultados e discussão**

142 Não houve interação entre os efeitos de suplementação e períodos ($P>0,05$) para as
143 variáveis associadas ao pasto e ao animal. Durante o período experimental, as características
144 inerentes à produção de forragem foram semelhantes, independentemente da fonte de
145 suplementação utilizada, assegurando desta forma, que as diferenças em ganho de peso médio
146 diário (GMD) fossem decorrentes da fonte de suplementação e não promovidas por diferenças
147 na massa de forragem.

148 No entanto, a massa de forragem (MF) foi constante até o terceiro ciclo experimental
149 (setembro), quando decresceu (Tabela 2), em decorrência do contínuo consumo de forragem
150 pelos animais em pastejo e pela falta de umidade do solo (Figuras 1 e 2), que promoveu
151 reduções drásticas na taxa de acúmulo foliar (TAF, Tabela 2). Além do baixo acúmulo de
152 forragem, o estresse hídrico e as baixas temperaturas (Figuras 1 e 2) também comprometeram
153 o pastejo seletivo. Ainda assim, a massa de forragem média (Tabela 2) se manteve acima dos
154 2000 kg/ha de MS, determinados por Minson (1990) como sendo o mínimo necessário para
155 que a disponibilidade de matéria seca total não ocasione restrições ao consumo dos animais.

156 As porcentagens de folha (PF) e de material morto (PM) foram inversamente
157 proporcionais, ou seja, à medida que diminuiu a quantidade de folhas ao longo do período

158 experimental, aumentou a quantidade de material senescente. A quantidade de colmo,
159 entretanto, permaneceu constante ao longo do período e decresceu em novembro, da mesma
160 forma que a altura do dossel (Tabela 2). A relação folha:não folha (RFNF) decresceu com o
161 início do pastejo e se manteve constante no decorrer da estação.

162 As reduções nas porcentagens de folhas e RFNF (Tabela 2) durante o período sugerem
163 que a estrutura do dossel foi desfavorável ao pastejo seletivo e provavelmente, pode ter
164 limitado o consumo de forragem. Resultados semelhantes foram encontrados por Santana et
165 al. (2013). Além disso, a presença de maior quantidade de colmo e material morto no
166 horizonte do pastejo limita a profundidade do bocado (Carvalho et al., 2008), aumenta o
167 tempo gasto por bocado e reduz a taxa de bocados (Trindade et al., 2007), aumentando o
168 tempo de pastejo diário (Difante et al, 2009).

169 Não foi observado efeito de interação entre suplementos e períodos para os valores
170 nutricionais do capim-mombaça, também, não foi observada diferença entre os tipos de
171 suplementos fornecidos para estas variáveis ($p>0,05$). Pastos de capim-mombaça
172 apresentaram 64,8% de DIVMO; 12,5% de PB; 70,6% de FDN e 2,9% de LDA. Animais
173 mantidos em pastos de capim-mombaça durante o período seco tiveram, além de estruturas do
174 dossel semelhantes, forragem de valor nutritivo similar. O valor nutritivo dos pastos de
175 capim-mombaça foi modificando-se a partir do avanço do período experimental, com o
176 pastejo seletivo e a deficiência hídrica (Tabela 3). No mês de outubro, foi observado aumento
177 dos teores de DIVMO e PB com redução na LDA, consequência das primeiras chuvas
178 ocorridas (Figura 1 e 2). No mês seguinte, com a falta de chuvas, os teores de DIVMO e FDN
179 reduziram, o teor de LDA aumentou e de PB permaneceu constante. Valor nutritivo
180 semelhante para o capim-mombaça durante o período de transição secas-águas foi encontrado
181 por Moraes et al. (2006).

182 O teor de proteína bruta da gramínea forrageira se manteve acima dos 7%, valor
183 mínimo necessário para que haja adequado desenvolvimento dos microorganismos ruminais,
184 conforme Minson (1990). Assim, sugere-se que o valor nutritivo do capim-mombaça não
185 tenha sido fator limitante para o desenvolvimento dos microorganismos ruminais, embora
186 ainda seja limitante à produção animal. Animais que receberam suplemento concentrado
187 apresentaram ganho médio diário (GMD) de 0,682 kg, enquanto aqueles que receberam
188 mistura mineral múltipla obtiveram GMD de 0,317 kg. Esses ganhos foram obtidos com
189 consumo real de suplemento próximo ao estimado, correspondendo a 0,9 e 0,22% do peso
190 corporal, respectivamente, para suplemento concentrado e mistura mineral múltipla (Tabela
191 4).

192 Durante o período seco, o valor nutritivo do capim-mombaça permite ganhos de 0 a
193 300 g/dia (NRC, 1996), sem uso de suplementação alimentar. Corroborando com esta
194 proposição, Euclides et al. (2008) obtiveram ganhos de 180 g/animal/dia. O GMD obtido com
195 a suplementação concentrada está acima das 510 g/animal/dia previstas pelo programa
196 Embrapa Invernada (Barioni, 2011) e equivale ao previsto pelo NRC (1996). Utilizando essa
197 mesma forrageira e com uso de mistura mineral múltipla, Araújo et al. (2014) e Moreira et al.
198 (2008) observaram ganhos de 460 e 380 g/animal/dia, respectivamente. Esses resultados
199 demonstram que a suplementação, independente da fonte, é uma tecnologia biologicamente
200 viável, pois animais não-suplementados normalmente perdem peso durante o período seco em
201 sistemas tradicionais de produção.

202 Independente da fonte de alimentação suplementar, seu uso foi efetivo para compensar
203 os decréscimos na quantidade e na qualidade da forragem durante o período experimental.
204 Dessa forma, a decisão por suplementar ou não, bem como o tipo do suplemento a ser
205 utilizado deve considerar, além do objetivo do sistema de produção, a avaliação econômica,
206 de forma a aumentar a eficiência de uso dos insumos e maximizar o uso das forrageiras. A

207 mistura mineral múltipla normalmente dispense menores custos e menor uso de mão-de-obra,
208 entretanto, deve ser utilizada apenas quando a massa de forragem não for limitante (Euclides e
209 Medeiros, 2005). Nas situações em que se almejam maiores incrementos de ganho, o
210 concentrado pode ser alternativa viável.

211 A oferta de forragem decresceu com o avanço do período experimental (Tabela 4),
212 consequência do consumo de forragem pelos animais em pastejo e da taxa de acúmulo de
213 forragem, que diminuiu entre os meses de agosto a outubro, aumentando no mês de
214 novembro, quando o balanço hídrico do solo passou a ser positivo (Figura 2). A oferta de
215 forragem não foi limitante ao pastejo seletivo, já que ficou acima dos 10%, sugeridos por
216 Hodgson (1990).

217 Animais cruzados (1/2 Senepol X 1/2 Caracu) apresentaram ganhos de 904
218 g/animal/dia, maiores ($p>0,05$) do que as 740 g/animal/dia alcançadas pelos animais Caracu.
219 Esse resultado pode ser consequência de dois efeitos: heterose e raça, pois o Senepol
220 apresenta como característica a precocidade, comum das raças britânicas, e elevada
221 capacidade de transformação de proteína vegetal em proteína animal. A superioridade dos
222 animais cruzados em relação aos puros também foi constatada por Euclides et al. (2013).

223 **Conclusões**

224 1. O capim-mombaça (*Panicum maximum* cv. Mombaça) pode ser utilizado como
225 alternativa forrageira durante a estação seca, desde que o manejo na estação das águas permita
226 a manutenção da massa de forragem.

227 2. O fornecimento de mistura mineral múltipla ou suplemento concentrado se constitui
228 em alternativa de utilização de pastos de *Panicum maximum* cv. Mombaça durante a época
229 seca do ano.

Referências Bibliográficas

- 230
- 231 ARAÚJO, I.M.M. Desempenho de novilhos alimentados com dieta suplementar em pastos de
 232 capim mombaça. **Dissertação (Mestrado)**. Macaíba: Universidade Federal do Rio Grande do
 233 Norte, 2014.
- 234 BARIONI, L.G. Embrapa Invernada 1.0. Disponível em
 235 <http://www.invernada.cnptia.embrapa.br> (Acesso em 10 jul 2014). 2011.
- 236 CARNEVALLI, R.A.; DA SILVA, S.C.; OLIVEIRA, A.A.; UEBELE, M.C.; BUENO, F.O.;
 237 HODGSON, J.; SILVA, G.V.; MORAES, J.P. Herbage production and grazing losses in
 238 *Panicum maximum* cv. Mombaça pastures under four grazing managements. **Tropical**
 239 **Grasslands**, 40, 165–176. 2006.
- 240 CARVALHO, P. C. F., H. L. Gonda, M. H. Wade, J. C. Mezzalira, M. F. do Amaral, E. N.
 241 Gonçalves, D. T. do Santos, L. Nadin and C. H. E. C. Poli. 2008. Características estruturais
 242 do pasto e o consumo de forragem: o quê pastar, quanto pastar e como mover para encontrar o
 243 pasto. In: Manejo estratégico da pastagem, 4, 2008. Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, p. 101-
 244 130.
- 245 DIFANTE, G. S., V. P. B. Euclides, D. Nascimento Júnior, S. C. da Silva, R. A. de A. Torres
 246 Jr. and D. O. L. Sarmento. 2009. Ingestive behaviour, herbage intake and grazing efficiency
 247 of beef cattle steers on tanzânia guineagrass subjected to rotational stocking managements.
 248 **Rev. Bras. Zootec.** pp. 38:1001-1008.
- 249 EMPRESA - Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de**
 250 **Solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: CNPS, 2006. 306 p.
- 251 EUCLIDES, V.P.B.; MEDEIROS, S.R. Suplementação animal em pastagens e seu impacto na
 252 utilização da pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 22, 2005,
 253 Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2005.
- 254 EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; ZIMMER, A.H.; JANK, L.; OLIVEIRA, M.P.
 255 Avaliação dos capins mombaça e massai sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37,
 256 n.1, p.18- 26, 2008.
- 257 EUCLIDES, V.P.B.; LOPES, F. DA C.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; DA SILVA, S.;
 258 DIFANTE, G. S.; BARBOSA, R. A. Desempenho animal em pastos de capim-mombaça sob
 259 duas intensidades de pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE
 260 ZOOTECNIA, 49, 2012, Brasília. **Anais...** Brasília: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2012.
- 261 EUCLIDES, V. P. B.; EUCLIDES FILHO, K.; MONTAGNER, D. B.; FIGUEIREDO, G. R.;
 262 LOPES, F. da C.; Alternative for intensification of beef production under grazing. In:
 263 MICHALK, D. L.; MILLAR, G. D.; BADGERY, W. B.; BROADFOOT, K. M. International
 264 Grassland Congress, 22. **Proceedings...** Australia: 2013. p.846-847.
- 265 HODGSON, J. **Grazing management: science into practice**. Essex: Longman Scientific 381
 266 and Technical, 1990. 203p.
- 267 LITTELL, R.C., PENDERGAST, J.; NATARAJAN, R. Modelling covariance structure in the
 268 analysis of repeated measures data. **Statistics in Medicine**, v.19, p.1793-1819, 2000.
- 269 LOPES, F. Estrutura do Dossel, Valor Nutritivo e Desempenho Animal em Pastos de Capim-
 270 Mombaça (*Panicum maximum* Jacq. cv. Mombaça), Submetidos a Diferentes Intensidades de
 271 Pastejo. **Dissertação (mestrado)**. Campo Grande, MS: Universidade Federal de Mato Grosso
 272 do Sul, 2012.

- 273 MARTEN, G.C.; SHENK, J.S.; BARTON II, F.E. **Near infrared reflectance spectroscopy**
274 **(NIRS): analysis quality.** Washington: USDA, 1985. 110p. (Agriculture handbook, 643).
- 275 MINSON, D. C. **Forage in ruminant nutrition.** Queensland: Academic Press, 1990. 483p.
- 276 MORAES, A. L. Suplementação de bovinos de corte em sistema de pastejo. **Rev. Ensaios e**
277 **Ciência: Ciências Biológica, Agrárias e da Saúde**, vol 16, núm.5, 2012, pp.97-112. Campo
278 Grande, Brasil.
- 279 MORAES, E. H. B. K.; PAULINO, M. F.; ZERVOUDAKIS, J. T.; DETMANN,
280 E.; VALADARES FILHO, S. C.; VALADARES, R. F. D.; MORAES, K. A. K. Níveis de proteína
281 em suplementos para novilhos mestiços em pastejo durante o período de transição seca/águas.
282 **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 5, p. 2135-2143. 2006.
- 283 MOREIRA, F.B.; MIZUBUTI, I.Y.; PRADO, I.N.; MATSUSHITA, M.; MATSUBARA, M.T.;
284 DOGNANI, R. Suplementação com sal mineral proteinado para bezerros mantidos em pastagem
285 de capim Mombaça, no inverno. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.29, n.1, p.203-210,
286 jan./mar. 2008.
- 287 NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient Requirements of Beef Cattle.** 7th
288 ed. Nat. Acad. Press, Washington, DC.: 1996. 242p.
- 289 SANTANA, M. C. A; EUCLIDES, V. B. P; MANCIO, A. B; MEDEIROS, S. R; COSTA,
290 J. A. R e OLIVEIRA, R. L. Intake and performance of yearling steers grazing guineagrass
291 (*Panicum maximum* cv. Tanzânia) pasture supplemented with different energy sources.
292 **Asian-Aust. J. Anim. Sci.** Vol. 26, no.3 : 349-357 March 2013. UFV: MG, Brasil.
- 293 SAS INSTITUTE. **User software: changes and enhancements through release.** Version 6.11.
294 Cary: SAS Institute, 1996.
- 295 SIEBERT, B.D.; HUNTER, R.A. Supplementary feeding of grazing systems. **In:** HACKER,
296 J.B. (ed.). Nutritional limits to animal production from pasture. Commonwealth Agricultural
297 Bureau. p. 409-425. 1982.
- 298 TRINDADE, J. K.; DA SILVA, S. C.; SOUZA JÚNIOR, S. J.; GIACOMINI, A. A.;
299 ZEFERINO, C. V.; GUARDA, V. D. A.; CARVALHO, P. C. F. 2007. Composição
300 morfológica da forragem consumida por bovinos de corte durante o rebaixamento do capim-
301 Marandu submetido a estratégias de pastejo rotativo. **Pesq. Agropec. Bras.** pp. 42:883-890.
- 302 VAN SOEST, J. 1994. **Nutritional ecology of the ruminant.** Cornell University Press,
303 Ithaca, 476p.
- 304 WOLFINGER, R. Covariance structure selection in general mixed models. **Communications**
305 **in Statistics & Simulation and Computation**, v.22, p.1079-1106, 1993.

306

Tabelas e Figuras

307 **Tabela 1** - Composição percentual dos ingredientes no suplemento com base na matéria
 308 natural e dos nutrientes com base na matéria seca.

Ingredientes	% MN	
	Mistura mineral múltipla	Suplemento concentrado
Soja grão	0	30
Farelo de soja 45%	28	31,6
Ureia	8	0
Milho grão seco	52	13,7
Casca de soja	0	16
Sal Mineral ¹	7	8,7
Cloreto de Sódio (NaCl)	5	0
Nutrientes	% MS	
Proteína bruta	39,6	31,0
Matéria mineral	18,1	14,5
Nutrientes digestíveis totais	68,4	78,3
Fibra em detergente ácido	8,6	13,8
Fibra em detergente neutro	45,5	40,5

309 ¹: Níveis de garantia (por kg do produto): Proteína Bruta (mín): 460,00 g/kg; NNP – equivalente protéico (máx):
 310 420,00 g/kg; Cálcio (mín):40,00 g/kg; Cálcio (máx): 49,00 g/kg; Fósforo (mín): 30,00 g/kg; Enxofre (mín):
 311 19,50 g/kg; Magnésio (mín): 8.000,00 mg/kg; Sódio (mín): 61,00 g/kg; Cobalto (mín): 30,00 mg/kg; Cobre
 312 (mín): 400,00 mg/kg; Cromo (mín): 10,00 mg/kg; Ferro (mín): 500,00 mg/kg; Iodo (mín): 30,00 mg/kg;
 313 Manganês (mín): 1.050,00 mg/kg; Selênio (mín): 10,00 mg/kg; Zinco (mín): 2.700,00 mg/kg; Flúor (máx):
 314 300,00 mg/kg.

315 **Tabela 2** - Oferta de forragem (OF), taxa de acúmulo de forragem (TAF), massa de forragem
 316 (MF), massa de lâmina foliar (MLF), percentagem de folha (PF), colmo (PC) e material morto
 317 (PM), relação folha:não folha (RFNF) e altura do dossel em pastos de *Panicum maximum* cv.
 318 Mombaça durante o período seco.

319

Variáveis	Períodos					P
	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	
TAF, kg/ha/dia MS	-	7,5 ^b (6,51)	-9,8 ^b (6,51)	-8,9 ^b (6,51)	38,5 ^a (6,51)	0,0001
OF, %	-	17,0 ^a (0,96)	15,0 ^b (0,96)	12,6 ^c (0,96)	11,6 ^c (0,96)	0,0001
Altura, cm	47 ^a (1,4)	44 ^{ab} (1,4)	41 ^{ab} (1,4)	37 ^b (1,4)	38 ^b (1,4)	0,0009
MF, kg/ha	3810 ^a (156)	3850 ^a (156)	3732 ^{ab} (156)	3115 ^b (156)	3677 ^{ab} (156)	0,0181
MLF, kg/ha	1178 ^a (65)	905 ^b (65)	697 ^{bc} (65)	658 ^{bc} (65)	494 ^c (65)	0,0001
PF, %	33,4 ^a (1,8)	23,9 ^b (1,8)	19,2 ^{bc} (1,8)	21,2 ^{bc} (1,8)	14,9 ^c (1,8)	0,0001
PC, %	13,2 ^a (0,9)	13,5 ^a (0,9)	12,1 ^a (0,9)	10,9 ^a (0,9)	7,7 ^b (0,9)	0,0018
PM, %	53,3 ^c (1,7)	62,5 ^b (1,7)	68,6 ^b (1,7)	67,7 ^b (1,7)	77,3 ^a (1,7)	0,0001
RFNF	0,53 ^a (0,04)	0,32 ^b (0,04)	0,24 ^b (0,04)	0,27 ^b (0,04)	0,18 ^b (0,04)	0,0001

320 Médias na mesma linha seguidas por letras diferentes diferem entre si (P<0,05) pelo teste Tukey. Valores entre
 321 parênteses se referem ao desvio padrão da media.

322 **Tabela 3** – Valores médios de digestibilidade in vitro da matéria orgânica (DIVMO), proteína
 323 bruta, fibra em detergente neutro (FDN) e lignina em detergente ácido (LDA) das amostras de
 324 capim-mombaça obtidas por simulação de pastejo, ao longo do período experimental.

Períodos	Variáveis			
	DIVMO	PB	FDN	LDA
Agosto	58,2 ^b (1,4)	10,5 ^b (0,45)	72,3 ^a (0,82)	2,9 ^b (0,1)
Setembro	61,5 ^b (1,4)	9,6 ^b (0,45)	72,2 ^a (0,82)	2,9 ^b (0,1)
Outubro	75,9 ^a (1,4)	15,7 ^a (0,45)	71,8 ^a (0,82)	2,4 ^c (0,1)
Novembro	63,9 ^b (1,4)	14,2 ^a (0,45)	66,0 ^b (0,82)	3,4 ^a (0,1)
P	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001

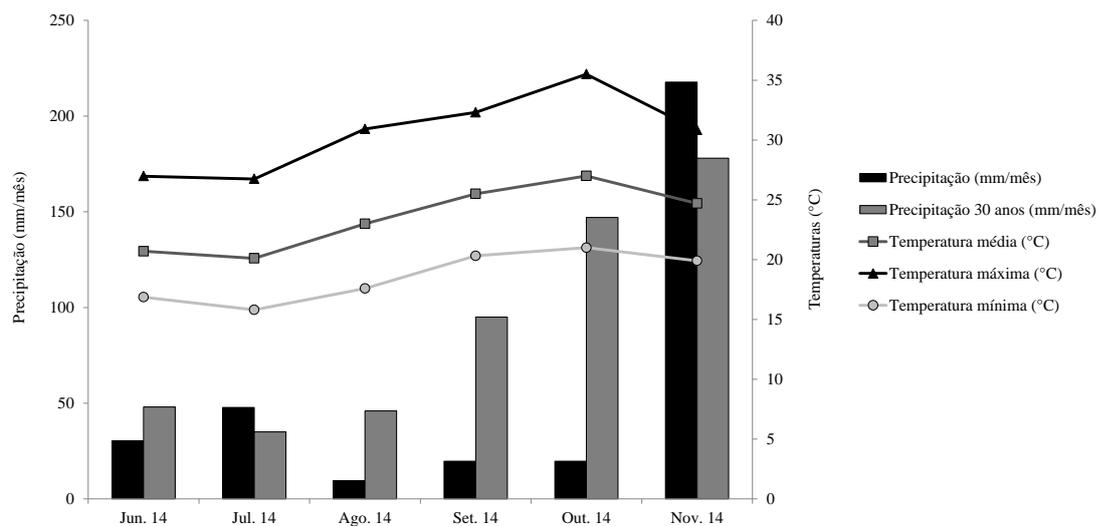
325 Médias na mesma coluna seguidas por letras diferentes diferem entre si ($P < 0,05$) pelo teste Tukey. Valores entre
 326 parênteses se referem ao desvio padrão da média.

327 **Tabela 4** – Desempenho de novilhos alimentados com dieta suplementar em pastos de capim-
 328 mombaça: Médias de peso corporal (PC) e idade no início e no fim do período experimental,
 329 consumo e ganho médio diário (GMD).

	MMM	Concentrado	p
PC inicial (Kg)	236	242	-
PC final (Kg)	263	300	0,0001
	(5,8)	(5,7)	
Idade inicial (dias)	274	274	-
Idade final (dias)	359	359	-
CONSUMO (Kg)	0,576	2,713	-
GMD (kg/animal/dia)	0,317	0,682	0,0001

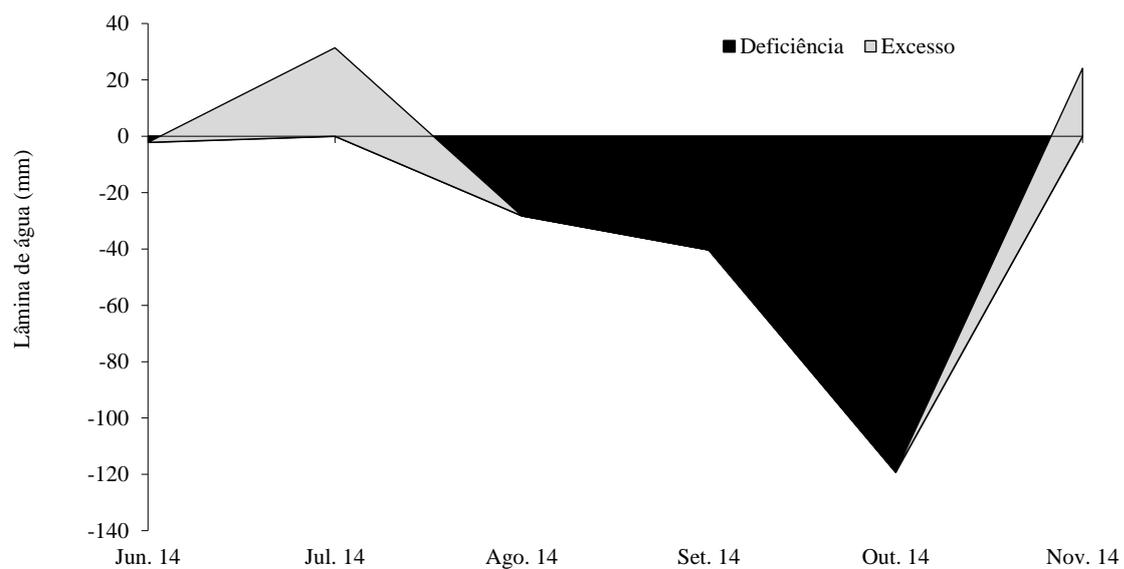
330

331



332

333 **Figura 1** - Temperaturas média, máxima e mínima, precipitação mensal acumulada durante o
334 período experimental e precipitação mensal média dos últimos trinta anos de acordo com
335 registros da Estação Meteorológica da Embrapa Gado de Corte.



336
337

Figura 2 - Balanço hídrico mensal do período experimental.

CAPÍTULO 3

Desempenho de novilhos suplementados em pastos diferidos de *Brachiaria spp.*

Steers performance in supplemented *Brachiaria spp.* deferred pastures

RESUMO – Essa pesquisa teve por objetivo avaliar a recria de bovinos de corte em pastos de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk manejados sob pastejo contínuo durante o período seco e suplementados com mistura mineral múltipla (0,25% PC). Os animais foram pesados a cada 28 dias para determinação do ganho individual e por área. A lotação foi mantida fixa, com sete novilhos por repetição de área. Mensalmente foram estimados a massa de forragem e os componentes morfológicos do pasto. O fornecimento do suplemento proporcionou ganhos de 681 e 526 g/animal/dia, respectivamente, para os animais pastejando *B. decumbens* e *B. brizantha*. A suplementação alimentar em pastos diferidos promoveu incremento no ganho de peso animal, independente da gramínea forrageira utilizada.

Palavras-chave: *Brachiaria brizantha*, *Brachiaria decumbens*, mistura mineral, produção de forragem

ABSTRACT - This research aimed to evaluate beef cattle rearing in palisadegrass *Brachiaria brizantha* cv. Marandu and *B. decumbens* cv. Basilisk managed under continuous grazing during dry season and supplemented with multiple mineral mixture (0.25% BW). Animals were weighed every 28 days for individual weight gain and weight gain per area determination. There were seven animals per paddock. Each month, forage mass and morphological grass compounds were sampled. Supplemented animals reach 681 and 526 g/animal/day, respectively, when grazing palisadegrass *B. decumbens* and *B. brizantha*. Food supplementation in deferred pastures increased body weight gain, regardless of grass used.

24 **Keywords:** *Brachiaria brizantha*, *Brachiaria decumbens*, forage production, protein
25 supplements

26 **Introdução**

27 As espécies *Brachiaria brizantha* e *B. decumbens* desempenham importante papel
28 como fonte de alimentação dos ruminantes, pois se adaptam a uma grande variedade de solos
29 e podem ser consideradas mais resistentes às secas estacionais (Valle et al., 2010). Durante o
30 período de seca, que ocorre entre os meses de maio a setembro na região Centro-Oeste, o
31 crescimento das plantas forrageiras é limitado pela deficiência hídrica ou mesmo baixas
32 temperaturas. Alternativas de manejo como ajustes na taxa de lotação, diferimento de pastos
33 (Euclides et al., 2007), irrigação, nas áreas em que essa prática for recomendada (Mendonça
34 et al., 2010), ou a suplementação em pasto (Reis et al., 2010), podem reduzir o impacto da
35 deficiência nutricional e garantir a oferta de alimento durante o período de escassez de
36 forragem.

37 Segundo Silva et al. (2009) as gramíneas mais utilizadas para o diferimento têm sido
38 *Brachiaria brizantha* e *Brachiaria decumbens*. Embora estas espécies, vedadas ou não,
39 representem uma fonte importante de volumoso durante a seca, apresentam baixo valor
40 nutritivo, característicos de gramíneas forrageiras tropicais (Canesin et al., 2007). Assim, o
41 uso de fontes suplementares de proteína, energia, vitaminas e minerais deve ser alternativa
42 para garantir ganhos individuais e por área.

43 A mistura mineral múltipla consiste na adição de proteína verdadeira e energia ao sal
44 mineral e pode ser utilizada quando o objetivo é promover ganhos moderados (Euclides,
45 2000). Ao suplementar bovinos em pastos de *B. decumbens*, durante o período seco, Garcia et
46 al. (2004) observaram ganhos de 0,630 kg/animal/dia. O uso de suplementação alimentar é
47 fundamental para animais na recria para que alcancem o peso de abate entre 18 e 24 meses.

48 Assim, presume-se que o uso de mistura mineral múltipla na recria de bovinos durante o
49 período seco seja uma boa estratégia de manejo.

50 Essa pesquisa teve por objetivo avaliar a produção de forragem em pastos diferidos de
51 *B. brizantha* e *B. decumbens* e o desempenho de novilhos de corte recebendo mistura mineral
52 múltipla, durante o período seco.

53 **Material e métodos**

54 O experimento foi conduzido na área experimental da Embrapa Gado de Corte,
55 Campo Grande-MS (20°27' S e 54°37' W, 530 m) no período de julho a novembro de 2014.
56 O clima, segundo Köppen, é classificado como AW, tropical chuvoso de savana, com estação
57 chuvosa e seca definidas (maio a setembro). Os dados meteorológicos do período
58 experimental e a precipitação mensal média dos últimos trinta anos foram registrados pela
59 estação meteorológica da Embrapa Gado de Corte (Figura 1).

60 Foram utilizados pastos de capim-marandu (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu) e
61 capim-braquiária (*Brachiaria decumbens* cv. Basilisk). O solo é classificado como Latossolo
62 Vermelho distrófico com textura argilosa (Embrapa, 2006). As áreas foram recuperadas em
63 1994 e são manejadas sob pastejo desde então. Em janeiro de 2012, foram aplicados, em
64 cobertura, 40 kg/ha P₂O₅, 40 kg/ha de K₂O e 50 kg de N. Utilizou-se 6 ha, divididos em dois
65 blocos. Cada bloco subdividido em dois piquetes de 1,5 ha. No período das águas
66 antecedente, esses pastos foram utilizados sob lotação contínua com taxa de lotação de
67 aproximadamente 1,5 UA/ha. Em março de 2014 os pastos foram vedados até o início do
68 experimento. Cerca de uma semana antes da vedação, aumentou-se a taxa de lotação, de
69 maneira a rebaixar o pasto para 10 cm. Foram utilizados 28 bovinos machos não-castrados, da
70 raça Caracu, com aproximadamente oito meses de idade e peso médio inicial de 196 kg.

71 Todos os animais foram suplementados com mistura mineral múltipla, fornecida na
72 quantidade de 0,25% do peso corporal (PC), contendo 28% farelo de soja, 8% ureia, 52%

73 milho grão seco, 7% sal mineral e 5% cloreto de sódio (NaCl). A formulação do suplemento
74 foi obtida por meio do programa Embrapa Invernada (Barioni, 2011). Os animais foram
75 mantidos nas áreas de pastagens providas de cocho aberto e bebedouro, com livre acesso à
76 água potável em sistemas de pastejo sob lotação contínua e taxa de lotação fixa. O suplemento
77 foi fornecido diariamente, às oito horas da manhã, após a colheita das sobras do cocho para
78 estimativa do consumo de suplemento pelo lote. A quantidade fornecida foi ajustada a cada
79 28 dias, por ocasião da pesagem dos animais.

80 Os animais foram pesados, após jejum alimentar e hídrico de 16 horas. O ganho de
81 peso médio diário (GMD) foi determinado pela diferença do peso dos animais, no início e
82 final de cada período, dividida pelo número de dias entre pesagens. O ganho de peso por área
83 foi obtido multiplicando-se o ganho médio diário dos animais pelo número de animais
84 mantidos em cada módulo.

85 Para efeitos comparativos, o GMD foi simulado pelo NRC (1996), considerando
86 bovinos machos, taurinos, inteiros, conformação corporal 5 e 68%NDT na mistura mineral
87 múltipla.

88 A altura do dossel foi medida a cada período, com auxílio de uma régua graduada em
89 centímetros, em 80 pontos aleatórios por piquete. Como referência utilizou-se a altura média
90 do horizonte de folhas em torno da régua. A massa de forragem (MF) foi estimada
91 mensalmente, em quinze amostras de 1 m², cortadas rente ao solo por piquete. As amostras
92 foram sub amostradas duas vezes, para a determinação da matéria seca total e para a
93 separação dos componentes dos pastos (folha, colmo e material morto). A sub amostra foi
94 formada a cada cinco amostras. Ambas foram secas em estufa de ventilação forçada a 65°C e
95 pesadas para as estimativas da massa de forragem e das porcentagens de cada componente.
96 Com base nestes resultados foi calculado a relação folha:não folha (colmo + material morto).

97 Foram coletadas duas amostras simulando o pastejo animal em cada piquete, as quais
98 foram analisadas para determinação dos teores proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro
99 (FDN), digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) e lignina em detergente ácido
100 (LDA), utilizando-se o sistema de espectrofotometria de reflectância no infravermelho
101 proximal (NIRS), de acordo com os procedimentos de Marten et al. (1985).

102 A análise estatística, para todas as variáveis relacionadas aos pastos dos capins
103 braquiária e marandu, foi realizada utilizando-se o modelo matemático contendo o efeito
104 aleatório de bloco, e os efeitos fixos de gramínea e mês durante o período seco, e as interações
105 entre eles. Para o ganho diário médio usou-se análise multivariada com medidas repetidas
106 segundo Littell et al. (2000). Para toda a análise foi utilizado o procedimento Proc Mixed
107 disponível no SAS Institute (1996). Utilizou-se o critério de informação de Akaike para
108 escolha da matriz de covariância (Wolfinger, 1993). A comparação de médias foi realizada
109 pelo teste de Tukey, adotando-se 5% de probabilidade.

110 **Resultados e discussão**

111 Não foi observado efeito de interação ($p>0,05$) entre gramíneas e períodos para as
112 variáveis associadas ao pasto e ao animal. Pastos de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu
113 (capim-marandu) e *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk (capim-braquiária) apresentaram
114 semelhantes ($p>0,05$) massas de forragem (MF) e de lâminas foliares (MLF), sendo seus
115 valores médios de 2648 e 447 kg/ha de MS, respectivamente (Tabela 1). Euclides et al.
116 (2007), observaram superioridade do capim-marandu em relação ao capim-braquiária para
117 estas variáveis. Embora com valores equivalentes para massa de forragem, o capim-braquiária
118 apresentou maior proporção de folhas, menor proporção de material morto e maior relação
119 folha:não folha, comparado ao capim-marandu (Tabela 1).

120 Durante o período experimental, houve decréscimo na disponibilidade de forragem
121 (Tabela 2), devido ao pastejo seletivo realizado pelos bovinos ($P<0,05$). Além disso, durante

122 os meses de setembro e outubro, a deficiência hídrica aumentou consideravelmente (Figura
123 1). A deficiência de água no solo pode limitar severamente a produção de forragem e até
124 mesmo, a sobrevivência das espécies (Mattos et al., 2005). A massa de folhas (MLF) e as
125 percentagens de folha (PF) e de colmo (PC) decresceram do primeiro para o segundo período
126 e aumentaram em outubro (Tabela 2). No mês de outubro, ocorreu uma precipitação de 19,7
127 mm, que não foi suficiente para tornar o balanço hídrico do solo positivo (Figura 1), mas fez
128 com que ocorresse rebrotação das primeiras folhas após a seca, aumentando a participação
129 deste componente na forragem disponível. Esta chuva foi suficiente para promover alterações,
130 também, na porcentagem de material morto e na altura do dossel.

131 A participação de material morto é naturalmente elevada durante a época seca,
132 promovida pela senescência das folhas mais velhas e acelerada pela deficiência hídrica. O
133 aumento das porcentagens de colmo e material morto promovem redução na relação folha:não
134 folha. Essa variável pode ser um indicador da facilidade de apreensão de forragem pelo animal,
135 uma vez que o colmo e o material morto podem dificultar o acesso do animal às folhas verdes,
136 restringindo o consumo de matéria seca (Paula et al., 2012). Uma vez que os animais
137 selecionam preferencialmente folhas (Hodgson, 1990), o processo de pastejo também
138 contribuiu para as modificações na estrutura do dossel, alterando as porcentagens de folhas e a
139 relação folha:não folha.

140 Presume-se que a redução ocorrida na altura do dossel (Tabela 2) seja decorrente do
141 pastejo e do reduzido acúmulo de forragem característico da época do ano,
142 independentemente da espécie forrageira. O aumento na altura do dossel no mês de outubro é
143 consequência da rebrotação de folhas verdes no topo do dossel. Estas folhas absorvem a
144 radiação solar necessária para o crescimento da planta após a estação seca (Hodgson, 1990) e
145 são prontamente consumidas pelos animais em pastejo. A maior disponibilidade de forragem

146 verde favorece a seletividade e diminui o tempo utilizado para pastejo (Euclides et al., 1999),
147 promovendo melhor desempenho animal.

148 Variações no processo de pastejo, em consequência das modificações na estrutura do
149 dossel, podem influenciar de forma relevante o consumo de forragem. As características
150 estruturais do pasto tornam-se, importantes controladoras do consumo de forragem pelos
151 animais (Hodgson, 1990). Assim, as alterações na estrutura impostas pelo pastejo podem ser
152 percebidas na variação da composição morfológica dos pastos.

153 Associado à melhor estrutura do dossel, pastos de capim-braquiária apresentaram as
154 maiores porcentagens de proteína bruta (PB) e digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica
155 (DIVMO) e os menores teores de fibra em detergente neutro (FDN), comparados ao capim-
156 marandu (Tabela 1). Os teores de lignina em detergente ácido (LDA) não diferiram entre
157 gramíneas ($p>0,05$) sendo em média 2,7%. Ambas as gramíneas apresentaram teores de
158 proteína bruta e energia limitantes à produção animal (Minson, 1990). O baixo valor nutritivo
159 das gramíneas forrageiras tropicais, durante o período seco, se deve ao processo de maturação
160 fisiológica, reduzindo a taxa de crescimento e ocasionando alterações bromatológicas, como o
161 aumento dos teores de carboidratos insolúveis e de lignina e diminuições nos níveis de
162 proteína bruta e digestibilidade (Minson, 1990; Van Soest, 1994). A DIVMO diferiu entre o
163 período experimental ($P<0,05$), sendo os teores mais elevados observados nos meses de
164 outubro e novembro, os menores, no mês de setembro e intermediários em agosto (Tabela 2).
165 Os teores de proteína bruta (7,5%), de fibra em detergente neutro (70,9%) e de lignina em
166 detergente ácido (2,8%) não diferiram entre período experimental ($P>0,05$).

167 Animais em pastos de capim-braquiária apresentaram maior GMD que os animais em
168 pastos de capim-marandu (Tabela 3). Esses valores são superiores aos previstos pelo NRC
169 (1996), que indicam ganhos de 450 e 420 g, respectivamente, para os capins braquiária e
170 marandu. Euclides et al. (2001), observaram GMD de 490 g/animal/dia em bovinos de corte

171 em pastos de capim-braquiária. Moreira et al. (2004) observaram ganhos de 426 g/animal/dia
172 para animais em pastos de capim-marandu, recebendo sal proteinado. Animais suplementados
173 em pastos de capim-marandu acumularam 31 kg de peso corporal ao final do período seco,
174 enquanto que os animais mantidos em capim-braquiária aumentaram 40 kg, em relação ao
175 peso inicial de 196 kg. Considerando-se que os pastos foram estruturalmente semelhantes
176 (Tabela 1) e o consumo real de suplemento foi semelhante (0,23e 0,24% nos pastos de capim-
177 braquiária e capim-marandu, respectivamente), a superioridade em ganho dos animais em
178 capim-braquiária pode ser atribuída ao valor nutritivo desses pastos (Tabela 3). A utilização
179 de sal proteinado resulta em ganhos individuais adequados para a recria de bezerros de corte
180 sob pastejo, tanto que o incremento de peso ao final da seca foi de 35,5 kg, em média.

181 A oferta de forragem decresceu durante o período experimental (Tabela 2), devido à
182 associação entre o pastejo e o crescimento deficiente da forragem na época seca. Ao contrário,
183 a taxa de lotação aumentou, pois embora a quantidade de animais tenha sido mantida fixa,
184 com o aumento do peso individual dos animais, consequência do GMD ao longo dos
185 períodos, houve incremento na taxa de lotação (Tabela 2).

186 **Conclusões**

187 A utilização do diferimento de pastagens de *B. brizantha* cv. Marandu ou *B. decumbens*
188 cv. Basilisk associada à suplementação alimentar figura como alternativa de manejo para
189 recria de bovinos de corte durante o período seco. Animais mantidos em pastos de *B.*
190 *decumbens* alcançam melhores desempenhos quando recebem suplementação com mistura
191 mineral múltipla.

192

Referências Bibliográficas

- 193 BARIONI, L.G. Embrapa Invernada 1.0. Disponível em
194 <http://www.invernada.cnptia.embrapa.br> (Acesso em 10 jul 2014). 2011.
- 195 CANESIN, R.C. et al. Desempenho de bovinos de corte mantidos em pastagem de capim
196 marandu submetidos a diferentes estratégias de suplementação no período das águas e da
197 seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.2, p.411-420, 2007.
- 198 EMPRESA - Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de**
199 **Solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: CNPS, 2006. 306 p.
- 200 EUCLIDES, V.P.B. **Alternativas para intensificação da produção da carne bovina em**
201 **pastagem**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2000. 65p.
- 202 EUCLIDES, V.P.B. et al. Consumo voluntário de forragem de três cultivares de *Panicum*
203 *maximum* sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.6, p.1177-1185, 1999.
- 204 EUCLIDES, V.B.P. et al. Desempenho de Novilhos F1s Angus-Nelore em pastagens de
205 *Brachiaria decumbens* submetidos a diferentes regimes alimentares. **Revista Brasileira de**
206 **Zootecnia**, 30(2), p.470-481, 2001.
- 207 EUCLIDES, V.P.B. et al. Diferimento de pastos de braquiária cultivares Basilisk e Marandu,
208 na região do Cerrado. **Pesquisa Agropecuária brasileira**, v.42, n.2, p.273-280, 2007.
- 209 GARCIA, J. et al. Desempenho de novilhos em crescimento em pastagens de *Brachiaria*
210 *decumbens* suplementados com diferentes fontes energéticas no período da seca e transição
211 seca-águas. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.33, n.6, p.2140-2150, 2004.
- 212 HODGSON, J. **Grazing management: science into practice**. Essex: Longman Scientific 381
213 and Technical, 1990. 203p.
- 214 LITTELL, R.C. et al. Modelling covariance structure in the analysis of repeated measures
215 data. **Statistics in Medicine**, v.19, p.1793-1819, 2000.
- 216 MARTEN, G.C. et al. **Near infrared reflectance spectroscopy (NIRS): analysis quality**.
217 Washington: USDA, 1985. 110p. (Agriculture handbook, 643).
- 218 MATTOS, J.L.S. et al. Crescimento de espécies do gênero *Brachiaria*, sob déficit hídrico, em
219 casa de vegetação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n., n.3, p.746-754, 2005.
- 220 MENDONÇA, F.C. et al. Irrigação de pastagens. **In: PIRES, A.V. Bovinocultura de corte**.
221 Piracicaba: FEALQ, 2010. p.473-496.
- 222 MINSON, D. C. **Forage in ruminant nutrition**. Queensland: Academic Press, 1990. 483p.
- 223 MOREIRA, F.B. et al. Níveis de suplementação com sal mineral proteinado para novilhos
224 nelore terminados em pastagens no período de baixa produção forrageira. **Rev. Bras. Zootec.**,
225 v.33, n.6, p.1814-1821, 2004 (Supl. 1).
- 226 NATIONAL RESERARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient Requirements of Beef Cattle**. 7th
227 ed. Nat. Acad. Press, Washington, DC.: 1996. 242p.
- 228 PAULA, C.C.L. et al. Estrutura do dossel, consumo e desempenho animal em pastos de
229 capim-marandu sob lotação contínua. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.64, n.1, p.169-176,
230 2012.
- 231 REIS, R. A. et al. Suplementação alimentar de bovinos em pastagens. **In: PIRES, A.V.**
232 **Bovinocultura de corte**. Piracicaba: FEALQ, 2010. p.219-249.

- 233 SAS INSTITUTE. **User software**: changes and enhancements through release. Version 6.11.
234 Cary: SAS Institute, 1996.
- 235 SILVA, F. F. et al. Suplementação a pasto: disponibilidade e qualidade x níveis de
236 suplementação x desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 38, p. 371-
237 389, 2009. Suplemento especial.
- 238 VALLE, C.B. et al Gênero Brachiaria. **In**: FONSECA, D.M.; MARTUSCELLO, J.A. Plantas
239 Forrageiras. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2010. p.30-77.
- 240 VAN SOEST, J. 1994. **Nutritional ecology of the ruminant**. Cornell University Press,
241 Ithaca, 476p.
- 242 WOLFINGER, R. Covariance structure selection in general mixed models. **Communications**
243 **in Statistics & Simulation and Computation**, v.22, p.1079-1106, 1993.

244

Tabelas e figuras

245 **Tabela 1** – Médias da altura do dossel, porcentagem de folhas e de material morto, relação
 246 folha:não folha (RFNF), digestibilidade in vitro da matéria orgânica (DIVMO),
 247 proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN) em pastos de capim-
 248 braquiária e capim-marandu durante o período seco.

Variáveis	capim-braquiária	capim-marandu	p
Altura (cm)	27 ^b (1,5)	33 ^a (1,5)	0,0085
Folhas (%)	22 ^a (2,1)	15 ^b (2,1)	0,0253
Material morto (%)	60 ^b (2,4)	69 ^a (2,4)	0,0085
RFNF	0,29 ^a (0,03)	0,17 ^b (0,03)	0,0318
DIVMO (%)	57 ^a (1,8)	54 ^b (1,8)	0,0078
PB (%)	8 ^a (0,3)	7 ^b (0,3)	0,0270
FDN (%)	68 ^b (0,7)	72 ^a (0,7)	0,0298

249 Médias na mesma coluna seguidas por letras diferentes diferem entre si (P<0,05) pelo teste
 250 Tukey. Valores entre parênteses se referem ao desvio padrão da media.

251 **Tabela 2** – Altura do dossel, massa de forragem (MF), massa de lâmina foliar (MLF),
 252 percentagem de folha (PF), colmo (PC) e material morto (PM), relação folha:não
 253 folha (RFNF), digestibilidade in vitro da matéria orgânica (DIVMO), oferta de
 254 forragem (OF) e taxa de lotação (TL) em pastos de capim-marandu e capim-
 255 braquiária, durante o período experimental.

Variáveis	Período				p
	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	
Altura (cm)	28 ^b (2,11)	29 ^b (2,11)	39 ^a (2,11)	25 ^b (2,11)	0,0045
MF (kg/ha)	2681 ^{ab} (62)	2881 ^a (62)	2619 ^{ab} (62)	2413 ^b (62)	0,0055
MLF (kg/ha)	654 ^a (74)	295 ^{ab} (74)	632 ^a (74)	210 ^b (74)	0,0077
PF (%)	25 ^a (2,8)	13 ^b (2,8)	24 ^a (2,8)	11 ^b (2,8)	0,0075
PC (%)	24 ^a (1,3)	19 ^a (1,3)	18 ^a (1,3)	9 ^b (1,3)	0,0002
PM (%)	51 ^c (3,01)	68 ^b (3,01)	58 ^{bc} (3,01)	80 ^a (3,01)	0,0001
RFNF	0,33 ^a (0,04)	0,14 ^{ab} (0,04)	0,34 ^a (0,04)	0,12 ^b (0,04)	0,0143
DIVMO	54,9 ^{ab} (1,94)	53,5 ^b (1,94)	57,1 ^a (1,94)	57,3 ^a (1,94)	0,0193
OF (%)	9,9 ^a (0,6)	9,6 ^a (0,6)	8,7 ^{ab} (0,6)	6,8 ^b (0,6)	0,0178
TL (UA/ha)	2,1 ^c (0,04)	2,2 ^{bc} (0,04)	2,4 ^{ab} (0,04)	2,6 ^a (0,04)	0,0001

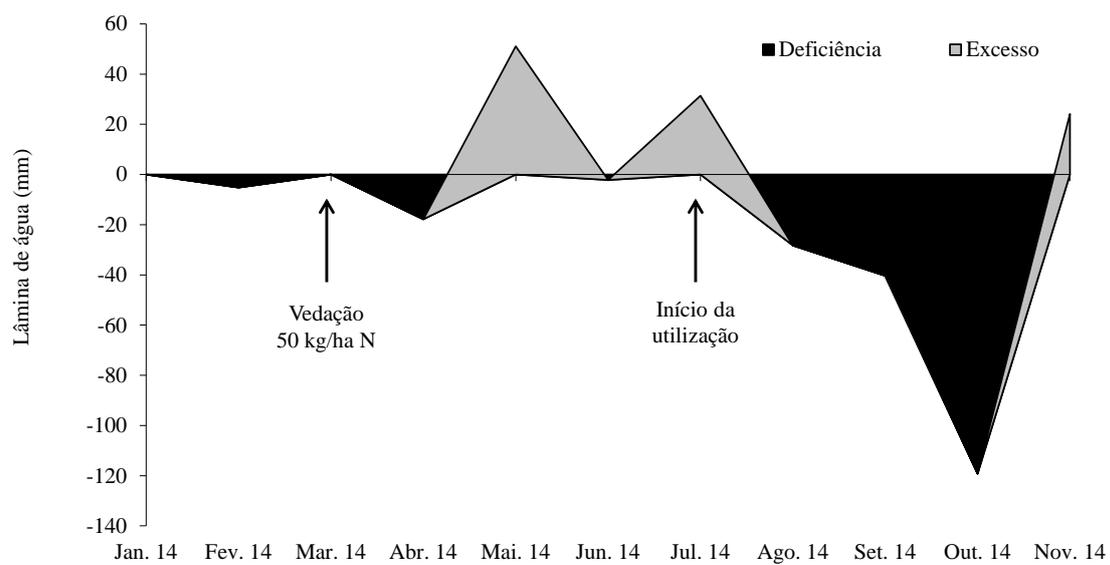
256 Médias na mesma linha seguidas por letras diferentes diferem entre si (P<0,05) pelo teste
 257 Tukey. Valores entre parênteses se referem ao desvio padrão da media.

258 **Tabela 2-** Desempenho de novilhos alimentados com mistura mineral múltipla em pastos de
 259 capim-braquiária e capim-marandu: médias de peso corporal (PC) no início e no fim do
 260 período experimental, consumo de suplemento e ganho médio diário (GMD).

	Marandu	Decumbens
PC inicial (Kg)	199	203
PC final (Kg)	244	259
Idade Inicial (dias)	274	274
Idade Final (dias)	359	359
Consumo (kg/animal/dia)	0,554	0,544
GMD (kg/animal/dia)	0,529	0,658
	(0,0001)	(0,0001)

261 Valores entre parênteses se referem ao desvio padrão da media.

262



263

264 **Figura 1** – Balanço hídrico mensal durante o período experimental, indicando épocas de
265 vedação e utilização dos pastos de *Brachiaria sp.*